

ПРИВОЛЖСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

1

2013



ISSN 1995-2511



ПРИВОЛЖСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Периодическое научное издание

№ 1

март 2013

Нижний Новгород

ББК 95; я5

П 75

ПРИВОЛЖСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ, № 1 (25)

Периодическое научное издание. Н. Новгород, ННГАСУ, 2013. 196 с., 9 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; д-р физ.-мат. наук, проф. Н. А. БАРХАТОВ; 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; засл. деят. науки РФ, акад. РААСН, д-р техн. наук, проф. Н. И. КАРПЕНКО; д-р физ.-мат. наук, проф. М. М. КОГАН; д-р 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. В. И. ТРАВУШ; засл. деят. науки РФ, акад. РААСН, д-р техн. наук, проф. С. В. ФЕДОСОВ; чл.-кор. РАО, д-р филос. наук, проф. Л. В. ФИЛИППОВА; д-р экон. наук, проф. Д. В. ХАВИН; д-р наук, проф. Х. ХЕЛЬФРИХ-ХЕЛЬТЕР; д-р пед. наук, проф. А. А. ЧЕРВОВА; д-р физ.-мат. наук, проф. Е. В. ЧУПРУНОВ; засл. деят. науки РФ, д-р хим. наук, проф. В. А. ЯБЛОКОВ

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

Подписано в печать 20.03.2013 г. Формат 70×108/16. Бумага мелованная
Печать офсетная. Усл. печ. л. 17,15 + вкл. 1,58. Тираж 1200 экз. Заказ № 285

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 ООО «Новые решения»

Адрес: Россия, 603006, г. Н.Новгород, ул. Ковалихинская, д. 4а

ISSN 1995-2511

© ННГАСУ, 2013



СОДЕРЖАНИЕ

Соболь С. В., Жилина Н. Д. Аспирантская наука в ННГАСУ	7
--	---

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ, СТРОИТЕЛЬСТВО

Миронов А. А., Волков В. М. Статистический подход к оценке требуемого объема контроля сварных соединений крупногабаритных металлоконструкций	12
Акулова М. В., Потемкина О. В., Емелин В. Ю., Коллеров А. Н. Влияние жидкого стекла на термостойкость цементных композитов	17
Хуторской С. В., Матвиевский А. А., Смирнов В. Ф., Ерофеев В. Т. Биологическое сопротивление известковых композитов на активированной воде затворения	22
Астахов Ю. С., Емельянов А. И., Клименко С. В., Ротков С. И. Исправление САД-моделей, полученных из сканированных данных	26
Чекалин А. А., Зайцев Ю. А., Решетников М. К., Бородулина С. В. Сопряжение двух каркасно-кинематических поверхностей кинематической поверхностью с кривой четвертого порядка в качестве образующей	33
Хейфец А. Л. 3D как метод геометрического моделирования (на примере совмещения коники с квадрикой)	35
Лахов А. Я. Автоматизированное проектирование и расчет на прочность одноконтурных геодезических оболочек системы «ПР»	44
Кучуганов А. В. Биоинспирированные методы в задачах обработки, вербализации и поиска графической информации	49
Данилин С. Г., Бобылев В. Н. О прохождении звука через двухпролетную шарнирно-опертую пластину	56
Румянцев И. С., Маркина И. В. Исследование характеристик закрученного потока, влияющих на его транспортирующую способность, применительно к сетям ливневой канализации	59
Агеева В. В., Гоголев А. Е. Исследование вязкости текучей грунтовой массы	65
Курицын Б. Н., Осипова Н. Н., Максимов С. А. Разработка и обоснование технических решений по предупреждению гидратообразования в системах резервуарного снабжения сжиженным газом	73
Позин Г. М., Уляшева В. М. Воздушно-тепловой режим помещений с источниками тепловыделений	80

АРХИТЕКТУРА. ДИЗАЙН

Орельская О. В. Методы изучения истории архитектуры	85
Витюк Е. Ю. Математический инструментарий при создании синергетической модели города	89
Любимова А. А. Цифровая миля: общественная сфера нового столетия	96
Агишева И. Н., Покка Е. В. Влияние социально-градостроительных факторов на формирование полифункциональных пешеходных мостов	101

НАУКИ О ЗЕМЛЕ, ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Бархатов Н. А., Ревунов С. Е., Шадруков Д. В. Уточнение типов солнечных плазменных потоков по анализу вне- и внутримagnetосферных низкочастотных колебаний в периоды магнитных бурь	106
Ерискина Т. О., Кашенко Н. А., Наместникова И. А., Никольский Е. К. Применение современных информационных методов и технологий для целей мониторинга особо охраняемых природных территорий	113
Новикова О. О., Сенющенкова И. М. Экологические аспекты строительного освоения нефтезагрязненных территорий объектов железной дороги	118



Соболь И. С. Закономерности эволюции термоабразионных берегов водохранилищ криолитозоны.....	123
---	-----

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Пермичев Н. Ф., Миронова Е.А., Блинов С. С. Развитие стратегий девелопера на основе сценарного подхода	131
Папкова М. Д., Хомутников А. С. Возможности применения инновационных методов управления строительными территориально распределенными системами...	136

ОБЩЕСТВЕННЫЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Лебедев Ю. А., Дрягалова Е. А. Система оценки качества инновационной психолого-педагогической деятельности в учреждениях общего образования.....	141
Николина В. В., Корнева О. Н. Формирование экологических ценностей у будущих инженеров-строителей на основе методов эмоционально-ценностного стимулирования.....	146
Сидоров Д. Г. Динамика ценностных ориентаций студентов в период обучения	150
Гордин А. А., Рулева И. В., Абаймова А. А., Таманова Е. В. Денежная реформа 1947 года (на материалах Соцгорода автозавода)	154
Балакший В. Н. Смертная казнь в истории российского государства в период X – первой половины XVII века.....	159
Ермаков С. А. Святоотеческие представления о воле человека.....	163
Горбунова Т. В. Сущность профессиональной деятельности социального педагога в условиях села	166
Агеева Е. Ю., Кораблева В. В. «Центр – провинция»: противостояние или гармоничный тандем	170
Кириухина Е. М. Роль театрализованного турнира в Эглинтоне в формировании исторических идеалов Викторианской эпохи.....	175
Скобелев А. А. Аксиологические особенности современной российской элиты.....	179
Гордин А. А., Гордина Е. Д., Варакин С. А. Антипасхальная кампания 1931 года (на материалах Автостроя)	183

ИНФОРМАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

Юбилей академика РААСН Федосова С. В.	187
Новые издания	188
Перечень требований и условий, предоставляемых для публикации в периодическом научном издании «Приволжский научный журнал»	190

НА ОБЛОЖКЕ: Вид на ул. Рождественскую и Нижне-Волжскую набережную, г. Н. Новгород. Фото Л. Н. Пузаровой.

CONTENTS

Sobol S.V., Zhilina N. D. Post-graduate science in NNGASU	7
--	---

ENGINEERING SCIENCES, CONSTRUCTION

Mironov A. A., Volkov V. M. Statistical approach to the assessment of the required volume of control of large steel-work welded joints	12
Akulova M. V., Potemkina O. V., Emelin V. Yu., Kollerov A. N. The effect of water-glass on the thermal stability of cement composites.....	17
Khutorskoy S.V., Matviyevsky A. A., Smirnov V. F., Erofeev V. T. Biological resistance of limy composites on the activated tempering water	22



Astakhov Yu. S., Emelyanov A. I., Klimenko St. V., Rotkov S. I. Correction of CAD-models created from scanning data	26
Chekalin A. A., Zaitsev Yu. A., Reshetnikov M. K., Borodulina S. V. Conjugation of two frame-kinematic surfaces by a kinematic surface with a curve of the fourth order as a generating line.....	33
Heyfets A. L. 3D as a method of geometrical simulation (on the example of a quadric and a conic combination).....	35
Lakhov A. Ya. The automated design and structural analysis of one-contour geodesic domes of “PR” system	44
Kuchuganov A.V. Bioinspired methods in problems of processing, verbalization and search for graphic information	49
Danilin S. G., Bobylev V. N. About the sound passage through a double-span hinged plate	56
Rumyantsev I. S., Markina I. V. Research of twisted flow properties effecting its carrying capacity with regard to storm pipes	59
Ageeva V. V., Gogolev A. E. Research of fluid ground mass viscosity	65
Kuritsyn B. N., Osipova N. N., Maksimov S. A. Development and rationale of technical solutions for prevention of hydrates formation in liquefied gas reservoir supply systems	73
Pozin G. M., Ulyasheva V. M. Air-thermal conditions of rooms with heat emission sources	80
ARCHITECTURE. DESIGN	
Orelskaya O. V. Methods of studying architectural history	85
Vityuk E. Yu. Mathematical tools at a city synergetic model creation.....	89
Lyubimova A. A. Milla Digital: a new century public realm.....	96
Agisheva I. N., Pokka E. V. The influence of social and architectural factors on the forming of multi-functional pedestrian bridges	101
THE EARTH STUDIES, ECOLOGY AND RATIONAL NATURE MANAGEMENT	
Barkhatov N. A., Revunov S. E., Shadrakov D. V. Specifying the types of solar plasma flows by the analysis of the low-frequency oscillations inside and outside the magnetosphere during magnetic storms	106
Eriskina T. O., Kaschenko N. A., Namestnikova I.A. , Nikolsky E. K. The use of modern information methods and tech-nologies for specially protected natural areas monitoring.....	113
Novikova O. O., Senyuschenkova I. M. Ecological aspects of construction development of the railway objects territories polluted with petrochemicals	118
Sobol I. S. The regularities of evolution of thermoabrasion reservoir shores of cryolithozone	123
ECONOMIC SCIENCES	
Permichev N. F., Mironova E. A., Blinov S. S. Development of the developer’s strategies on the basis of scenario approach.....	131
Papkova M. D., Khomutinnikov A. S. Possibilities of using innovative methods of management of territorially-distributed construction sites	136
SOCIAL SCIENCES AND HUMANITIES	
Lebedev Y. A., Dryagalova E. A. The system of quality assessment of innovative psychological and pedagogical activity in general education institutions	141
Nikolina V. V., Korneva O. N. Forming ecological values of civil engineers based on methods of emotional-value stimulation	146



Sidorov D. G. Dynamics of value orientations of students in the course of education	150
Gordin A. A., Ruleva I. V., Abaimova A.A., Tamanova E. V. Currency reform of 1947 (on the Sotsgorod's materials of the Avtozavodsky district).....	154
Balakshiy V. N. The death penalty in the history of Russia during X century – the first half of XVII century	159
Ermakov S. A. Patristic ideas about human's will	163
Gorbunova T. V. The subject matter of professional activity of a social teacher in the rural social envi-ronment	166
Ageyeva E. Yu., Korableva V. V. The center and the province: confrontation or harmonious tandem	170
Kiryukhina E. M. The role of the Eglinton Tournament in formation of historic ideals of the Victorian epoch.....	175
Skobelev A. A. Axiological peculiarities of the modern Russian elite	179
Gordin A. A., Gordina E. D., Varakin S. A. Anti-Easter campaign of 1931	183
INFORMATION SECTION	
Jubilee of RAACS academician S.V. Fedosov	187
New Editions	188
List of Requirements for Publication in the Scientific Periodical «Privolzhsky Scientific Journal»	190
COVER PAGE: View of Rozhdestvenskaya street and Nizhne-Volzhskaya embankment of Nizhny Novgorod. Photo by L. N. Puzarova.	

8 ФЕВРАЛЯ – ДЕНЬ РОССИЙСКОЙ НАУКИ



УВАЖАЕМЫЕ УЧЕНЫЕ! ПОЗДРАВЛЯЮ ВАС С ДНЕМ РОССИЙСКОЙ НАУКИ!

Истоки этого праздника уходят во времена Петра I, по распоряжению которого была основана Российская академия наук. Отечественные исследователи совершили немало великих открытий, создали авторитетные научные школы, многие из них были удостоены Нобелевской премии.

Российские ученые всегда находились на передовых позициях не только научно-технической, но и общественной мысли, а труды Михаила Ломоносова, Константина Циолковского, Андрея Сахарова, Жореса Алферова, Виталия Гинзбурга и других выдающихся мыслителей предвосхищали свое время.

Достижения современных молодых исследователей, разработанные ими технологии, не имеющие аналогов в мире, – это яркий пример того, каким значительным интеллектуальным потенциалом обладает наша страна.

Сегодня Россия решает стратегические задачи, связанные с инновационным развитием. В основе этой работы – ваш интеллект и новаторские подходы, талант и творческий поиск.

Уверен, что и в будущем многие мировые открытия, способные изменить к лучшему жизнь миллионов людей, будут носить имена наших соотечественников.

Председатель Правительства Российской Федерации Д. А. Медведев



**ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!
ПОЗДРАВЛЯЮ ВАС С ДНЕМ РОССИЙСКОЙ НАУКИ!**

Наука в XXI веке имеет принципиальное значение для успешного развития страны. Только имея мощную научную базу, можно создавать передовые технологии, определяющие лидерство в современном мире.

Российская наука имеет славные традиции и богатый потенциал для того, чтобы стать движущей силой развития нашей страны. Сегодня перед нами стоит задача максимально поддерживать наших ученых и научные коллективы, которые способны формировать научную повестку завтрашнего дня.

Научная работа – это сложное, но невероятно интересное дело. Я поздравляю всех, кто выбрал для себя жизненный путь ученого. Пусть ваша дорога ведет вас только вперед!

Министр образования и науки Российской Федерации Д. В. Ливанов



УДК 378.22+72:69(470.341-25)

С. В. СОБОЛЬ, д-р техн. наук, проф., проректор по научной работе, зав. кафедрой гидротехнических сооружений; **Н. Д. ЖИЛИНА**, канд. пед. наук, доц., начальник управления подготовки научных и научно-педагогических кадров, доц. кафедры инженерной геометрии, компьютерной графики и автоматизированного проектирования

АСПИРАНТСКАЯ НАУКА В ННГАСУ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65.

Тел.: (831) 430-19-36; эл. почта: nir@nngasu.ru

Ключевые слова: научные исследования, приоритетные направления, аспиранты, строительство, архитектура, прикладные результаты.

Key words: scientific research, priority directions, post-graduate students, construction, architecture, applied results.

В статье рассмотрены основные направления научных исследований, проводимых аспирантами ННГАСУ в процессе диссертационных исследований. Приведены примеры приоритетных направлений исследований в области строительства и архитектуры, а также прикладные результаты, полученные в ходе исследования.

The article considers basic directions of scientific researches conducted by the post-graduate students of the university during dissertation research. Examples of priority directions of researches in the field of construction and architecture, as well as applications of the results obtained in the study are given.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет является эффективным вузом, обеспечивающим регион инженерными кадрами более чем по 40 специальностям и направлениям: строителями, архитекторами, технологами, экологами, землеустроителями, дизайнерами, экономистами, юристами и пр., поддерживающими функционирование и развитие строительного комплекса, участвующими в других отраслях экономики.

В подготовке специалистов непреходящая роль, наряду с профессорским опытом, принадлежит энтузиазму и увлеченности своим делом вузовской научной молодежи. Университету всегда нужны свои научно-педагогические кадры. Обновление коллектива должно происходить на 5–6 % в год, тогда он будет оставаться работоспособным и развивающимся. Подготовка научно-педагогических кадров первой ступени – кандидатов наук – в ННГАСУ, как и в других вузах России, осуществляется через аспирантуру.

Сегодня в аспирантуре университета обучается 247 будущих кандидатов наук по 31 научной специальности (табл. 1).

Аспиранты ведут научную работу по приоритетным направлениям и уже в годы обучения в аспирантуре достигают ощутимых успехов в фундаментальных и прикладных исследованиях. Их научная деятельность традиционно отличается практической направленностью, свойственной работе всех кафедр нашего технического вуза, поэтому результаты всегда востребованы.

Приведем некоторые примеры, ограничившись строительным комплексом в географических рамках региона.

**Распределение аспирантов ННГАСУ по отраслям наук, %**

1. Технические науки	36,4 %
2. Архитектура	16,3 %
3. Исторические науки и археология	1,9 %
4. Экономические науки	22,5 %
5. Философские науки	5,3 %
6. Педагогические науки	4,3 %
7. Психологические науки	3,8 %
8. Культурология	4,3 %
9. Науки о Земле	5,2 %

До 2020 года строительный комплекс Нижегородской области развивается по плану, разработанному группой профессора М. Н. Дмитриева в ННГАСУ, одобренному и принятому областным правительством. Аспиранты профессора конкретизируют план. Так, тема научной работы Е. В. Саксиной звучит: «Управление интеграционными процессами в инвестиционно-строительной сфере».

В Нижнем Новгороде положено начало строительству высотных зданий. Аспирант А. М. Батурина под руководством профессора Б. А. Гордеева занята актуальной темой «Исследование и разработка методов виброзащиты высотных зданий от динамических нагрузок». Аспирант В. В. Мартос (научный руководитель профессор А. А. Яворский) разрабатывает тему «Повышение технологической надежности высотного монолитного домостроения на основе системы операционного контроля качества производства бетонных работ». Здесь же найдут применение результаты работ аспирантов Д. А. Машенкова (научный руководитель профессор А. Г. Кочев) «Температурно-влажностный и воздушный режимы вентилируемых фасадных систем» и В. Ю. Кузина (научный руководитель доцент М. В. Бодров) «Энергосбережение систем обеспечения микроклимата гражданских зданий». Необходимость энергосбережения в строительстве объявлена на государственном уровне.

При всей привлекательности многоэтажного строительства для администрации Нижнего Новгорода актуальна тема научной работы аспиранта Е. П. Булычева «Культура взаимодействия исторической застройки и современной части города» (научный руководитель профессор Е. Ю. Агеева).

В Нижегородской области широко ведется строительство физкультурно-оздоровительных комплексов (ФОК). Научная работа аспиранта М. В. Носова (руководитель профессор А. И. Колесов) «Несущая способность тонкостенных арочных сводов из П-образных холодногнутых профилей» позволит удешевить конструкции ФОК, что актуально для областного бюджета.

Ректор ННГАСУ, член-корреспондент РААСН, профессор Е. В. Копосов – признанный специалист в области экологической безопасности строительства и городского хозяйства, включая водоснабжение городов. Под руководством профессоров, примыкающих к его научной школе, аспиранты ведут научные разработки в различных аспектах этого направления:

– Лапшинов И. А. (научный руководитель профессор А. К. Ломунов) «Совершенствование методов обеспечения экологической безопасности при



управлении разработкой конструктивно-технологических решений зданий из монолитного железобетона»;

– Полеткина О. А. (научный руководитель профессор А. Л. Гельфонд) «Архитектурные особенности энергоэффективных и экологически безопасных зданий общеобразовательных школ»;

– Шувалова Н. М. (научный руководитель профессор Е. В. Копосов) «Разработка критериев геоэкологической безопасности и ресурсоэффективности транспортных систем городов»;

– Иванов Р. А. (научный руководитель профессор Л. А. Губанов) «Разработка комплексных схем экологической безопасности муниципальных образований»;

– Крупинова И. П. (научный руководитель профессор В. П. Сучков) «Повышение эффективности использования природного и техногенного сырья при производстве строительных материалов для повышения экологической безопасности жилья».

Общий смысл этих разработок – приобщиться к идее природоприближенного строительства (строить не вопреки природе, а в согласии с ней), что актуально для любого региона страны.

Известна напряженная ситуация с загрязненностью воды рек Ока и Волга, используемой в городском водопроводе Нижнего Новгорода. На улучшение ее качества направлены исследования аспирантов А. Н. Власова (научный руководитель профессор Д. В. Хавин) «Повышение эффективности управления модернизацией и реконструкцией водопроводно-канализационного хозяйства города», С. А. Слепова (научный руководитель профессор А. Л. Васильев) «Интенсификация окислительных процессов в технологии водоподготовки для питьевых целей». Работа аспирантки О. Ч. Дзиминскайте (научный руководитель профессор Е. А. Горбачев) «Усовершенствование технологических схем очистки сточных вод г. Н. Новгорода» позволит добиться сброса из городской канализации в р. Волгу нормативно-очищенных сточных вод. Эти разработки будут внедрены в ОАО «Нижегородский водоканал».

Периодическую озабоченность властей вызывает расположение в пределах Нижегородской области двух больших водохранилищ – Горьковского и Чебоксарского на реке Волге, а также многих малых, часть которых до сих пор бесхозны. Аспиранты-гидротехники разрабатывают научные темы, связанные с безопасным строительством и эксплуатацией этих объектов:

– Хохлов Д. Н. (научный руководитель доцент И. С. Соболев) «Переформирование абразионных берегов водохранилищ ГЭС». Работа важна для оценки потери прибрежных земель и необходимости берегоукреплений, выполняется для Агентства водных ресурсов МПР России;

– Красильников В. М. (научный руководитель профессор С. В. Соболев) «Гидродинамическая модель Верхней Волги». Предназначена для использования при организации пропуска половодий Верхне-Волжским бассейновым водным управлением;

– Маленов А. А. (научный руководитель доцент Е. Н. Горохов) «Исследование трехмерного термо-напряженно-деформированного состояния земляных плотин». Результаты предназначаются для обоснования проектов реконструкции и нового строительства гидроузлов;

– Ванютин А. О. (научный руководитель доцент А. Н. Ежков) «Совершенствование методики подбора обратных фильтров из геотекстильных материалов». Работу ждут гидротехники и дорожники, которые широко использу-



ют эти материалы, но не имеют научного обоснования пределов их применения. Внедрение геотекстильных фильтров осуществлено при строительстве противоползневых объектов в г. Н.Новгороде по проектам ННГАСУ.

Населению в немалой степени несут угрозу природные и техногенные аварии и катастрофы. Мерам по их предупреждению посвятили свои исследования аспиранты:

- Ерискина Т. О. (научный руководитель профессор Е. К. Никольский) «Космические и геоинформационные методы мониторинга урбанизированных территорий, подверженных рискам пожаров»;

- Буканов И. П. (научный руководитель профессор Е. В. Попов) «Методы визуализации исследований чрезвычайных ситуаций в системах безопасности промышленных объектов».

Важность этих разработок для Нижегородской области очевидна.

Аспирантами ННГАСУ ведутся исследования по научным специальностям, соответствующим приоритетным направлениям модернизации и технологического развития экономики России:

- Самойлов А. А. (специальность 05.01.01 – Инженерная геометрия и компьютерная графика; научный руководитель профессор Е. В. Попов) «Определение геометрических параметров крупногабаритных объектов бесконтактными методами». Программное обеспечение, предложенное в данной работе, зарегистрировано в официальном реестре программ для ЭВМ (РФ);

- Гувеннов М. Б. (специальность 05.01.01 – Инженерная геометрия и компьютерная графика; научный руководитель профессор Г. А. Шеховцов) «Использование метода скользящей аппроксимации при геометрическом моделировании поверхностей». Результаты рекомендованы ФГУП «Центральный ордена «Знак почета» научно-исследовательский институт геодезии, аэрофотосъемки и картографии им. Ф. Н. Красовского» (ЦНИИГАиК) для внедрения при производстве инженерных изысканий;

- Бирюков Р. С. (05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации; научный руководитель профессор М. М. Коган) «Синтез минимаксного управления с использованием линейных матричных неравенств». В работе проводятся теоретические исследования управления объектами в нелинейных средах по гранту РФФИ.

Имея в виду количество аспирантов вуза, список примеров их участия в актуальных научных исследованиях можно было бы продолжить. Но, ограничиваясь изложенным, назовем последнюю тему: Сергеева И. Е. (научный руководитель профессор Г. В. Серебрянская) «Празднование юбилея победы в Великой Отечественной войне как средство формирования патриотического сознания народа (на материалах Нижегородской области)». Работа говорит сама за себя.

Правительство Российской Федерации распоряжением № 2620-р от 30 декабря 2012 г. утвердило план мероприятий («дорожную карту») «Изменения в отраслях социальной сферы, направленные на повышение эффективности образования и науки». Этой «дорожной картой» предусмотрено:

- «создать опережающий научный задел в Российской Федерации по приоритетным направлениям развития науки и технологий через развитие фундаментальных и прикладных научных исследований»;

- «создать развитую систему инструментов финансирования науки на конкурентной основе»;

- сформировать «сбалансированную сеть образовательных организаций



высшего образования, ориентированную на удовлетворение потребностей работодателей в высококвалифицированных кадрах и развитие научно-технологического потенциала российских регионов»;

– «создать новую модель аспирантуры на базе образовательных организаций высшего образования, активно участвующих в научно-исследовательской работе»;

– повысить «удельный вес численности преподавателей организаций высшего образования моложе 30 лет в общей численности преподавателей организаций высшего образования» (табл. 2).

Таблица 2

**Основные количественные характеристики системы
высшего образования, сферы науки и технологий
по «дорожной карте» Правительства РФ**

Характеристики	2012 г.	2018 г.
численность молодежи в возрасте 17–25 лет, тыс. человек	18 624	12 941
число образовательных организаций высшего образования, имеющих признаки неэффективности	167	0
численность обучающихся по программам высшего образования, тыс. человек	6 490	5 145
число студентов в расчете на 1 преподавателя, человек	9,4	12
удельный вес Российской Федерации в общем числе публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть наций» (Web of Science), %	2,3	2,75
число публикаций российских авторов в научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus, в расчете на 100 исследований	9	10,5
удельный вес организаций высшего профессионального образования во внутренних затратах на исследования и разработки, %	9	13,5
повышение средней заработной платы научных сотрудников к средней заработной плате в соответствующем регионе, %	128	200

Процитированный выше документ содержит акцент на повышение талантливости научной молодежи, так что молодым ученым, аспирантам университета можно с оптимизмом прогнозировать свое будущее в российской науке.

© С. В. Соболев, Н. Д. Жилина, 2013

**К СТАТЬЕ С. В. СОБОЛЯ, Н. Д. ЖИЛИНОЙ
«АСПИРАНТСКАЯ НАУКА В ННГАСУ»**



Председатель совета молодых ученых ННГАСУ К. В. Голубева (слева) и заместитель председателя Д. М. Сагаева, защитившие в 2012 г. кандидатские диссертации по техническим наукам



Заседание совета молодых ученых ННГАСУ. Обсуждается вопрос о развитии инновационных проектов в рамках бизнес-инкубатора



II-й Всероссийский Фестиваль науки, секция технических наук, 05 октября 2012 г., ННГАСУ. На трибуне докладчик – аспирант Т. А. Кошелева



Аспирант Д. Н. Хохлов, доцент И. С. Соболев, магистрант А. С. Крупинов и аспирант В. М. Красильников в экспедиции по съемке подводного рельефа Горьковского водохранилища



Аспирант М. В. Носов в лаборатории компьютерного моделирования кафедры металлических конструкций



Аспиранты Д. Н. Хохлов и В. М. Красильников, участники международного проекта «Волга–Рейн» в лаборатории Института водного хозяйства Университета Карлсруе, Германия



Аспирант В. М. Красильников получает диплом РААСН за абсолютное российское первенство по направлению «Строительство» от ректора МГСУ, академика РААСН В. И. Теличенко



Аспирант В. В. Мартос получает диплом Нижегородской сессии молодых ученых (технические науки) от проректора по научной работе, проф. С. В. Соболя



Аспиранты ННГАСУ на экскурсии в усадьбе Рукавишниковых



Магистрант А. С. Крупинов на конкурсе ОАО «РусГидро» получает диплом победителя и сертификат на зарубежную научную стажировку от директора по технической политике и развитию компании Р. М. Хазиахметова



Аспирант кафедры архитектурного проектирования А. А. Зайцев – капитан сборной команды ННГАСУ по шахматам с дипломом и кубком за 2-е место в соревнованиях по шахматам вузов Нижегородской области



Аспиранты ННГАСУ на «Курсах молодого бойца», пос. Хабаровское, Нижегородская обл., 2013 г.

УДК 621.791:693.8:539.42

А. А. МИРОНОВ, канд. техн. наук, доц., зав. кафедрой динамики, прочности машин и сопротивления материалов; **В. М. ВОЛКОВ**, д-р техн. наук, проф. кафедры динамики, прочности машин и сопротивления материалов

СТАТИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ТРЕБУЕМОГО ОБЪЕМА КОНТРОЛЯ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ КРУПНОГАБАРИТНЫХ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Минина, д. 24.

Тел.: (831) 436-01-78; эл. почта: miran56@mail.ru

Ключевые слова: сварное соединение, дефект, неразрушающий контроль, критерий разрушения, надежность.

Key words: welded joint, defect, non-destructive testing (NDT), criterion of the fracture, reliability.

В статье предложена модель расчета надежности сварных соединений, учитывающая объем неразрушающего контроля через интервальные оценки параметров законов распределения размеров дефектов. Приведены результаты расчетов надежности сварных соединений резервуара для хранения нефтепродуктов.

The model for calculating the reliability of welded joints is proposed in this article, which takes into account a volume of non-destructive testing through the interval estimations of the parameters of the defect size distribution laws. The results of calculation of the reliability of welded joints of a petroleum product storage tank are presented.

Одним из элементов обеспечения безопасности эксплуатации металлоконструкций является проведение неразрушающего контроля сварных соединений. При изготовлении металлоконструкций используются технологические нормы дефектности. Для конструкций, состояние которых оценивается в процессе эксплуатации по результатам технического диагностирования, могут использоваться эксплуатационные нормы дефектности, основанные на критериях прочности. Протяженность сварных соединений таких конструкций, как резервуары, крупногабаритные сосуды давления, трубопроводные сети, может достигать сотен метров. Опыт проведения технического диагностирования таких конструкций показывает, что число выявляемых дефектов сварных швов позволяет применять статистические методы анализа получаемых данных [1].

Надежность сварных соединений металлоконструкции после их частичного контроля запишется как для системы с последовательным соединением в виде:

$$R = R_V R_{\bar{V}}, \quad (1)$$

где R_V , $R_{\bar{V}}$ – надежность участков сварных соединений прошедших контроль и без контроля соответственно.

Проведение контроля сварных соединений предполагает последующее исправление недопустимых дефектов. В этом случае вероятность разрушения проконтролированных участков будет определяться только пропущенными при контроле дефектами, имеющими недопустимые размеры.

Для сварных соединений, выполненных по одной технологии, надежность участков без контроля может быть оценена по статистическим данным о дефектности проконтролированных участков. Обнаруженные дефекты образуют выборку для



определения параметров распределений размеров дефектов. Интервальная оценка параметров будет зависеть от объема полученной в результате контроля выборки.

Таким образом, увеличение объема контроля повышает надежность сварных соединений, с одной стороны, за счет уменьшения числа недопустимых дефектов на проконтролированных участках, а с другой – за счет повышения достоверности статистических данных о дефектности участков без контроля.

В работе ставится задача определения необходимого объема контроля сварных соединений металлоконструкции для достижения заданного уровня их надежности. Решение поставленной задачи требует построения математической модели надежности сварных соединений по результатам их неразрушающего контроля и формулировки критерия прочности конструкций с дефектами несплошности металла.

Модель надежности сварных соединений по результатам неразрушающего контроля

Основные положения модели развиты в работах [2], [3]. Рассматриваются наиболее опасные трещиноподобные плоскостные дефекты сварных швов. Размеры дефекта – полудлина c и глубина h рассматриваются как независимые случайные величины, законы распределения которых определяются по результатам неразрушающего контроля.

Надежность участка сварного соединения j -го вида, определяемого технологией сварки l и уровнем нагруженности m , при наличии одного дефекта запишется в виде:

$$R_{lj} = \iint_{D_m} f_{c,l}(c) f_{h,l}(h) dc dh, \quad (2)$$

где $f_{c,l}(c)$, $f_{h,l}(h)$ – плотности распределения вероятностей случайных величин размеров дефекта, D_m – допустимая область размеров дефектов, граница которой определяется совокупностью размеров, удовлетворяющих критерию предельного состояния при заданном уровне нагруженности. Для участка, прошедшего контроль, используются плотности распределения размеров пропущенных дефектов, для участка без контроля – всех дефектов.

Дефекты сварных швов представляют собой последовательную систему. Для участка сварного шва протяженностью x число дефектов является случайной величиной, распределение которой может быть принято по закону Пуассона:

$$\Pi_{kj}(x) = (\lambda_j x)^k \exp(-\lambda_j x) / k!, \quad (3)$$

где λ_j – интенсивность дефектов j -го вида.

В этом случае надежность участка сварного соединения для одного j -го вида дефектов определится выражением:

$$R_j(x) = \sum_{k=0}^{\infty} \Pi_{kj}(x) R_{lj}^k = \exp[-\lambda_j x (1 - R_{lj})]. \quad (4)$$

Для конструкции выражение для надежности примет вид:

$$R = \prod_j R_j(x). \quad (5)$$

Статистическая обработка результатов контроля позволяет получить законы распределения обнаруженных дефектов. Использование в качестве показателя надежности контроля вероятности обнаружения дефектов (ВОД) позволяет перейти от законов распределения размеров обнаруженных дефектов к законам распределения размеров всех дефектов и дефектов, пропущенных при контроле [2].

Предельное состояние конструкции с дефектом

В качестве предельного состояния принимается образование сквозного дефекта – течи, что характерно для сосудов давления, резервуаров, трубопроводов.

В настоящее время в мировой практике для оценки предельного состояния конструкций с трещинами наибольшее распространения получил двухкритериальный подход [4], в рамках которого предельные состояния описываются кривой на плоскости с относительными координатами $K_r = K/K_c$, $S_r = P/P_{LL}$, где K_c – критическое значение коэффициента интенсивности напряжений, P_{LL} – нагрузка предельного пластического состояния. В качестве примера описания диаграммы предельных состояний приведем зависимость из стандарта [5], используемую и в отечественной практике [6]:

$$K_r = (1 - 0,14S_r^2) [0,3 + 0,7 \exp(-0,65S_r^6)], S_r \leq S_{r \max}, \quad (6)$$

где $S_r = \sigma/\sigma_{0,2}$, $S_{r \max} = (\sigma_b + \sigma_{0,2})/\sigma_{0,2}$, σ – расчетное напряжение в ослабленном дефектом сечении.

Использование (6) для несквозных дефектов малой протяженности приводит к грубой консервативной оценке, так как для вязкого состояния не учитывается возможность развития в ослабленном сечении деформаций на пределе прочности без разрушения за счет сдерживающего влияния прилегающих к дефекту менее нагруженных областей. Для учета данного явления в работе [7] предложено в качестве критерия вязкого разрушения использовать условие достижения максимальной величиной мембранной составляющей пластического раскрытия трещины критического значения.

В этом случае относительный параметр вязкого разрушения принимает вид: $S_r = \sigma/\sigma_c$, $S_{r \max} = 1$, где σ – напряжение в брутто сечении, σ_c – напряжение вязкого разрушения по модели критического раскрытия.

На рис. 1 а,б представлено сравнение расчетной кривой (6) с данными ряда экспериментов по разрушению трубопроводов и сосудов давления с поверхностными трещинами, приведенными в [7], при вычислении параметра вязкого разрушения S_r по зависимости стандарта [5] и расчетной модели работы [7] соответственно.

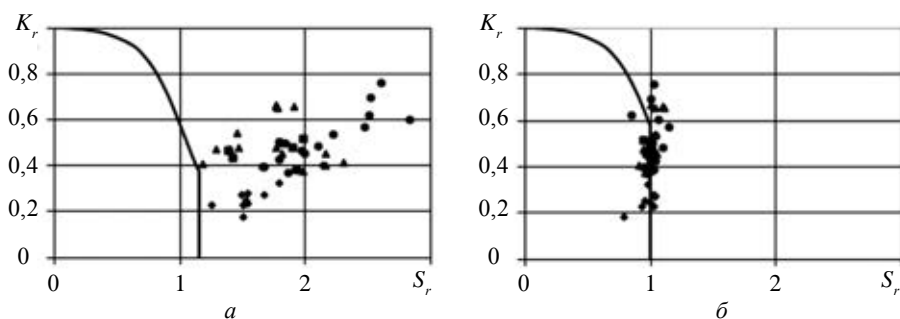


Рис. 1. Диаграмма предельных состояний

Представленные результаты показывают возможность использования уравнения (6) для несквозных дефектов при вычислении параметра по модели работы [7].

Результаты расчетов

В качестве примера крупногабаритной металлоконструкции рассмотрен резервуар для хранения нефтепродуктов РВС 20000. Расчет надежности проводился для вертикальных сварных швов четырех нижних поясов, выполненных из стали 09Г2С.



Сварные соединения по технологии исполнения разделяются на швы в составе рулонов общей протяженностью 125 м, выполненные механизированной сваркой в среде CO_2 , и монтажные швы протяженностью 18 м, выполненные ручной сваркой.

Для размеров трещиноподобных дефектов (непроваров) в соответствии с данными, приведенными в работе [8], принято распределение по закону Вейбулла: $F(z) = 1 - \exp\{-(z/\alpha)^\beta\}$. Значения параметров распределения приведены в таблице.

**Значения параметров распределения Вейбулла
для размеров дефектов сварных соединений**

Параметры	Механизированная сварка		Ручная сварка	
	длина $2c$	глубина h	длина $2c$	глубина h
α	20	2,5	16	1,6
β	3	4	1,6	2

Данные таблицы использовались в качестве точечных оценок параметров распределения. Интервальные оценки параметров в зависимости от числа обнаруженных дефектов определялись при доверительной вероятности 0,95 по приближенным зависимостям работы [9]. Число обнаруженных дефектов, в свою очередь, связано с протяженностью проконтролированного участка сварного соединения x зависимостью: $n = \lambda x$.

На рис. 2 представлены результаты расчетов нижней границы надежности рассматриваемых сварных соединений в зависимости от объема ультразвукового контроля при двух схемах контроля. Кривая 1 построена при равном относительном объеме контроля сварных соединений в составе рулонов и монтажных швов. Кривая 2 соответствует схеме при 100 % контроле монтажных швов и частичном контроле швов в составе рулонов.

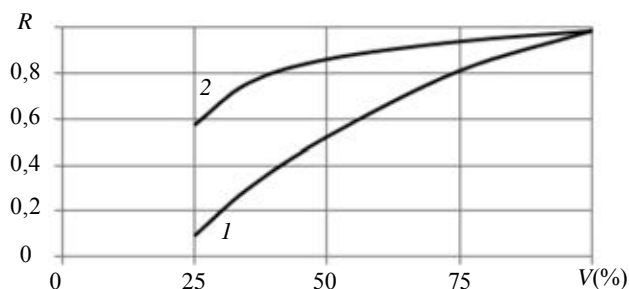


Рис. 2. Нижняя граница надежности сварных соединений резервуара в зависимости от объема контроля

Из представленных результатов следует, что предложенный подход к оценке надежности сварных соединений в зависимости от объема контроля позволяет не только обосновать необходимый объем контроля, но и выбрать рациональную схему контроля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Большаков, А. М. Анализ разрушений и дефектов в магистральных газопроводах и резервуарах Севера / А. М. Большаков // Газовая промышленность. – 2010. – № 5. – С. 52–53.



2. Миронов, А. А. Оценка надежности сварных соединений тонкостенных конструкций по результатам их неразрушающего контроля / А. А. Миронов, В. М. Волков // Проблемы прочности и пластичности : межвуз. сб. – Н. Новгород, 2009. – Вып. 71. – С. 45–51.
3. Миронов, А. А. Оценка надежности сварных соединений в условиях циклического нагружения по результатам неразрушающего контроля / А. А. Миронов, В. М. Волков // Проблемы машиностроения и надежности машин. – 2011. – № 1. – С. 38–42.
4. Трощенко, В. Т. Прочность материалов и конструкций / В. Т. Трощенко [и др.]. – Киев : Академперіодика, 2005. – 1088 с.
5. BS 7910:1999. Guide on methods for assessing the acceptability of flaws in metallic structures. – London : British Standards, 2000. – 262 p.
6. Временная методика оценки работоспособности кольцевых сварных соединений надземных технологических трубопроводов компрессорных и дожимных компрессорных станций, находящихся в эксплуатации. – М. : ВНИИГАЗ, 2006. – 100 с.
7. Миронов, А. А. Модель разрушения оболочек с поверхностными трещинами / А. А. Миронов, В. М. Волков // Проблемы прочности и пластичности : межвуз. сб. – Н. Новгород, 2006. – Вып. 68. – С. 45–52.
8. Лукьянов, В. Ф. Технологическая наследственность как фактор надежности сварных соединений / В. Ф. Лукьянов // Вестник ДГТУ. – Ростов н/Д, 2005. – Т. 5. – № 3 (25). – С. 388–399.
9. Казаковичус, К. А. Приближенные формулы для статистической обработки результатов механических испытаний / К. А. Казаковичус // Заводская лаборатория. – 1988. – Т. 54, № 12. – С. 82–85.

© А. А. Миронов, В. М. Волков, 2013

Получено: 11.06.2012 г.



УДК 699.812:666.972.16

М. В. АКУЛОВА, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой производства строительных материалов; **О. В. ПОТЕМКИНА**, канд. хим. наук, докторант кафедры производства строительных материалов; **В. Ю. ЕМЕЛИН**, аспирант кафедры производства строительных материалов; **А. Н. КОЛЛЕРОВ**, аспирант кафедры производства строительных материалов

ВЛИЯНИЕ ЖИДКОГО СТЕКЛА НА ТЕРМОСТОЙКОСТЬ ЦЕМЕНТНЫХ КОМПОЗИТОВ

ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 153037, г. Иваново, ул. 8 Марта, д. 20. Тел.: (4932) 32-66-33;

эл. почта: m_akulova@mail.ru

Ключевые слова: термостойкость, пенобетон, жидкое стекло, теплосмена, штукатурный раствор.

Keywords: thermal stability, foam concrete, water-glass, thermal cycles, plaster.

В статье рассматривается двойственность природы жидкого стекла, которое, с одной стороны, ведет себя, как раствор электролитов (зависимость плотности, сжимаемости и электропроводности от концентрации раствора), а с другой – как раствор полимеров (реологические свойства). Изучается влияние жидкого стекла на термостойкость пенобетона и штукатурных растворов.

The given article considers the duality of the water-glass nature which, on the one hand, behaves like electrolyte solution (the dependence of the density, compressibility and conductivity on the concentration of the solution), and, on the other hand, as polymer solution (rheological properties). The effect of water-glass on the thermal stability of foam concrete and plaster is studied.

В работе приводятся результаты исследования влияния жидкого стекла на термостойкость штукатурного раствора и пенобетона. Показано, что добавка жидкого стекла увеличивает термостойкость данных цементных композитов при нагреве до 500 °С, что объясняется как изменением химического состава материала при нагреве, так и возможной полимеризацией активного кремнезема и образованием трехмерных структур.

Для снижения пожарной опасности строительных материалов и сооружений разработаны и успешно применяются специальные способы и средства защиты от пожара [1]. Универсальным способом защиты является оштукатуривание поверхности конструкции. Универсальность этого способа заключается в том, что оштукатуриванию подвергаются как бетонные, кирпичные, металлические, так и деревянные поверхности. Различается лишь технология нанесения.

Другим высокоэффективным строительным материалом повышенной термостойкости является пенобетон, имеющий ряд преимуществ перед традиционными строительными материалами. Определяющими факторами теплопереноса в легких бетонах одинаковой пористости, при прочих равных условиях, являются: плотность, теплоемкость, температуропроводность, химическая природа материала, фазовый состав [2].

Во многих бетонах и растворах повышенной термо- и огнестойкости используются материалы на основе жидкого стекла. Жидкое стекло представляет собой водные растворы силикатов натрия сложного строения, которое зависит от многих факторов.



При добавлении растворимого стекла к воде, идущей на затворение цемента, его сроки схватывания сильно сокращаются [3].

В работе [4] показана двойственность природы жидкого стекла, которое, с одной стороны, ведет себя, как раствор электролитов (зависимость плотности, сжимаемости и электропроводности от концентрации раствора), а с другой – как раствор полимеров (реологические свойства).

Поведение жидкостекольных композитов при высокотемпературном нагреве не до конца изучено. Так, И. М. Залесской [3] были проведены физико-химические исследования жаростойкого бетона на жидком стекле с нефелиновым шламом. Изучались его структура и фазовый состав после твердения и нагревания до высоких температур. Автор считает, что при взаимодействии жидкого стекла с нефелиновым шламом наблюдаются преимущественно коллоидные процессы, сопровождающиеся коагуляцией и образованием гелей, которые в виде пленки обволакивают зерна нефелинового шлама и скрепляют их. При этом имеет место частичная гидратация γ -двухкальциевого силиката (γ -C₂S). Затвердевший цементный камень имеет крупнокристаллическую структуру. При нагревании до 125–150 °С происходит удаление свободной воды из геля и его уплотнение. Кристаллизация гелевидных фаз наблюдается при температуре 400 °С. Уже при температуре 600–700 °С имеет место частичное расплавление стекла. После воздействия температуры 750 °С в силикате натрия отмечается кристаллизация кремнезема в виде кристобалита и тридимита. Дальнейшее нагревание до 800 °С вызывает кристаллизацию ранкинита и псевдоволластонита, что обусловлено взаимодействием между γ -C₂S и кремнеземом жидкого стекла. Появление кристаллических новообразований вызывает повышение прочности цементного камня.

В работе [5] отмечено, что особенностью поведения при нагревании затвердевшего жидкого стекла является его плавление и вспучивание. Вспучивание твердой пленки из растворимого стекла возникает из-за дегидратации геля кремниевой кислоты. Вследствие этого получается достаточно стойкий вспененный слой, имеющий малую теплопроводность.

Полученный анализ литературных данных показывает большой потенциал при применении жидкостекольных композиций в теплозащитных материалах и необходимость более полного исследования процессов, происходящих с химическим составом и структурой как самого жидкого стекла, так и его соединений с компонентами растворных и бетонных смесей при нагреве.

В данной работе исследовалось влияние добавки жидкого стекла на тепловые свойства штукатурных растворов и пенобетонов повышенной термостойкости.

В исследованиях применялось содовое жидкое стекло, производимое на предприятиях химической промышленности, плотностью 1,4 г/см³ и с силикатным модулем 2,8–3,0.

Исследовался состав штукатурного раствора, содержащий портландцемент, жидкое стекло, песок, минеральную вату, органическую пластифицирующую добавку [6].

Для исследования влияния жидкого стекла на тепловые свойства растворов было произведено сравнение образца без добавок (чистый образец) с образцами, содержащими жидкое стекло. Испытания на термостойкость для жаростойких растворов и пенобетонов проводились в соответствии с ГОСТ 20910-90.

Рекомендуемая дозировка жидкого стекла для жаростойких бетонов и растворов составляет 5–20 % от объема воды. Водоцементное отношение смеси принято 0,5. В таблице приведено влияние добавки жидкого стекла на термостойкость штукатурного раствора, содержащего портландцемент марки 400 и кварцевый песок.



Влияние количества жидкого стекла на термостойкость штукатурного раствора

Компоненты	Масса, %			
	контрольный состав	состав № 1	состав № 2	состав № 3
портландцемент	28,3	26,3	23,7	27,0
кварцевый песок	56,4	52,5	49,4	52,0
жидкое стекло	—	0,7	2,8	4,2
количество выдержанных теплосмен при $t = 500\text{ }^{\circ}\text{C}$	4	11	29	20

Как видно из приведенных данных, образец состава № 2 (таблица) показал наилучшие термостойкие свойства. Дальнейшее увеличение объема жидкого стекла неэффективно из-за моментального схватывания штукатурного раствора.

Для улучшения физических и механических свойств штукатурных растворов в них добавлялись минеральные волокна. В работе использовались волокна минеральной ваты торговой марки «Изолайт» толщиной 50 мкм, плотностью 50 кг/м³. Волокна добавляются в сухую смесь цемента с песком в измельченном виде длиной 3–5 мм. При добавлении в штукатурный раствор минеральной ваты меняются его прочностные характеристики и термостойкость. Так, предел прочности при сжатии раствора после введения в его состав жидкого стекла и минеральной ваты увеличивается в 1,7 раза и составляет 27 МПа.

Как видно из графика на рис. 1, жаростойкая штукатурка на основе жидкостекляного вяжущего с применением армирующей добавки увеличивает термостойкие качества более чем в 6 раз по сравнению с обычной. Причем количество добавки жидкого стекла может быть увеличено, что увеличивает термостойкость раствора. Но при добавлении в раствор жидкого стекла объемом более 20 % от объема воды раствор теряет свою жизнеспособность и моментально схватывается, что недопустимо.

Термостойкость пенобетона определяли по ГОСТ 20910-90 «Бетоны жаростойкие. Технические условия». Для исследований были изготовлены бетонные образцы – кубы с ребром длиной 7 см из бетонной смеси рационального состава [5] с использованием следующих компонентов: портландцемент Мордовского завода марки 500; содовое жидкое стекло, плотностью 1,4 г/см³ с силикатным модулем 2,8–3,0; песок Хромцовского карьера крупностью 0,315–1,2 мм; бой оконного стекла; вода, отвечающая требованиям ГОСТ 23732-79; пенообразователь ПБ-2000.

Рациональный состав пенобетона средней плотностью 600 кг/м³: количество стеклобоя – 10 % (от массы песка), количество жидкого стекла – 1 % (от массы цемента), соотношение заполнителя с вяжущим – 0,385, В/Ц – 0,44. У пенобетона разработанного состава повышается предел прочности при сжатии до 4 МПа и увеличивается термостойкость.

Термостойкость определялась по потере массы и увеличению дефектов на поверхности образца в результате повторяющегося нагрева в течение 20 минут и охлаждения образцов пенобетона – теплосмен – при температуре 500–520 °С. Зависимость потери массы образцов пенобетона от количества теплосмен представлена на рис. 2.

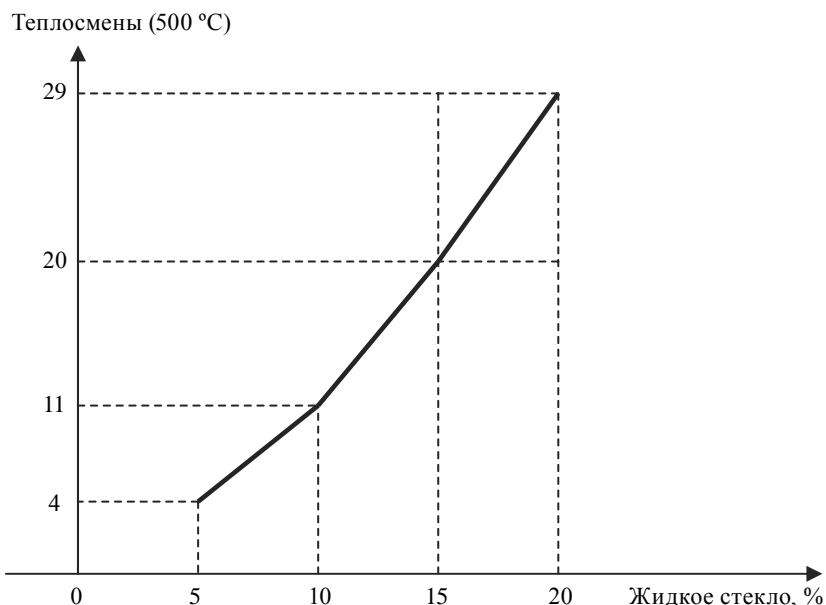


Рис. 1. Зависимость термостойкости штукатурного раствора от концентрации жидкого стекла

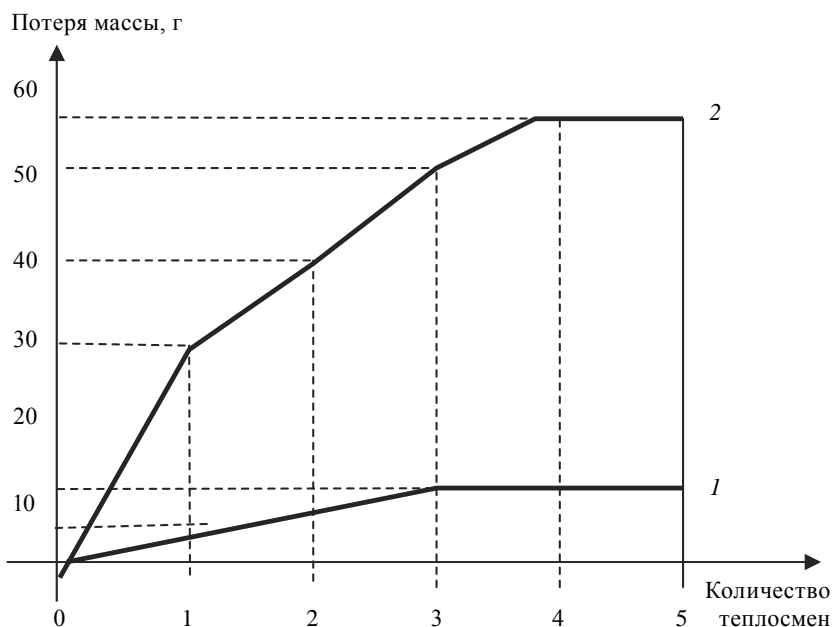


Рис. 2. Потеря массы образцов пенобетона в зависимости от количества теплосмен: 1 – рациональный состав (содержание жидкого стекла – 1 %); 2 – контрольный (без жидкого стекла)

Как видно из графиков, приведенных на рис. 2, с добавлением жидкого стекла увеличивается термостойкость пенобетона, улучшается трещиностойкость при резких перепадах температуры (определяли посредством внешнего осмотра образцов после каждой теплосмены), а также снижаются интенсивность потери массы и общая потеря в весе испытуемых образцов при высокотемпературном нагревании.



Заключение

При сравнении влияния добавок жидкого стекла на термостойкость пенобетона и штукатурного раствора можно отметить, что во всех случаях при нагреве до 500 °С добавка жидкого стекла в несколько раз увеличивает их термостойкость. Причем отмечено, что при добавлении силикатного наполнителя (минеральная вата, бой стекла) термостойкость также увеличивается, что нельзя объяснить только известными превращениями в составе цементного композита и вспучиванием. Возможно, при повышенных температурах происходит дополнительное взаимодействие силиката натрия с силикатной составляющей наполнителя, цементного камня, полимеризация кремнезема и образование трехмерных структур. Косвенно данное предположение подтверждается и увеличением прочностных характеристик на начальных этапах нагрева.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре : учебник / В. Н. Демехин, И. Л. Мослаков, Г. Ф. Плюснина [и др.]. – М. : Акад. гос. противопожар. службы МЧС России, 2003. – 656 с.
2. Пискунов, А. А. Пожаростойкий пенобетон на жидкостекольной композиции / А. А. Пискунов // Информационная среда вуза : материалы XII Междунар. науч.-техн. конф. / Иван. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Иваново, 2005. – С. 624–628.
3. Залесская, И. М. Исследование структуры и фазового состава жаростойкого бетона на жидком стекле : дис. ... канд. техн. наук / И. М. Залесская ; Науч.-исследоват. ин-т бетона и железобетона. – М., 1966. – 168 с.
4. Строительные материалы для эксплуатации в экстремальных условиях : учеб. пособие / А. М. Гридчин, Ю. М. Баженов, В. С. Лесовик [и др.] ; Белорус. гос. технол. ун-т. – М. : АСВ ; Белгород : БГТУ, 2008. – 595 с.
5. Акулова, М. В. Разработка состава пенобетона повышенной термостойкости / М. В. Акулова, А. А. Ветошкин, В. Ю. Емелин // Информационная среда вуза : материалы XVIII Междунар. науч.-техн. конф. / Иван. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Иваново, 2011. – С. 189-192.
6. Акулова, М. В. Получение жаростойкой штукатурки повышенной прочности / М. В. Акулова, А. Н. Коллеров // Информационная среда вуза : материалы XVIII Междунар. науч.-техн. конф. / Иван. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Иваново, 2011. – С. 202–204.

© М. В. Акулова, О. В. Потемкина, В. Ю. Емелин, А. Н. Коллеров, 2013

Получено: 03.11.2012 г.



УДК 666.94

С. В. ХУТОРСКОЙ¹, аспирант кафедры строительных материалов и технологий; **А. А. МАТВИЕВСКИЙ²**, канд. техн. наук, ген. директор; **В. Ф. СМЕРНОВ³**, д-р биол. наук, проф. кафедры физиологии растений; **В. Т. ЕРОФЕЕВ¹**, чл.-кор. РААСН, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой строительных материалов и технологий

БИОЛОГИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗВЕСТКОВЫХ КОМПОЗИТОВ НА АКТИВИРОВАННОЙ ВОДЕ ЗАТВОРЕНИЯ

¹ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарева»

Россия, 430005, г. Саранск, ул. Советская, д. 24. Тел.: (8342) 47-40-19; эл. почта: sergeohut@rambler.ru

²ОАО «Максмир»

Россия, 121099, г. Москва, Новинский бульвар, д. 11. Тел.: (495) 755-77-70.

³ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского»

Россия, 603950, г. Н. Новгород, пр. Гагарина, д. 23. Тел.: (831) 462-32-02.

Ключевые слова: известковые композиты, биокоррозия, активированная вода, биосопротивление, долговечность.

Key words: limy composites, biocorrosion, activated water, bioresistance, durability.

В статье приводятся результаты экспериментальных исследований биологического сопротивления композитов на основе извести при различных вариантах активации воды затворения.

The article presents the results of pilot studies of biological resistance of composites on the basis of lime at various options of tempering water activation.

Известь относится к числу древнейших вяжущих материалов. Композиты на основе извести находят в настоящее время широкое применение в строительстве. На основе извести получают: известково-кремнеземистые вяжущие – сырьевые смеси, состоящие из извести и кварцевого песка, предназначенные для производства силикатных строительных бетонов и растворов; известково-пуццолановые вяжущие, получаемые совместным помолом негашеной воздушной или гидравлической извести и кислой активной минеральной добавки, предназначенные для изготовления строительных растворов и бетонов невысокой прочности; известково-шлаковые вяжущие, получаемые совместным помолом негашеной извести, доменного гранулированного шлака и гипса, используемые для производства легких бетонов, строительных растворов и обычных бетонов невысоких марок по прочности.

Известно, что вода затворения является наиболее важным фактором, определяющим технологические свойства растворов и бетонов, составленных на различных связующих. Свойства композиционных материалов, составленных в том числе на известковых связующих, можно улучшить за счет использования активированной воды затворения. В настоящее время доказана эффективность использования обработки воды совместно магнитным полем и электрическим током [1].

Нами проведены исследования механических свойств и биостойкости образцов из композитов на известковых связующих, вода затворения в которых подвергалась совместному воздействию магнитного (М) и электрического поля (Э). Активация воды проводилась по различным режимам: Э+М (1-1) – активированная вода с плотностью тока $j_{\max} = 5,65 \text{ А/м}^2$ в камере электрохимической активации



и напряженностью электромагнитного поля $H_{\max} = 24$ кА/м в рабочем зазоре камеры электромагнитной активации; Э+М (3-3) – $j_{\max} = 22,58$ А/м² и $H_{\max} = 75$ кА/м; Э+М (6-6) – $j_{\max} = 43,55$ А/м² и $H_{\max} = 135$ кА/м. Буквенное обозначение режимов «Э+М» означает, что природная вода была подвержена совместной последовательной активации электрическим током (электрохимическая активация) и электромагнитным полем в рабочих зазорах аппарата. Цифровое обозначение соответствует выбранному режиму работы аппарата, которое характеризует силу тока (позицию переключателя) в цепи электролизера и обмотке намагничивающих катушек; «0» – неактивированная вода; электрический ток, подаваемый на электроды и катушки электромагнита, постоянный.

Известно, что имеется зависимость между прочностью и поверхностной твердостью растворов и бетонов [2]. В этой связи для оценки физико-механических свойств известковых композитов использовали показатель твердости. Относительная твердость на поверхности образцов для композитов, приготовленных на воде, активированной по различным режимам, приведена на рис. 1.

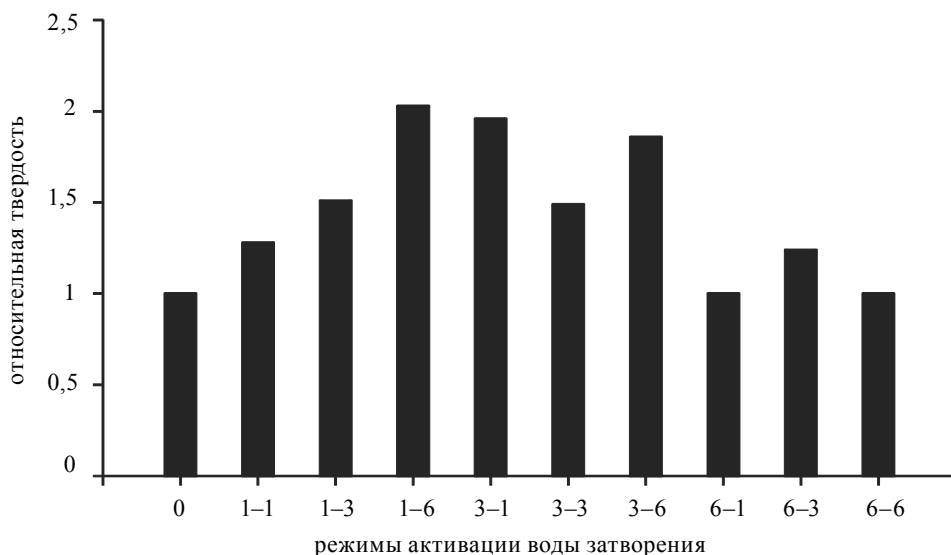


Рис. 1. Относительная твердость на поверхности образцов известковых композитов, приготовленных по различным режимам активации

Из полученных данных видно, что образцы на активированной воде имеют большую прочность по сравнению с образцами на неактивированной воде.

При эксплуатации на предприятиях пищевой, химической, медицинской промышленности, а также в сельскохозяйственных, транспортных, гидротехнических зданиях и сооружениях строительные материалы подвержены негативному воздействию микроскопических организмов, для развития и размножения которых здесь создаются благоприятные условия [3]. В последнее время биологическая коррозия становится определяющим фактором надежности и долговечности зданий и сооружений.

Основными биодеструкторами строительных материалов являются бактерии, мицелиальные грибы и актиномицеты [3]. При воздействии на бетоны продуктов метаболизма микроорганизмов происходит разрушение компонентов и образующихся в процессе упрочнения гидросиликатов кальция [4].



Испытания материалов на грибостойкость и фунгицидные свойства проводились в соответствии с ГОСТ 9.049-91 на образцах – призмах размером 1×1×3 см. Сущность испытаний заключалась в выдерживании материалов, зараженных спорами плесневых грибов, в оптимальных для их развития условиях с последующей оценкой грибостойкости и фунгицидности. В качестве характеристик для оценки микробиологической стойкости материалов рассматривали обрастаемость грибами, которую определяли испытаниями образцов с использованием питательной среды Чапека-Докса (метод 3) и без дополнительных источников углеродного и минерального питания (метод 1). Результаты испытаний приведены в таблице.

**Устойчивость известковых композитов на активированной воде
к воздействию микроорганизмов**

Шифр воды Э+М	Степень роста грибов, баллы		Характеристика по ГОСТ
	метод 1	метод 3	
неактивированная	2	4	грибостоек
1–1	1	4	грибостоек
1–3	0	4	грибостоек
1–6	0	4	грибостоек
3–1	0	4	грибостоек
3–3	0	4	грибостоек
3–6	0	4	грибостоек
6–1	0	4	грибостоек
6–3	0	4	грибостоек
6–6	0	4	грибостоек

Результаты исследований на биостойкость показывают, что сам состав на неактивированной воде является грибостойким. Это объясняется высокой основностью извести и высоким показателем pH ее водных растворов [5]. В то же время из таблицы испытаний следует, что составы, приготовленные на активированной воде затворения, имеют более высокую грибостойкость по сравнению с контрольным вариантом, т. е. водопроводной водой. Также из результатов испытания следует, что независимо от вида использованной воды (активированной или неактивированной), при испытании по методу 3 образцы обрастают микроорганизмами. Показатель обрастаемости для всех составов составляет 4 балла, т. е. при наличии внешних загрязнений материал подвержен биокоррозии. В условиях эксплуатации в воде или при обильной влажности на материалы воздействуют бактерии или мицелиальные грибы, которые также развиваются при повышенной влажности. Наиболее агрессивными в этом случае являются продукты метаболизма микроорганизмов, поэтому значительный интерес представляет установление изменения механических свойств при воздействии продуктов метаболизма мицелиальных грибов (перекиси водорода, лимонной и щавелевой кислот) и продуктов метаболизма бактерий (растворы серной и азотной кислот и аммиака) [6]. В этой связи нами проводились исследования изменения твердости на поверхности образцов из известковых композитов, выдержанных в продуктах метаболизма мицелиальных грибов и водных растворах бактерий.

В качестве модельной смеси продуктов метаболизма мицелиальных грибов были использованы растворы перекиси водорода, лимонной и щавелевой кис-

лот с концентрацией 2,5 %, а в качестве продуктов жизнедеятельности бактерий – растворы серной и азотной кислот и аммиака с концентрацией 1 %. Образцы выдерживались в средах в течение 28 суток, после чего проводились замеры поверхностной твердости образцов. Результаты изменения твердости после выдерживания известковых композитов в растворах кислот приведены на рис. 2.

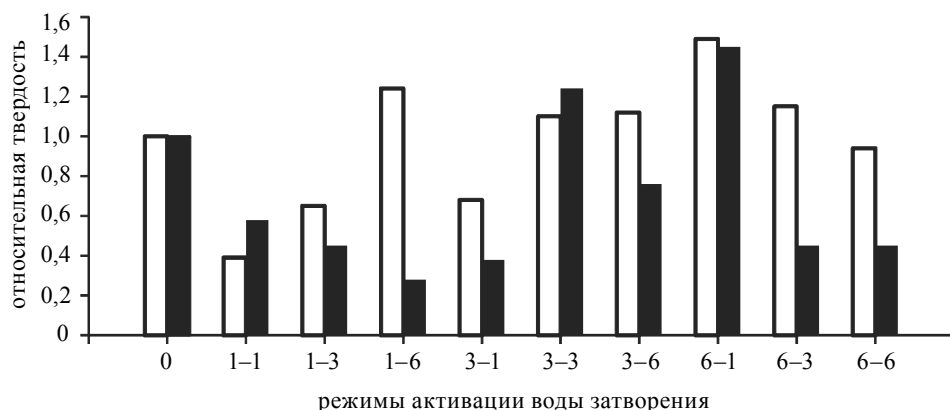


Рис. 2. Относительная твердость на поверхности образцов известковых композитов, приготовленных по различным режимам активации после выдерживания в модельных средах мицелиальных грибов и бактерий; ■ – выдержанные в модельной смеси веществ, являющихся продуктами метаболизма бактерий; □ – выдержанные в модельной среде продуктов метаболизма мицелиальных грибов

Результаты исследования твердости образцов после выдерживания в продуктах метаболизма свидетельствуют о повышении показателей твердости образцов в зависимости от режимов активации.

Из полученных данных следует, что известковые композиты на активированной воде затворения, обработанной совместным воздействием электрического тока и магнитного поля, при определенных режимах являются более прочными и устойчивыми к воздействию биологически активных сред. Таким образом, наибольший эффект достигается при использовании режима 6-1. В этом случае, очевидно, в большей степени реализуется влияние активации на процессы структурообразования известковых композитов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баженов, Ю. М. Цементные композиты на основе магнитно- и электрохимически активированной воды затворения / Ю. М. Баженов, С. В. Федосов, В. Т. Ерофеев [и др.]. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2011. – 128 с.
2. Баженов, Ю. М. Технология бетона / Ю. М. Баженов. – М. : Высш. шк., 1987. – 209 с.
3. Соломатов, В. И. Биологическое сопротивление материалов / В. И. Соломатов, В. Т. Ерофеев, В. Ф. Смирнов [и др.]. – Саранск : Изд-во Морд. ун-та, 2001. – 196 с.
4. Куатбаев, К. К. Силикатные бетоны из побочных продуктов промышленности / К. К. Куатбаев. – М. : Стройиздат, 1981. – 246 с.
5. Бойнтон, Р. С. Химия и технология извести / Р. С. Бойнтон. – М. : Стройиздат, 1972. – 239 с.
6. Туркова, З. А. Микрофлора материалов на минеральной основе и вероятные механизмы их разрушения / З. А. Туркова // Микология и фитопатология. – 1974. – Т. 8, вып. 3. – С. 219 – 226.

© С. В. Хуторской, А. А. Матвиевский, В. Ф. Смирнов, В. Т. Ерофеев, 2013
Получено: 15.12.2012 г.

УДК 681.327

Ю. С. АСТАХОВ¹, аспирант; А. И. ЕМЕЛЬЯНОВ¹, канд. физ.-мат. наук, науч. сотр.; С. В. КЛИМЕНКО¹, д-р физ.-мат. наук, проф., гл. науч. сотр.; С. И. РОТКОВ², д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой инженерной геометрии, компьютерной графики и автоматизированного проектирования

ИСПРАВЛЕНИЕ САД-МОДЕЛЕЙ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ СКАНИРОВАННЫХ ДАННЫХ

¹Институт физико-технической информатики

Россия, 142281, г. Протвино, Заводской проезд, д. 6. Тел.: (49671) 744-761; факс: (4967) 744-761; эл. почта: stanislav.klimenko@gmail.com

²ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 434-10-34;

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

Ключевые слова: облако точек, восстановление поверхности, исправление дефектов в САД-моделях.

Key words: cloud of points, surface restoring, correction of defects in CAD-models.

Статья посвящена проблеме устранения разрывов поверхности в САД-моделях, полученных в результате обработки данных лазерного сканирования и фотограмметрии. Представлена реализация концепции, приводится пример ее практической реализации, показано ее преимущество над существующими методами аналогичного назначения.

This article is devoted to the elimination of surface ruptures in CAD-models derived from data processing of laser scanning and photogrammetry. The implementation of the concept is described; an example of its practical realization is presented, and its advantages over the existing methods of similar purpose are shown.

Статья является логическим продолжением статьи этих же авторов, опубликованной в «Приволжском научном журнале», №3, 2012 г. [1].

С точки зрения программной реализации поле недостающей поверхности (ПНП) может быть представлено интерфейсом следующего вида: interface IMissingSurfaceField

```
{  
    virtual void set_point(const VECTOR& point);  
    virtual real get_potential() const;  
    virtual void get_force(VECTOR& force) const;  
    virtual real get_attraction_index1() const;  
    virtual void get_normal(VECTOR& normal) const;  
};
```

Если некоторая реализация этого интерфейса определяет все его функции, т. е. позволяет рассчитывать в выбранной точке все показатели напряженности ПНП (поле недостающей поверхности), то соответствующее ПНП будет называться полным либо неполным. Реализация ПНП будет называться синглетной, если она базируется на одном методе предсказания поведения недостающей поверхности (МПНП). ПНП, которое является взвешенной суммой нескольких синглетных ПНП, будет называться композитным:

$$\text{ПНП} = \sum_{i=1}^k w_i \text{ПНП}_i, \quad (1)$$



где $\Psi = \sum_{i=1}^k w_i \Psi_i$, $F = \sum_{i=1}^k w_i F_i$, $\Omega = \sum_{i=1}^k w_i \Omega_i$, $N = \sum_{i=1}^k w_i N_i$ – параметры, входящие в формулу (1), описаны в [1, с. 98].

Композитное ПНП будет являться полным, если каждый показатель его напряженности определяется с помощью, по крайней мере, одного из синглетных ПНП-компонентов.

Концепцию ПНП можно рассматривать как генерализацию концепции *SDF* (*Signed Distance Field* – знаковое поле функции расстояния), широко применяющуюся в методах группы глобальной аппроксимации, если рассматривать потенциал ПНП как разновидность такой функции. Однако ПНП обеспечивает получение в каждой точке, кроме скалярной величины, дополнительных показателей, что позволяет сделать процесс восстановления НП (недостающей поверхности) более «интеллектуальным» и устойчивым.

Следует отметить, что из определения потенциала и вектора силы следует, что вектор силы в некоторой точке должен быть сонаправлен с градиентом потенциала в этой точке (за исключением некоторых вырожденных случаев). Однако на практике сила и потенциал ПНП в точке могут быть определены с помощью различных МПНП, и в этом случае условие строгой коллинеарности может не выполняться.

Силовую линию ПНП определим как кривую, в каждой точке которой определены все показатели напряженности поля; при этом в каждой точке кривой:

- показатель притяжения не ниже определенного порогового значения;
- вектор, касательный к кривой в точке, направлен в соответствии с вектором силы и может иметь ограниченное отклонение от него в плоскости, определенной векторами силы и нормали, чтобы как можно более полно совпадать с градиентом потенциала.

Определим качество (q) силовой линии ПНП как среднюю величину потенциала вдоль нее:

$$q = \frac{1}{L} \int \Psi(l) dl. \quad (2)$$

Формализация ПНП органически связывает концепцию ПНП с концепцией мостов, потому что каждая силовая линия ПНП может быть рассмотрена как мост. В целом взаимоотношение между этими концепциями подобно взаимоотношению между динамикой и кинематикой в физике. Используя ПНП, мы можем ответить на вопрос: «какова вероятность, что через данную точку пространства проходит мост, и каковы его свойства в окрестности данной точки?»

Силовая линия ПНП, исходящая из данной точки границы НП, может быть отслежена итерационным путем, алгоритм проведения каждой итерации представлен ниже:

- 1) в соответствующей начальной точке (P_0 , см. рис. 1.) определяется показатель притяжения (Ω_0);
- 2) если значение Ω_0 ниже установленного порогового значения, процесс отслеживания останавливается как потерпевший неудачу;
- 3) в P_0 производится определение вектора силы F_0 ;
- 4) используя F_0 и определенный шаг итерации (s), получаем первое приближение следующей точки силовой линии (P_1');
- 5) в P_1' определяется вектор нормали (N_1');

6) используя N_1' и заданную величину предела отклонения (d) направления силовой линии от вектора силы, определяем отрезок поиска следующей точки силовой линии ($[P_{10}', P_{11}']$);

7) в качестве этой следующей точки (P_1) принимаем точку максимума потенциала на $[P_{10}', P_{11}']$.

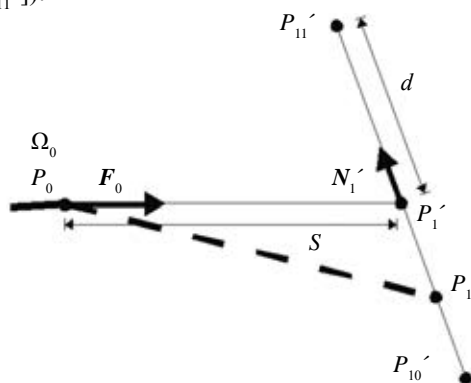


Рис. 1. Графическая схема алгоритма

Отметим, что каждая силовая линия ПНП может быть отслежена независимо от других. Более того, величина каждого из компонентов напряженности в точке может быть рассчитана независимо от остальных. Все это обеспечивает хорошие возможности распараллеливания алгоритмов, использующих концепцию ПНП.

Далее рассматривается практическая реализация ПНП. Практические реализации ПНП созданы в «физическом» стиле и имеют несколько описанных ниже общих черт.

Для каждой реализации ПНП определены два класса объектов: *элементарные источники поля* и объекты, на которые поле оказывает воздействие (далее – *объекты действия поля*). Посредством поля элементарный источник(и) воздействует на соответствующий объект(ы) действия. Объекты обоих классов представляют собой точки пространства, снабженные соответствующими множествами дополнительных параметров (такое множество может быть пустым).

Воздействие элементарного источника ПНП уменьшается с ростом расстояния между ним и рассматриваемым объектом действия. В реализациях ПНП, описанных ниже, это свойство реализуется с помощью функции расстояния, которая имеет следующий вид:

$$\begin{aligned} \lambda(r) &= 1, \text{ если } r \leq r_0; \lambda(r) = 0, \text{ если } r \geq r_1; \\ \lambda(r) &= ((r_1 - r)/(r_1 - r_0))/P, \text{ если } r_0 < r < r_1; \end{aligned} \quad (3)$$

где $r_0, r_1, 0 < r_0 < r_1$ и P – положительные параметры, которые для каждой реализации ПНП могут иметь в общем случае различные значения.

РП оказывает экранирующее действие на ПНП. В настоящее время этот эффект реализован следующим образом: данный элементарный источник поля не оказывает воздействия на рассматриваемый объект действия, если отрезок, соединяющий источник и объект, пересекает РП.

Данная реализация ПНП использует для определения показателей напряженности интерполяцию поведения границ РП, в связи с чем она будет далее называться *интерполирующей границы полем* (ИГП).

Для его определения рассмотрим сначала базовый геометрический случай

(рис. 2). Возьмем некоторую точку (O) на границе результирующей поверхности (РП), обозначим нормаль к РП в этой точке через \mathbf{n}^O . Рассмотрим прямую, касательную к границе РП в точке O . Эта прямая делит плоскость, определенную O и \mathbf{n}^O , на «полуплоскость РП» (справа) и «полуплоскость НП» (слева). Определим в точке O касательный вектор ($\boldsymbol{\tau}^O$) как единичный вектор, лежащий на касательной к границе РП в точке O и направленный таким образом, чтобы векторное произведение $\mathbf{n}^O \times \boldsymbol{\tau}^O$ лежало в «полуплоскости РП».

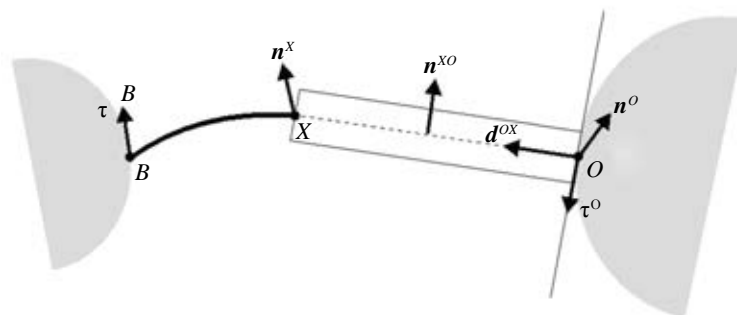


Рис. 2. Изображение основного случая реализации

Рассмотрим соединение некоторой точки в области НП (X) с точкой O при помощи плоской и сколь угодно узкой полоски.

Очевидно, что плоскость этой полоски должна проходить через X , O и содержать $\boldsymbol{\tau}^O$.

Из свойств векторного произведения следует, что вектор нормали этой полоски (\mathbf{n}^{XO}) определяется следующим уравнением:

$$\mathbf{n}^{XO} = \frac{\mathbf{s}^{XO}}{|\mathbf{s}^{XO}|}, \quad (4)$$

$$\text{где } \mathbf{s}^{XO} = \mathbf{d}^{OX} \times \boldsymbol{\tau}^O, \quad \mathbf{d}^{OX} = \frac{\overrightarrow{OX}}{|\overrightarrow{OX}|}.$$

Теперь положим, что точка X с некоторой долей вероятности принадлежит НП, и в ней определен соответствующий нормальный вектор (\mathbf{n}^X). Определим качество (η^{XO}) рассматриваемого соединения предполагаемой точки НП (X) с точкой на границе РП (O) следующим образом:

$$\eta^{XO} = |\mathbf{s}^{XO}| \left(\frac{\mathbf{n}^O \cdot \mathbf{n}^{XO} + 1}{2} \right) \left(\frac{\mathbf{n}^X \cdot \mathbf{n}^{XO} + 1}{2} \right). \quad (5)$$

В этой формуле первый множитель выражает «проходимость» полоски, второй – степень аппроксимации полоской малого участка РП, определенного O и \mathbf{n}^O , и третий – степень аппроксимации этой же полоской малого участка НП, определенного X и \mathbf{n}^X .

Теперь формализуем собственно ИГП. В качестве элементарного источника поля определим совокупность точки на границе РП (O), а также нормального (\mathbf{n}^O) и касательного ($\boldsymbol{\tau}^O$) векторов в этой точке ($\{O, \mathbf{n}^O, \boldsymbol{\tau}^O\}$). Объект действия поля определим как последнюю отслеженную точку (X) некоторой силовой линии, выходящей из соответствующей точки границы РП (B), вектора нормали в X (\mathbf{n}^X) и касательного вектора ($\boldsymbol{\tau}^B$) к границе РП в точке B : $\{X, \mathbf{n}^X, \boldsymbol{\tau}^B\}$. Определим, что эле-

ментарный источник поля $\{O, \mathbf{n}^O, \tau^O\}$ воздействует на объект действия $\{X, \mathbf{n}^X, \tau^X\}$ с силой (F^X), определенной следующим образом:

$$\begin{aligned} F^X &= -c\lambda^{Bl}(|XO|)\eta^{XO}d, \text{ если } \tau^{B \times \tau^O} < 0, \\ F^X &= 0, \text{ если } \tau^{B \times \tau^O} \geq 0, \end{aligned} \quad (6)$$

где константа c выражает длину малого сегмента границы РП, аппроксимируемого с помощью $\{O, \mathbf{n}^O, \tau^O\}$ (другими словами, величину «заряда» данного элементарного источника); λ^{Bl} является функцией расстояния вида, определенного в (3).

Это выражение для силы может быть также записано в следующей матричной форме:

$$F^X = H^X \mathbf{n}^X, \quad (7)$$

где

$$\begin{aligned} H^X &= \frac{1}{2}m \begin{pmatrix} d_x^{OX} n_x^{XO} & d_x^{OX} n_y^{XO} & d_x^{OX} n_z^{XO} & d_x^{OX} \\ d_y^{OX} n_x^{XO} & d_y^{OX} n_y^{XO} & d_y^{OX} n_z^{XO} & d_y^{OX} \\ d_z^{OX} n_x^{XO} & d_z^{OX} n_y^{XO} & d_z^{OX} n_z^{XO} & d_z^{OX} \end{pmatrix}, \\ m &= c |s^{XO}| \left(\frac{\mathbf{n}^O \mathbf{n}^{XO} + 1}{2} \right). \end{aligned}$$

Остальные показатели напряженности ИГП в X : вектор нормали (N^X), потенциал (Ψ^X), показатель притяжения (Ω^X) определим следующим образом:

$$N^X = m \mathbf{n}^{XO}; \quad (8)$$

$$\Psi^X = N^X \mathbf{n}^X; \quad (9)$$

$$\Omega^X = |F^X| \mathbf{n}^X \mathbf{n}^{XO}. \quad (10)$$

Таким образом, ИГП в соответствии с приведенным определением является полным ПНП.

Свое название (далее для его обозначения будет использоваться сокращение ПСТ) данная реализация ПНП получила потому, что она использует анализ распределения точек исходного облака в районах НП модели, подлежащей восстановлению. В качестве элементарного источника поля (см. рис. 3) принимается точка (O) исходного облака точек, не включенная в РП, с определенным в ней вектором нормали (\mathbf{n}^O): $\{O; \mathbf{n}^O\}$. Объектом действия поля определим последнюю отслеженную точку (X) некоторой силовой линии с определенным в точке вектором нормали (\mathbf{n}^X): $\{X, \mathbf{n}^X\}$.

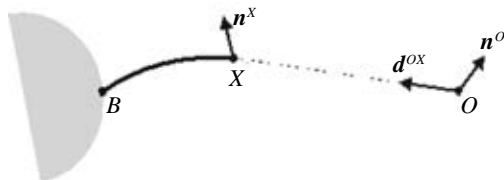


Рис. 3. Изображение элементарного источника поля

Потенциал, созданный точкой O в точке X , определяется выражением:

$$\Psi^X = c\lambda^{PR}(|XO|)d^{XO \times \mathbf{n}^O} \mathbf{n}^X \mathbf{n}^O, \quad (11)$$

где $c \in (0, 1]$ – коэффициент доверия к координатам точки O , λ^{PR} является функцией расстояния вида, определенного в (3), $d^{OX} = \frac{OX}{|OX|}$.

Эта реализация ПНП не является полной, потому что обеспечивает получение только потенциала в данной точке. Тем не менее, применение этого поля в составе композитного ПНП способно повысить адекватность поведения его силовых линий, если подлежащая восстановлению модель содержит достаточное число свободных точек.

На базе вышеизложенного теоретического материала была создана программная реализация и проведены тесты с использованием композитного ПНП, состоящего из ИГП и ПСТ. Тесты показали возможность успешного восстановления моделей, которые не в состоянии был корректно восстановить ни один из рассмотренных в работе алгоритмов аналогичного назначения [2, 3, 4, 5, 6, 7]. Один из примеров показан на рис. 4. РП исходной модели представлена 284 островами, поверхность которых суммарно содержит 243 нетривиальных и 109 тривиальных дырок. В ходе восстановления (893 с на 2,8 GHz Intel I5) напряженность композитного ПНП была рассчитана в 329 523 точках области НП, и 17 526 силовых линий поля были отслежены. Отметим, что для одной и той же модели время восстановления практически прямо пропорционально числу точек, в которых была рассчитана напряженность ПНП, а это число, в свою очередь, имеет зависимость (близкую к квадратичной) от шага, с которым выполнялось отслеживание силовых линий поля. При восстановлении приведенного образца применялся переменный шаг, длина которого определялась автоматически как средняя длина граней триангуляции в соответствующих ближайших окрестностях РП. В качестве метода восстановления поверхности внутри контура тривиальной дырки использовалась простейшая «зонтичная» триангуляция.



Рис. 4. Демонстрация функциональных способностей предложенного метода реконструкции

Сформулированная в статье концепция ПНП в сочетании с концепцией мостов [8] показала принципиальную пригодность для восстановления обширных и топологически неоднозначных регионов НП без прямого управления процесса

восстановления пользователем. Концепция ПНП обеспечивает большой потенциал для повышения качества восстановления путем применения в композитном ПНП новых синглетных реализаций. В частности, представляется перспективным дополнить используемое композитное ПНП реализацией, учитывающей свойства симметрии оригинального объекта. Также имеется значительный резерв для ускорения процесса восстановления благодаря широким возможностям для параллельной организации вычислений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Восстановление не полностью реконструированных CAD-моделей / Ю. С. Астахов, А. И. Емельянов, С. В. Клименко, С. И. Ротков // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2012. – № 3 – С. 94–99.
2. Tao, Ju. Robust Repair of Polygonal Models. Proceedings of ACM SIGGRAPH / Ju Tao // ACM Transactions on Graphics. – 2004. – № 23(3). – P. 888–895.
3. Esteve, J. Approximation of a Variable Density Cloud of Points by Shrinking a Discrete Membrane / J. Esteve, P. Brunet, A. Vinacua // Computer Graphics Forum. – 2005. – Vol. 24, № 4. – P. 791–807.
4. Zhou, Q-Y. Topology Repair of Solid Models Using Skeletons / Q-Y. Zhou, T. Ju, S-M. Hu // Transactions on Visualization and Computer Graphics. – 2007. – № 13(4). – P. 675–685.
5. Allen, B. The Space of Human Body Shapes. Reconstruction and Parameterization from Range Scans / B. Allen, B. Curless, Z. Popovic // ACM Transactions on Graphics. – 2003. – Vol. 22, №. 3. – P. 587–594.
6. Example-based 3D Scan Completion : symposium on Geometry Processing / M. Pauly, N. J. Mitra, J. Giesen, M. Gross, L. Guibas. – 2005. – P. 23–32.
7. Template Deformation for Point Cloud Fitting : eurographics symposium on Point-Based Graphics / C. Stoll, Z. Karni, C. Rössl, H. Yamauchi, H.-P. Seidel. – 2006. – P. 27–35.
8. Emelyanov, A. Surface reconstruction from clouds of points : PhD Thesis / A. Emelyanov ; University of West Bohemia, Department of Computer Science. – Plzen, 2004.

© Ю. С. Астахов, А. И. Емельянов, С. В. Клименко, С. И. Ротков, 2013

Получено: 15.12.2012 г.



УДК 515.2

А. А. ЧЕКАЛИН, канд. техн. наук, доц. кафедры инженерной геометрии и промышленного дизайна; **Ю. А. ЗАЙЦЕВ**, канд. техн. наук, проф. кафедры инженерной геометрии и промышленного дизайна; **М. К. РЕШЕТНИКОВ**, д-р техн. наук, зав. кафедрой инженерной геометрии и промышленного дизайна; **С. В. БОРОДУЛИНА**, канд. техн. наук, доц. кафедры инженерной геометрии и промышленного дизайна

**СОПРЯЖЕНИЕ ДВУХ КАРКАСНО-КИНЕМАТИЧЕСКИХ
ПОВЕРХНОСТЕЙ КИНЕМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ
С КРИВОЙ ЧЕТВЕРТОГО ПОРЯДКА В КАЧЕСТВЕ ОБРАЗУЮЩЕЙ**

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А.»
Россия, 410054, г. Саратов, ул. Политехническая, д. 77.

Тел.: (8452) 99-87-25; эл. почта: graphic@sstu.ru

Ключевые слова: конструирование поверхности, сопряжение, гладкость.

Key words: surface designing, conjugation, smoothness.

В статье рассматривается способ конструирования кинематической поверхности сплайном четвертой степени с последующим изменением ее формы для получения наилучших характеристик.

The article considers a method of designing a kinematic surface with a fourth degree spline and subsequent change of its shape to obtain best parameters.

При конструировании технической поверхности одна из самых распространенных задач – это сопряжение двух криволинейных поверхностей третьей поверхностью с соблюдением некоторых наперед заданных условий. Такими условиями могут быть, например, степень гладкости составной поверхности на линиях склейки, отсутствие несанкционированных особых точек сечений и т. п.

Существующие САПР используют ограниченный набор способов конструирования сопрягающих поверхностей. Самый распространенный инструмент – скругление (если не считать фаски). Способы построения скругления также различны. Например, сопрягающая поверхность конструируется как огибающая семейства сфер постоянного или переменного радиуса, катящихся по двум сопрягаемым поверхностям одновременно. Так например, скругляется задняя кромка несущей поверхности летательного аппарата. Имея обширный набор математических аппаратов для создания поверхности типа «зализ», разработчики систем геометрического моделирования вводят в свои программы не более двух или трех. Это объясняется тем, что остальные методики не являются универсальными. С другой стороны, самые применимые методики не являются самыми удобными.

Предлагается способ конструирования поверхности зализа как каркасно-кинематической поверхности с кривой четвертого порядка в качестве образующей.

В качестве кривой четвертого порядка используем звено интегродифференциального сплайна [1]. Звено задается начальной и конечной точками (векторы \vec{V}_0 и \vec{V}_1), касательными векторами в начальной и конечной точках (векторы \vec{V}'_0 и \vec{V}'_1) и пятым параметром – вектором \vec{I}_0^1 , позволяющим контролировать форму кривой, не нарушая первой производной в начальной и конечной точках (рис. 1). Геометрический смысл этого последнего вектора рассмотрен в работах [1,2]. Вкратце скажем, что он указывает центр массы плоской фигуры, стянутой дугой

кривой. На рис. 1 слева показан пример дуги сплайновой кривой четвертого порядка. Справа эта дуга показана штриховой линией, а сплошной линией – дуга новой кривой, полученной при изменении интеграл-вектора. Следует заметить, что на концах дуга сохранила касательные векторы, но кривизна в этих точках изменилась.

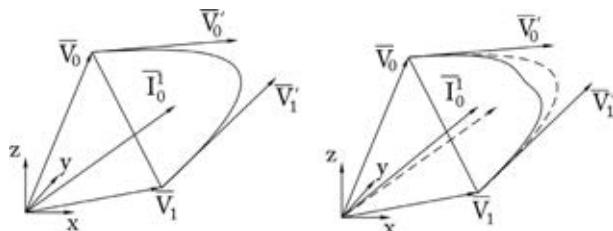


Рис. 1. Кривая четвертого порядка в начальном виде и после модификации

Предположим, что две поверхности Φ и Ψ представлены парами сечений (рис. 2). Два сечения, принадлежащие одной паре, но разным поверхностям, нужно скруглить. Если поверхности уже заданы (например, бикубическими сплайнами [2]), то они должны быть гладко сопряжены друг с другом на участке между соседними парами сечений поверхностью Σ_i . Индекс соответствует номеру пары сечений. Σ_i является куском сплайновой поверхности степени 3×4 . Вдоль кромок поверхностей (Φ и Ψ) поверхность Σ представляет собой частичный сплайн третьей степени, а вдоль линий, сопрягающих сечения в парах, – сплайн четвертой степени.

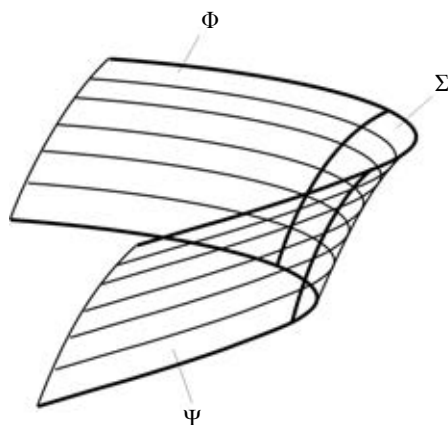


Рис. 2. Поверхность зализа

Таким образом, двумерная сплайн-функция имеет вид:

$$\bar{W}_{3,4} = \varphi(u)G\psi^T(v),$$

где

$$G = \begin{pmatrix} S_{ij} & S_{i+1,j} & m^y_{ij} & m^y_{i+1,j} & I^{i+1}_i(v_j) \\ S_{ij+1} & S_{i+1,j+1} & m^y_{ij+1} & m^y_{i+1,j+1} & I^{i+1}_i(v_{j+1}) \\ m^x_{ij} & m^x_{i+1,j} & m^{xy}_{ij} & m^{xy}_{i+1,j} & mI^{i+1}_i(v_i) \\ m^x_{ij+1} & m^x_{i+1,j+1} & m^{xy}_{ij+1} & m^{xy}_{i+1,j+1} & mI^{j+1}_j(v_{i+1}) \end{pmatrix},$$



$\varphi(u)$ и $\psi(v)$ – матрицы базисных функций 3 и 4 порядка соответственно: $\psi_1(v) = (1 + 5v)(1 - v)^2(1 - 3v)$, $\psi_2(v) = (3v - 2)(6 - 5v)v^2$, $\psi_3(v) = v(2 - 5v)(1 - v)^2/2$, $\psi_4(v) = v^2(3 - 5v)(1 - v)/2$, $\psi_5(v) = 30v^2(1 - v)^2$, $\varphi_1(u) = 1 - 3u^2 + 2u^3$, $\varphi_2(u) = 3 - 2u^3$, $\varphi_3(u) = u - 2u^2 + u^3$, $\varphi_4(u) = -u^2 + u^3$, $u = (S - S_i)/(S_{i+1} - S_i)$, $v = (t - t_j)/(t_{j+1} - t_j)$.

Здесь мы обозначили: m_{ij}^x – первая частная производная от сплайн-функции по параметру s ; m_{ij}^y – по параметру t ; m_{ij}^{xy} – вторая производная; $mI_i^{i+1}(v_j)$ – первая частная производная по параметру s от интергал-функции по параметру t .

Рассмотрим способ конструирования поверхности. Сначала сопрягаем сечения в парах одномерным сплайном четвертой степени по второму порядку гладкости. Определяются коэффициенты $I_i^{i+1}(v_j)$. Границы сплайна, совпадающие с кромками сопрягаемых поверхностей, строятся простым копированием с этих поверхностей коэффициентов S_{ij}^x , $m_{i+1,j}^x$. Далее сопрягаются ячейки двумерного сплайна между собой расчетом коэффициентов $m_{i+1,j}^{xy}$, $mI_i^{i+1}(v_j)$ при помощи систем линейных уравнений [1]. На этом этапе зализ построен. Теперь имеется возможность изменить форму зализа частично или полностью. Для этого будут служить коэффициенты $I_i^{i+1}(v_j)$. Простым изменением коэффициентов, например подбором в интерактивном режиме, подбирается необходимая форма поверхности, но порядок гладкости составной поверхности снижается со второго порядка до первого. На начальном этапе коэффициенты $I_i^{i+1}(v_j)$ и $mI_i^{i+1}(v_j)$ задаются из условий непрерывности второй производной на линиях склейки поверхности или рассчитываются иным способом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чекалин, А. А. Моделирование поверхности сложных технических поверхностей на основе интегродифференциальных сплайнов : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.01.01. – М., 1998. – 15 с.
2. Шишкин, Е. В. Кривые и поверхности на экране компьютера. Руководство по сплайнам для пользователей / Е. В. Шишкин, А. Е. Плис. – М. : ДИАЛОГ-МИФИ, 1996. – 240 с.

© А. А. Чекалин, Ю. А. Зайцев, В. М. Решетников, С. В. Бородулина, 2013

Получено: 03.11.2012 г.

УДК 004.925.8:514.18

А. Л. ХЕЙФЕЦ, канд. техн. наук, доц., проф. кафедры графики

3D КАК МЕТОД ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ СОВМЕЩЕНИЯ КОНИКИ С КВАДРИКОЙ)

ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный технический университет»

Россия, 454080, г. Челябинск, пр. Ленина, д. 76.

Тел.: (361)-237-34-28; 8 (922) 63 00 360; эл. почта: heifets@yandex.ru

Ключевые слова: геометрическое моделирование, компьютерные 3D-технологии, AutoCAD, AutoLisp.

Key words: geometrical simulation, computer 3D-technologies, AutoCAD, AutoLisp.

На примере известной задачи показано, что компьютерные геометрические 3D-модели позволяют в полной мере решать и исследовать прикладные задачи геометрического моделирования.

On the example of a well-known problem it is shown that computer geometrical 3D-models allow to fully solve and investigate applied problems of geometrical simulation.

Характерная особенность большинства прикладных задач геометрического моделирования состоит в том, что для них не удается получить явного, теоретически точного проекционного или аналитического решения. Если решение все-таки получено, то оно, как правило, связано с множеством допущений, является сложными и громоздким, обладает низкой наглядностью и в связи с этим не позволяет выполнить необходимый анализ модели без последующих графических пояснений.

Появление современных графических редакторов, позволяющих создавать виртуальные реалистичные геометрические 3D-модели, существенно расширяет возможности геометрического моделирования. На этой основе возник новый 3D-метод геометрического моделирования, который в сочетании с компьютерной и программной реализацией позволяет исследовать модель и получать интересные зависимости в наглядной форме, минуя сложные аналитические и геометрические (проекционные) построения.

Цель работы – показать применение 3D-метода и его возможности на примере известной задачи о совмещении коники с квадрикой. Выбор данной задачи в качестве примера вызван известностью ее решений в частных случаях [1, 2, 3].

Автор усложнил задачу, рассмотрев общий случай совмещения любой коники с произвольной квадрикой [4, 5]. В данной статье приведен вариант этой задачи: *совместить заданную гиперболу с заданным однополостным эллиптическим гиперболоидом (ОГ), если гипербола должна проходить через произвольную, предварительно заданную точку на его поверхности.*

Задание точки в качестве параметра задачи не позволило получить точного геометрического или аналитического решения. Поэтому, являясь «теоретической», рассматриваемая задача показывает возможность новых 3D-методов для исследования и решения подобных ей сложных прикладных задач.

Методика исследования. Был применен метод «черного ящика», характерный для экспериментальных исследований и позволяющий изучить объекты, внутреннее устройство которых неизвестно. Алгоритм решения (рис. 1) заключается в создании множества гипербол, расположенных на поверхности ОГ и проходящих через заданную на нем точку, и выявлении среди них гиперболы с требуемыми метриками.

Модель ОГ (рис. 2) строим по каркасу, содержащему две гиперболы, расположенные в плоскостях симметрии, и 10–20 поперечных эллипсов. Гиперболы каркаса получим как сечения эллиптического конуса [4]. На поверхности ОГ зададим расчетную точку B .

Для создания множества гипербол введем секущую плоскость ψ (рис. 3), совершающую вращение вокруг двух осей, проходящих через заданную точку B . Первое вращение происходит вокруг оси i_1 , параллельной оси i ОГ. Второе – вокруг горизонтали i_2 , принадлежащей плоскости ψ и вращающейся вместе с ней вокруг i_1 . Положение плоскости ψ зададим ее угловыми координатами u и w .

Учитывая симметрию модели, интервал каждого вращения задаем 0, 180° . Шаги вращений $step_u$ (по координате u) и $step_w$ (по координате w) с учетом требуемой точности решения составляли 0,5–1°. В этом случае размер множества гипербол составил 20–50 тысяч. Такое множество успешно обрабатывается на персональном компьютере.

Определение области гипербол осуществляем по асимптотическому конусу (АК). Для его построения (рис. 4а) из произвольной точки I эллипса e основания ОГ проводим касательную m к эллипсу e^* горловины ОГ. Точка касания 2

определяется объектной привязкой. Перемещаем m в центр 3 эллипса e^* . Из центра 4 через точку b проводим отрезок до пересечения с эллипсом e в точке 5 . Масштабируем эллипс e так, чтобы он проходил через точку b – получаем эллипс e' . АК строим по его основанию e' и вершине 3 .



Рис. 1. Блок-схема алгоритма создания множества гипербола

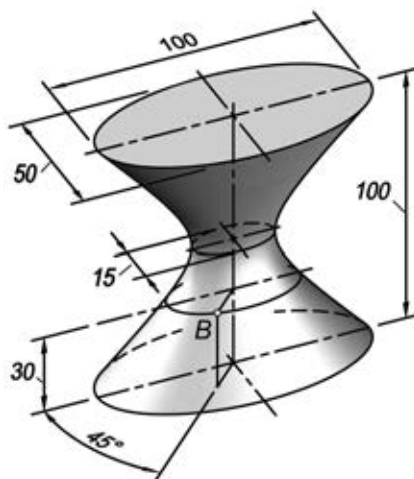


Рис. 2. Параметры модели

Для каждого значения u -координаты проецируем АК на плоскость (рис. 4б), перпендикулярную текущему положению оси $i2$, и находим сектор Δ . Для гипербола секущая плоскость Ψ должна проходить внутри сектора Δ .

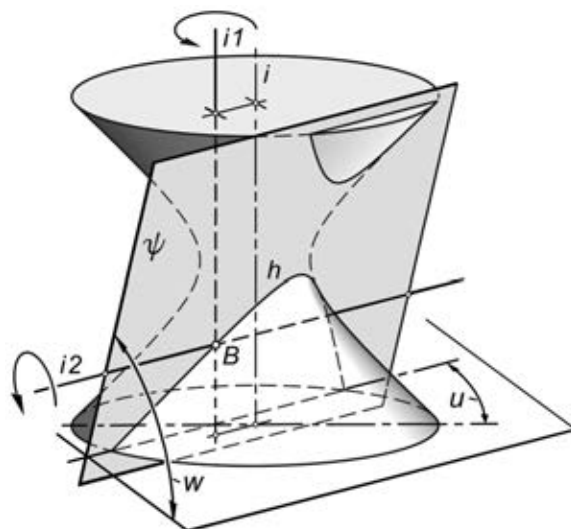


Рис. 3. Схема формирования множества гипербола

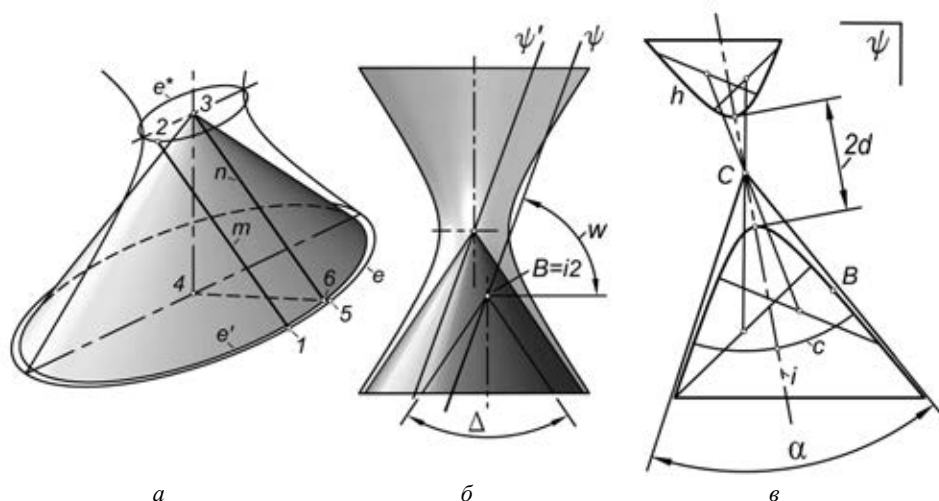


Рис. 4. Элементы алгоритма решения: а – построение асимптотического конуса; б – определение области гипербоид; в – нахождение метрик гипербоиды

Гипербоид сечения h плоскостью Ψ , получаемую как сплайн-кривую, характеризуем метриками d, α (рис. 4в). Методом хорд находим центр C . Ось i проводим через среднюю точку дуги c . Затем находим и вершины гипербоиды, определяющие метрику d . Угол α между асимптотами гипербоиды определяем по сечению АК плоскостью $\Psi // \Psi$.

Метрики гипербоид d, α , их угловые координаты u, w , углы наклона плоскостей гипербоид к плоскостям симметрии ОГ и ряд других параметров, необходимых для исследования модели, сохраняем в базе данных (БД).

Дальнейшие исследования модели заключались в извлечении из БД гипербоид с заданными значениями метрик d, α . Для этого введем допуск (погрешность) поиска $del = 0,5 (del1 + del2)$, где $del1$ – погрешность по метрике d , $del2$ – погрешность по метрике α . Первоначально, задав $del = 5-10 \%$, извлекаем из БД группы гипербоид. Количество групп – это количество возможных решений. В каждой группе находим гипербоид с минимальным значением del , которая является одним из решений.

Построения выполнялись в пакете *AutoCAD*, реализация алгоритма и его составляющих, формирование и обработка БД – программированием на языке *AutoLisp* [8].

Область возможных решений. Отобразим БД в координатах α, d (рис. 5а). Каждая гипербоид отмечена маркером точки. Всего отображено $\approx 36\ 000$ точек. Получены две области C и D . Тестирование показало, что область C – это гипербоиды, у которых центр расположен вне тела ОГ (назовем их «гипербоиды с внешним центром», см. рис. 8б). Область D (рис. 5б) – «гипербоиды с внутренним центром» (см. рис. 9б).

Гипербоиды частного положения. Сделав из БД выборку гипербоид с заданными углами наклона их плоскостей к плоскостям симметрии, получаем кривые 1–6 (см. рис. 5). Кривые 1, 5 – профильно-проецирующие гипербоиды (их плоскость перпендикулярна плоскости симметрии ОГ, включающей малую ось эллипса основания); между собой гипербоиды 1, 5 отличаются знаком угла наклона к фронтальной плоскости симметрии ОГ. Гипербоиды 2, 4 – различным образом

равнонаклоненные к плоскостям симметрии ОГ. Кривые 3, 6 – фронтально-проецирующие гиперболы с разным знаком угла наклона к профильной плоскости симметрии.

При $\alpha \rightarrow 0$ асимптоты гипербол совмещаются, расстояние $2d$ между вершинами неограниченно возрастает, гиперболы вырождаются в прямую линию. При $\alpha = 180^\circ$ гиперболы вырождаются в две пары параллельных прямых, касательных к горловине. Одна из прямых каждой пары проходит через точку B . При $d = 0$ (точки оси α) вершины гипербол совпадают с их центром, гиперболы вырождаются в свои асимптоты, то есть в две пересекающиеся прямые.

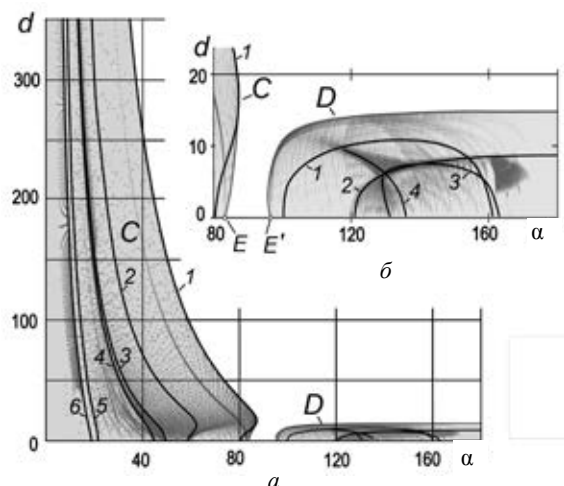


Рис. 5. Область возможных решений

Количество решений. Построим (рис. 6) прямые m , n , проходящие через точку B , касательные эллипсу e горловины ОГ. Возьмем некоторую точку I на касательной m , построим из этой точки касательную n' к эллипсу e . Прямые $m \cap n'$ можно рассматривать как вырожденную гиперболу, у которой угол между асимптотами равен α_1 и $d = 0$. Перемещение точки I приводит к изменению угла α_1 согласно экспериментально определенной кривой 1 (рис. 7). Аналогичную зависимость (кривая 2) получим при перемещении точки 2 вдоль касательной n .

Примем допущение, что для семейства гипербол с постоянным значением угла между асимптотами количество решений равно числу вырожденных гипербол этого семейства и не зависит от расстояния d вершины до центра. Это допущение подтверждено последующей экспериментальной проверкой (см. ниже).

Проведя на графике (см. рис. 7) горизонтальную прямую на уровне α , определим количество решений для семейства с этим значением α . При $\alpha > 84,6^\circ$ решение отсутствует. Значение $\alpha = 84,6^\circ$ соответствует точке E (см. рис. 5б), в которой возникает единственное решение. При $60,3^\circ < \alpha < 84,6^\circ$ существует два решения, при $\alpha < 60,3^\circ$ – четыре решения. Среди них имеются совпадающие решения. При $\alpha = 51,6^\circ$ и $60,3^\circ$ из четырех гипербол две совпадают – поэтому видим три решения. При $\alpha = 39,2^\circ$ выявлено четыре различных гиперболы, две из которых имеют равные углы между асимптотами (но их плоскости не совпадают).

Для кругового ОГ кривые 1 и 2 совпадают, поэтому максимально возможны два решения.

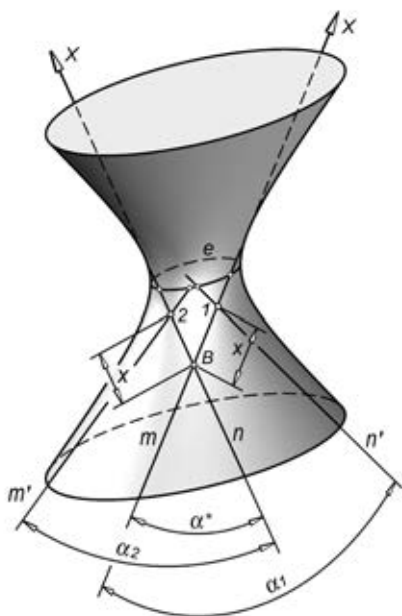


Рис. 6. Касательные плоскости к поверхности ОГ, проходящие через точку В

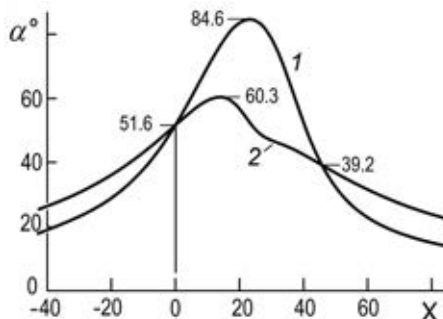


Рис.7. Зависимость угла между касательными от удаления точки их пересечения

Семейства гипербола. Рассмотрим формирование гипербола, имеющих постоянный заданный угол α между асимптотами. Пусть $\alpha = 65^\circ$. Из БД сделаем выборку гипербола, для которых $\alpha = 65 \pm 1^\circ$. Извлечем угловые координаты u , w найденных гипербола и построим их зависимости от метрики d (рис. 8а).

Видим, что при $d = 0$ существуют две начальные вырожденные гипербола. Это согласуется с рис. 7, согласно которому при $\alpha = 65^\circ$ существуют два решения. Для первой вырожденной гипербола (см. рис. 8а) координаты $u_1 = 29,2^\circ$, $w_1 = 103,6^\circ$; для второй – $u_2 = -8,8^\circ$, $w_2 = 71,6^\circ$. Задав плоскости с указанными u, v -координатами, получим в сечениях две пары прямых, пересекающихся под углом 65° . Увеличение метрики d при сохранении α достигается поворотом плоскости ψ для первой гипербола в соответствии с $u_1(d)$, $w_1(d)$ или $u_2(d)$, $w_2(d)$ – для второй. Начальное количество гипербола сохраняется в интервале $0 < d < d_{\max} \approx 78$. Значение d_{\max} соответствует верхней границе области C (см. рис. 5а). При $d = d_{\max}$ гипербола совпадают, их координаты принимают значения $u \approx -5^\circ$, $w \approx 106^\circ$.

Для метрик $\alpha = 65^\circ$ и $d = 15$ в БД найдены две гипербола h_1 , h_2 (рис. 8б). Значения u , v -координат этих гипербола соответствуют рис. 8а. Погрешность решения del для h_1 составила $(0,26:15 + 0,15:65) \times 50 \approx 0,98 \%$. Для h_2 значение $del = 0,58 \%$.

Тупой угол между асимптотами приводит к гиперболам с внутренним центром (см. рис. 5, область D). Поскольку касательные прямые для углов α и $(180 - \alpha)$ едины, то количество решений для тупого угла можно определить по рис. 7 для дополнительного острого угла. Например, количество решений для $\alpha = 115^\circ$ и $\alpha = 65^\circ$ одно и то же и равно двум. Граничная точка E имеет ответную точку E' (см. рис. 5).

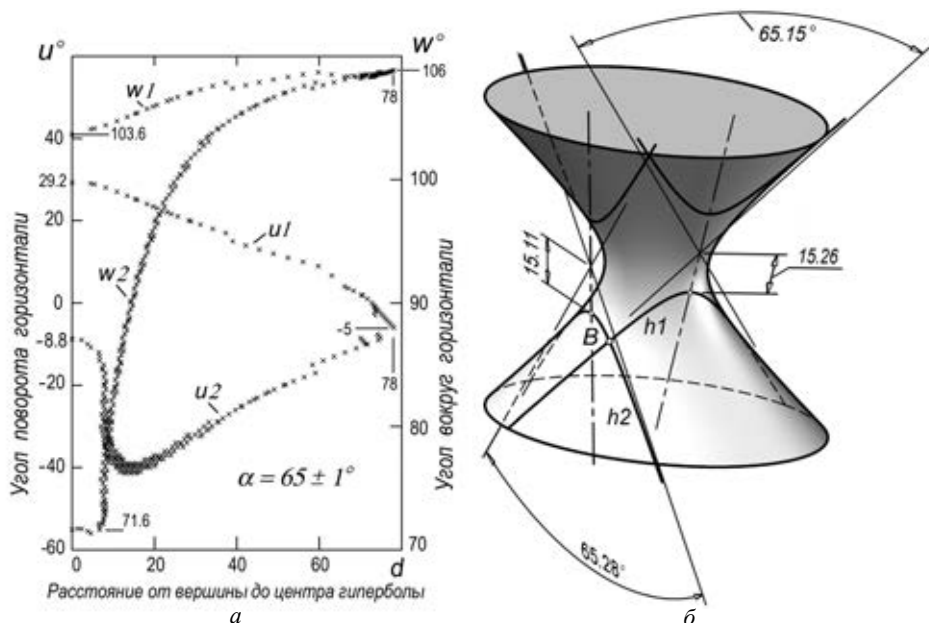


Рис. 8 Гиперболы с внешним центром для $\alpha = 65^\circ$: а – изменение угловых координат секущей плоскости; б – гиперболы для $d=15$ (два решения)

Сделаем выборку для $\alpha = 115 \pm 1^\circ$ (рис. 9). Количество и координаты плоскостей вырожденных начальных гипербол (см. значения u, v при $d = 0$) те же, что для угла $\alpha = 65^\circ$ (см. рис. 8а). Однако кинематика перемещения секущей плоскости существенно иная (рис. 9а). Во всем интервале $0 \leq d < d_{max} \approx 13,5$ сохраняются два решения. При d_{max} получены две совмещенные гиперболы.

В качестве примера гипербол с внутренним центром из БД извлечены гиперболы $h1, h2$ при $d = 10$ (рис. 9б). Действительные оси $m1, m2$ этих гипербол перпендикулярны оси ОГ. Погрешности del гипербол $h1, h2$ составили соответственно 0,55 % и 0,30 %. Гипербола $h2$ «оказалась» профилльно-проецирующей, для нее $u2 \approx 0$ (см. рис. 9а).

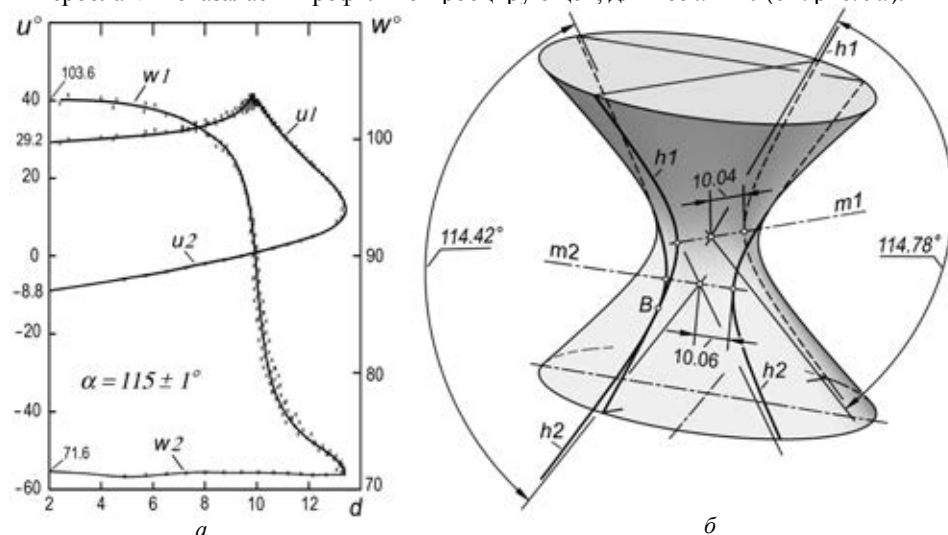


Рис. 9. Гиперболы с внутренним центром для $\alpha = 115^\circ$: а – угловые координаты секущей плоскости; б – гиперболы для $d = 10$ (два решения)

Задав метрики $\alpha = 27^\circ$, $d = 30$ получим решение, содержащее четыре гиперболы с внешним центром (рис. 10). Это соответствует рис. 7, где горизонтальная прямая $\alpha = 27^\circ$ пересекает кривые 1, 2 суммарно в 4-х точках. У каждой из гипербол $h1...h4$ на отсеке ОГ разместились лишь одна из ветвей. Вторая ветвь построена на основе пяти точек первой ветви [4–6]. Ввиду недостаточной плотности БД в этой области найденные гиперболы имеют более высокие погрешности, составляющие для $h1...h4$ соответственно $del = 2,3; 4,6; 3,4$ и $4,2\%$.

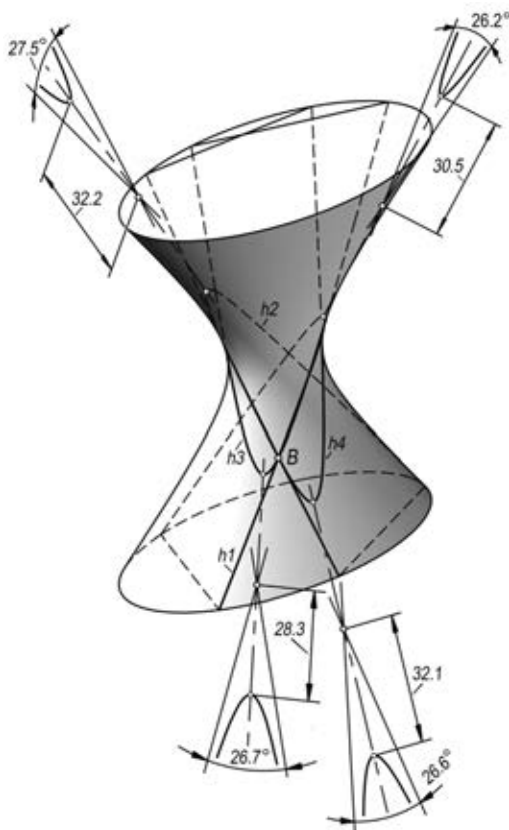


Рис. 10. Четыре решения для гиперболы с $\alpha = 27^\circ$, $d = 30$

Повышение точности решения до любого необходимого значения достигается созданием БД более высокой плотности, применением интерполяции или переходом к линейчатому каркасу ОГ [6].

Выводы

1. 3D-метод компьютерного геометрического моделирования позволил найти решение рассмотренной задачи с требуемой точностью и исследовать ее закономерности, в том числе область и количество решений.

2. 3D-метод в сочетании с моделью «черного ящика» и программированием может быть рекомендован для решения практических задач геометрического моделирования, в которых построение аналитических и геометрических моделей затруднительно или неоправданно ввиду их сложности.

3. 3D-метод не требует проекционных и аналитических построений и может рассматриваться как самостоятельный метод геометрического моделирования.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Даниленко, Я. М. Определение секущей плоскости по заданному коническому сечению / Я. М. Даниленко // Прикладная геометрия и инженерная. – Киев, 1967. – Вып. 5. – С. 146–150.
2. Иванова, Г. Г. Построение сечений заранее заданной формы / Г. Г. Иванова // Прикладная геометрия и инженерная графика. – Киев, 1967. – Вып. 5. – С. 150–152.
3. Пеклич, В. А. Мнимая начертательная геометрия : учеб. пособие / В. А. Пеклич. – М. : АСВ, 2007. – 104 с.
4. Хейфец, А. Л. Компьютерные 3d алгоритмы в курсе геометрического моделирования (на примере задачи совмещения коник с квадратами) / А. Л. Хейфец // Информационные средства и технологии : тр. XVIII Междунар. науч.-техн. конф., 19–21 окт. 2010 г. – М., 2010. – Т. 3. – С. 110–117.
5. Хейфец, А. Л. Алгоритмы 3D компьютерного геометрического моделирования / А. Л. Хейфец // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Сер. «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». – Челябинск, 2012. – Вып. 15., № 3(262). – С. 57–62.
6. Хейфец, А. Л. 3D-модели линейчатых поверхностей с тремя прямолинейными направляющими / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Сер. «Строительство и архитектура». – Челябинск, 2008. – Вып. 7., № 25(125). – С. 51–56.

© А. Л. Хейфец, 2013

Получено: 28.07.2012 г.



УДК 624.074.43:004.9:721.01:681.3

А. Я. ЛАХОВ, канд. техн. наук, доц. кафедры информационных систем и технологий

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ ОДНОКОНТУРНЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕК СИСТЕМЫ «ПР»

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 433-46-71; эл. почта:
alakhov99@nngasu.ru

Ключевые слова: метод проектирования и расчета, аналитическое исследование, численное моделирование, анализ, распределение деформации/напряжение.

Key words: method of designing and analysis, analytical exploring, numerical modeling, analysis, deformation/pressure distribution.

Проведено исследование напряженно-деформированного состояния сооружения с полусферическим геодезическим куполом под воздействием собственного веса. Цель данной работы состоит в том, чтобы представить результаты в области компьютерных методов моделирования металлических конструкций. Представлена конечно-элементная модель, изложены особенности предложенных методов исходя из анализа двумерной конечно-элементной модели купола. Проведено сравнение между численными результатами в геодезическом куполе и аналитическими результатами в гладком куполе, подвергнутыми нагрузке от собственного веса.

The article presents a study of the stress-strain state of a construction with a hemispherical geodetic dome under the dead load. The purpose of the paper is to present results in the field of computer methods of metal construction modeling. The finite-element model is presented, and details of the offered methods are stated proceeding from the analysis of a 2D-element model of a dome. The numeric results in a geodetic dome and analytical results in a smooth dome subjected to the dead load are compared.

Геодезические оболочки (купола) – специфический вид покрытий, широко применяемый в строительстве [1–6], позволяющий собирать конструкции из небольшого числа типоразмеров элементов. Вместе с тем проблемы прочности и устойчивости геодезических куполов до сих пор являются предметом научного исследования [7–9].

Особое место среди геодезических оболочек занимают одноконтурные геодезические купола как наиболее простые в производстве и сборке. В соответствии с [3] к ним относятся системы разбивки «П» и «ПР». Одноконтурные геодезические оболочки, выполняющие функцию ограждающей конструкции здания, могут состояться из плоских элементов (система «П»). Имеется вариант (система «ПР») построения одноконтурных геодезических оболочек, состоящий из комбинации плоских и криволинейных элементов (рис. 1 цв. вклейки). В обоих случаях поверхность оболочек не является гладкой, так как имеет переломы. Системы геодезической разбивки «П» и «ПР» не имеют осевой симметрии, но имеют зеркальную симметрию (5 плоскостей симметрии) и симметрию вращения при угле поворота 72° (рис. 3 цв. вклейки).

Недостатком геодезических куполов системы «П» является наличие асимметричных элементов. Асимметричные детали с их зеркальными двойниками существенно увеличивают число типов сборных элементов купола. В геодезических ку-



полах системы «ПР» асимметричные детали исключены за счет допущения некоторого числа неплоских, но симметричных шестиугольных фигур. Такое допущение позволяет существенно уменьшить общее число типоразмеров элементов.

Система автоматизированного проектирования геодезических оболочек должна выполнять два основных комплекса трудоемких вычислительных операций. Во-первых, построение геометрической 3D-модели конструкции с разбивкой купола на элементы и визуализацией пространственного образа оболочки. Во-вторых, выполнение расчета конструкции на прочность и устойчивость.

Для выполнения вычислительных операций первой группы будем использовать специализированную систему проектирования геодезических оболочек [3] на платформе комплекса *ArchiCAD*, который получил широкое применение в архитектурно-строительных мастерских России. Указанная система позволяет выполнять разбивку одноконтурных и двухконтурных геодезических оболочек всех разновидностей по классификации профессора Г. Н. Павлова с получением спецификаций сборных элементов и построением 3D-моделей вариантов архитектурных ансамблей. Однако система не предусматривает выполнение операций второй группы.

Для автоматизированного выполнения расчетов на прочность и устойчивость геодезических оболочек был использован метод конечных элементов, реализуемый программным комплексом *Nastran*. Указанная коммерческая программа фирмы *MSCSoftware* широко применяется в мировой практике для расчета строительных конструкций. Однако для выполнения расчетов в комплексе *ArchiCAD–Nastran* потребовалась разработка специального транслятора, преобразующего геометрическую модель из программы *ArchiCAD* в расчетную модель в формате программы расчета конструкций. Исследования по разработке транслятора по схеме *ArchiCAD–Patran/Nastran* были начаты в ННГАСУ в 2007 г. [4–6] и в настоящее время завершились созданием транслятора для одноконтурных оболочек [10].

Построена программа, принимающая на вход содержание файла в формате OBJ, т. е. геометрическую модель геодезического купола при разбивке «ПР», и выдающая файл сессии *Patran*, предназначенный для генерации модели геодезического купола в базе данных *Patran*. При этом был использован синтаксически ориентированный подход: выделение структуры входной последовательности символов и выполнение семантических действий при распознавании определенных нетерминалов [11] с помощью специально разработанных семантических правил, выполняемых по ходу распознавания.

Согласно [12] для тестирования комплекса *GeoTran (ArchiCAD/Patran/Nastran)* будем использовать аналитическое решение расчета сплошного сферического купола по безмоментной теории, находящегося под воздействием собственного веса (рис. 2 цв. вклейки). При этом в сферической оболочке возникают только нормальные внутренние усилия, направленные по касательной к срединной поверхности, определяемые в соответствии с [13] следующими формулами:

$$N_1 = -\frac{Pr}{1 + \cos \varphi}, N_2 = -Pr \left(\cos \varphi - \frac{1}{1 + \cos \varphi} \right), \quad (1)$$

где N_1 – меридиональное усилие на единицу длины кольца; N_2 – кольцевое усилие на единицу длины меридиана; $P = r\delta g$; ρ – плотность материала; δ – толщина оболочки; g – ускорение свободного падения; r – радиус сферы; φ – центральный угол, отсчитываемый от вертикали до текущей точки на срединной поверхности оболочки.

В работе рассмотрены три варианта разбивки системы «ПР» геодезических

одноконтурных оболочек, приближающихся к полусфере диаметром $D = 10$ м, толщиной $\delta = 0,005$ м из алюминия ($\rho = 2700$ кг/м³, $E = 70000$ МПа, $\mu = 0,3$) с шарнирным опиранием на основание. Варианты различаются числом элементов разбивки. Первый вариант соответствует оболочке из 130 элементов (6 треугольных и 2 четырехугольных типа). Второй вариант оболочки состоит из 630 элементов (6 треугольных, 2 четырехугольных и 11 шестиугольных типов). Третий вариант состоит из 2373 элементов (1 треугольный, 19 четырехугольных и 10 шестиугольных типов).

Вычислительный комплекс *Nastran* позволяет определить упругое напряженно-деформированное состояние оболочки методом конечного элемента [14]:

$$[K]^e \{u\}^e = \{F\}^e - \{F\}_{e0}^e - \{F\}_p^e - \{F\}_b^e, \quad (2)$$

где $[K]^e$ – матрица жесткости элемента, $\{u\}^e$ – вектор перемещений элемента, $\{F\}^e$ – вектор узловых сил, $\{F\}_{e0}^e$ – эквивалентные узловые силы температурных деформаций, $\{F\}_p^e$ – эквивалентные узловые силы поверхностных распределенных нагрузок (давления), $\{F\}_b^e$ – эквивалентные узловые силы инерционных нагрузок.

При этом точность решения существенно зависит от вида и параметров выбираемого пользователем конечного элемента. Для выполнения расчетов из библиотеки *Nastran* был принят элемент *CQUAD* стандартной мембраны с топологией *Tria3*, *Quad4*, обеспечивающий получение решения по безмоментной теории.

Для выбора размера конечного элемента, позволяющего получить достаточно точные численные результаты, были выполнены расчеты в системе *MSC Nastran* гладкой полусферической оболочки с тремя вариантами характерного размера l выбранного вида конечного элемента. В таблице приведены значения напряжений фон Мизеса для полусферической оболочки в зависимости от расстояния x от оси купола при трех значениях характерного размера l конечного элемента. Следует заметить, что программа *Patran* допускает автоматический выбор характерного размера конечного элемента. Параметр «характерный размер элемента» определяет приблизительную длину каждого ребра элемента. *Patran* использует этот параметр, чтобы разделить каждое граничное ребро геометрической модели на целое число элементов, используя зависимость:

$$N = L/l \quad (3)$$

где N – число элементов, L – наибольшая длина ребра геометрической модели, l – характерный размер элемента.

Напряжения в гладких куполах, вычисленные программой *Nastran* при трех значениях характерного размера конечного элемента

x , м	σ_m^a , МПа	Численное решение (σ_m , МПа)					
		$l = 1$ м	$\Delta, \%$	$l = 0,2$ м	$\Delta, \%$	$l = 0,05$ м	$\Delta, \%$
0,00	0,06620	0,07563	– 14,24	0,06584	0,54	0,06478	2,15
1,55	0,06352	0,06293	0,93	0,06315	0,58	0,06327	0,39
2,94	0,06345	0,06207	2,17	0,06370	–0,39	0,06320	0,39
4,05	0,08632	0,08986	–4,10	0,08433	2,31	0,08604	0,32
4,75	0,14126	0,12278	13,08	0,13927	1,41	0,13977	1,05
5,00	0,22938	0,18494	19,37	0,20663	9,92	0,22214	3,16

В таблице указаны погрешности вычислений:

$$\Delta = \frac{\sigma_M - \sigma_M^a}{\sigma_M^a} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где σ_M^a и σ_M – напряжения фон Мизеса при аналитическом и численном решении соответственно, x – расстояния от оси симметрии. Из таблицы и рис. 1, 2 видно, что с уменьшением l имеет место тенденция приближения численных результатов к аналитическому решению, так как при $l \rightarrow 0$ геодезическая оболочка приближается к сфере. Причем при $l = 0,05$ м ($l/D = 0,005$) программа дает технически приемлемый результат.

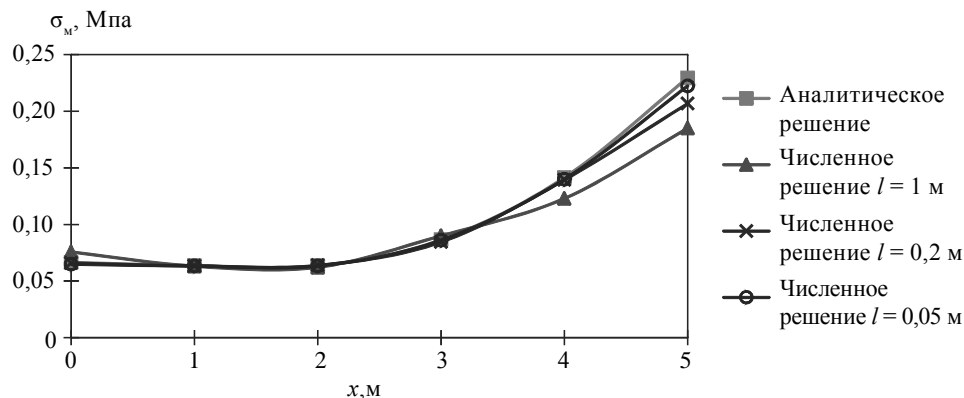


Рис. 1. Графики зависимости напряжений фон Мизеса, построенные по точкам при аналитическом и численных решениях задачи

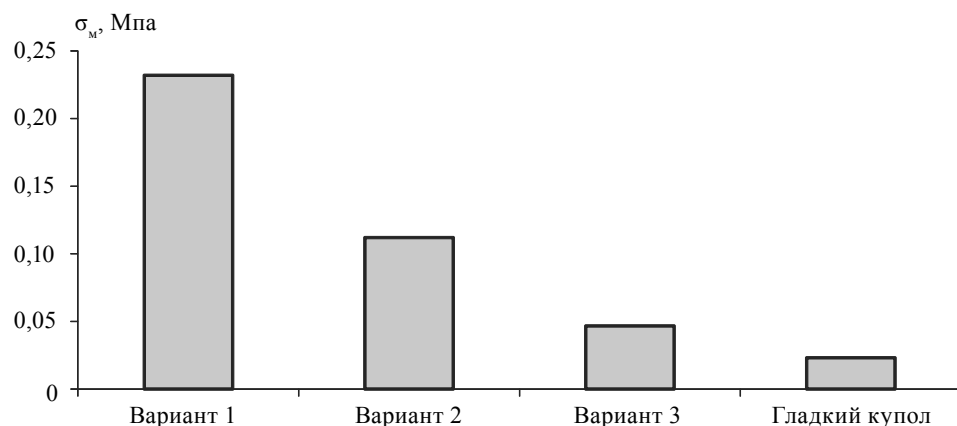


Рис. 2. Диаграмма максимальных напряжений в гладких и геодезических куполах трех вариантов разбивки, определенных численно

Распределения напряжений фон Мизеса от собственного веса для рассмотренных трех вариантов разбивки показаны на рис. 4 цв. вклейки (рис. 4а, 4б, 4в). На рис. 4а приведены результаты вычислений напряжений фон Мизеса для первого варианта разбивки системы «ПР». Максимальное напряжение находится в точке 1 на стыке двух элементов. При этом $\sigma_M = 2,32$ МПа. В гладком куполе в точке 1 максимальное напряжение $\sigma_M^a = 0,066$ МПа. На рис. 4б приведены результаты вычислений напряжений фон Мизеса для второго варианта разбивки системы «ПР». Максимальное напряжение находится в точке 2 на стыке двух элементов.

К СТАТЬЕ А. Я. ЛАХОВА «АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ ОДНОКОНТУРНЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕК СИСТЕМЫ «ПР»



Рис. 1. Геодезическая одноконтурная оболочка системы «ПР»

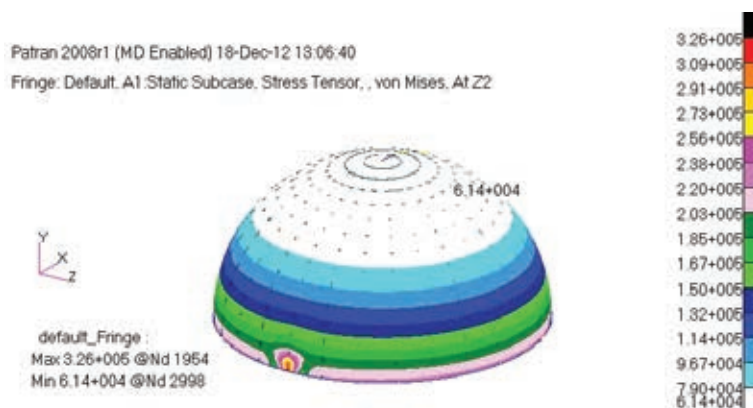


Рис. 2. Распределения напряжений фон Мизеса в гладкой оболочке

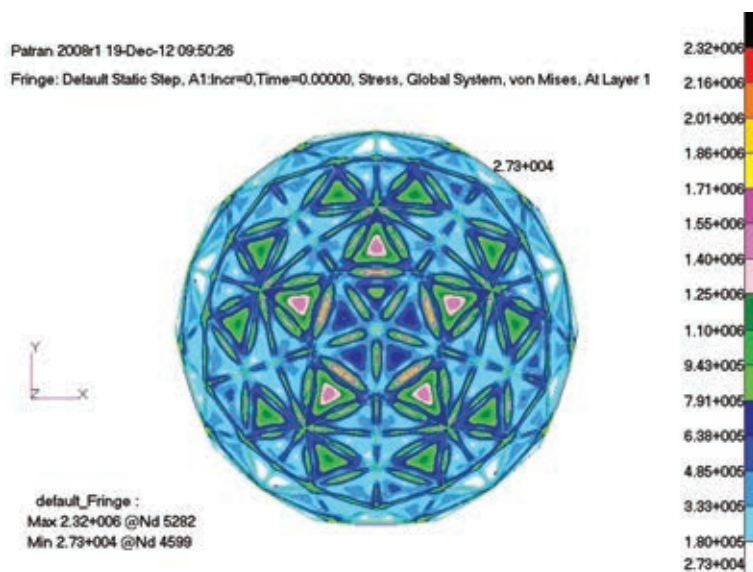


Рис. 3. Распределения напряжений фон Мизеса в геодезической оболочке системы «ПР» по первому варианту разбивки (вид сверху)

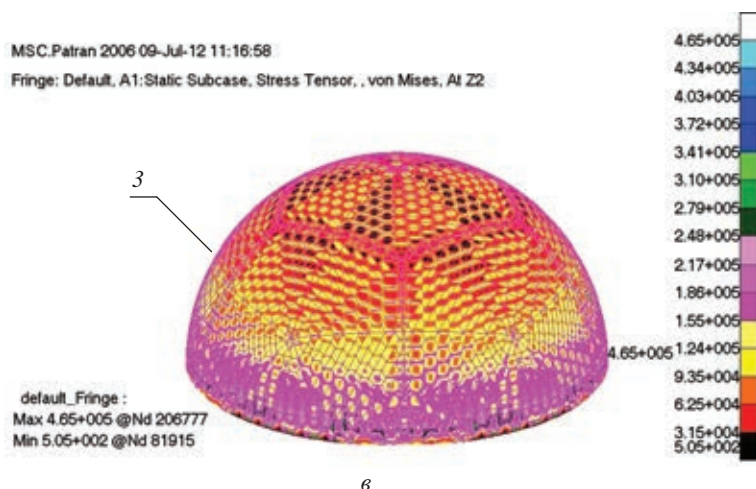
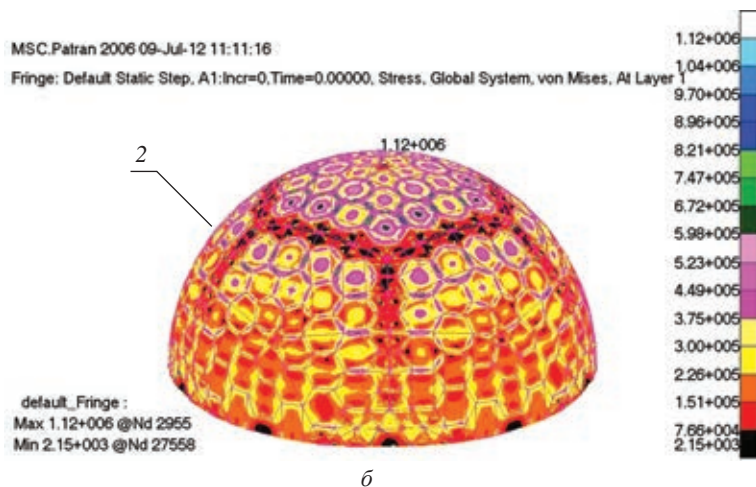
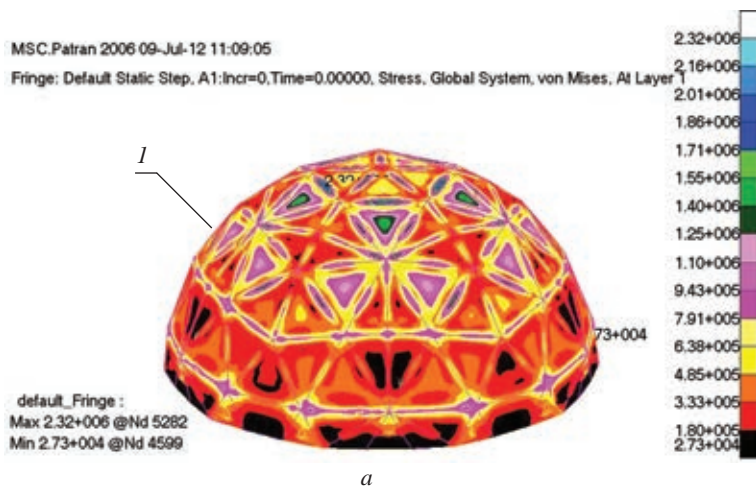


Рис. 4. Распределения напряжений фон Мизеса в геодезических куполах при трех вариантах разбивки: а – первый вариант, б – второй вариант, в – третий вариант



При этом $\sigma_M = 1,12$ МПа. В гладком куполе в точке 2 максимальное напряжение $\sigma_M^a = 0,064$ МПа. На рис. 4в приведены результаты вычислений напряжений фон Мизеса для третьего варианта разбивки системы «ПР». Максимальное напряжение находится в точке 3. При этом $\sigma_M = 0,465$ МПа. В гладком куполе в точке 3 максимальное напряжение $\sigma_M^a = 0,229$ МПа.

Основные выводы

1. Применение разработанного транслятора позволило объединить в одном вычислительном комплексе две трудоемкие операции: разбивку геодезической оболочки на элементы и определение напряженно-деформированного состояния конструкции.

2. В зависимости от числа разбиений системы «ПР» на элементы концентрация напряжений σ_M относительно σ_M^a сферической оболочки ($\lambda = \sigma_M / \sigma_M^a$) составила $\lambda = 35,1$ для 130 элементов, $\lambda = 17,5$ – для 630 элементов, $\lambda = 2,03$ – для 2373 элементов.

3. С увеличением числа элементов разбивки геодезической оболочки глобальный концентратор напряжений постепенно смещается от вершины купола к его опорному поясу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Туполев, М. С. Новые архитектурные типы сводов и куполов для массового строительства : дис. ... д-ра архитектуры / М. С. Туполев. – М., 1951.
2. Fuller, R. B. Geodesic dome / R. B. Fuller // Perspecta. – 1952. – № 1. – Р. 30–33.
3. Павлов, Г. Н. Автоматизация архитектурного проектирования геодезических куполов и оболочек : монография / Г. Н. Павлов, А. Н. Супрун ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2006. – 162 с.
4. Супрун, А. Н. Автоматизация архитектурного проектирования и прочностного расчета геодезических оболочек / А. Н. Супрун, Г. Н. Павлов, А. Я. Лахов, А. К. Ткаченко // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2008. – № 3 (7). – С. 15–19.
5. Лахов, А. Я. SVN – трехмерные графические интерфейсы на основе DirectX и VC# для визуализации результатов расчетов безопасности строительных конструкций / А. Я. Лахов, А. Н. Супрун // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2010. – № 2. – С. 10–15.
6. Лахов, А. Я. Расчет устойчивости одноконтурных геодезических куполов методом конечных элементов в системе Patran/Nastran / А. Я. Лахов, А. К. Ткаченко // Информационные технологии в организации единого образовательного пространства : тр. Междунар. науч.-техн. конф. / Волж. гос. инж.-пед. ин-т. – Н. Новгород, 2010. – С. 149–155.
7. Ohmori, H. Shape optimization of shell and spatial structure for specified stress distribution / H. Ohmori, K. Yamamoto // Memories of the school of engineering / Nagoya University. – 1998. – Vol. 50, № 1. – Р. 1–32.
8. Loganathan, S. Snap-through buckling analysis of shallow geodesic dome using MSC/Nastran / S. Loganathan, R. C. Morgan // The Fifth Australian MSC Users Conference, Sydney, Australia, Nov. – Sydney, 1991.
9. Anders, M. R. Buckling of concrete shells: an simplified numerical approach / M. Anders, R. Harte // Journal of the International association for shell and spatial structures / IASS. – 2006. – Vol. 47, № 3 (December). – Р. 152.
10. Лахов, А. Я. Транслятор геометрических моделей одноконтурных геодезических оболочек ArchiCAD – Patran / А. Я. Лахов // КОГРАФ 2012 : материалы науч.-техн. конф. – Н. Новгород, 2012. – С. 155–159.
11. Карпов, Ю. Г. Теория и технология программирования. Основы построения трансляторов / Ю. Г. Карпов. – СПб : БХВ-Петербург, 2005. – 272 с. : ил.



12. Супрун, А. Н. Автоматизированное проектирование и расчет на прочность одно-контурных геодезических оболочек из плоских элементов / А. Н. Супрун, Л. М. Дыскин, А. Ю. Платов, А. Я. Лахов // Вестник МГСУ. – 2012. – № 8. – С. 226–233.

13. Виноградов, Г. Г. Расчет строительных пространственных конструкций. – Л. : Стройиздат. Ленинград. отд-ние, 1990. – 264 с. : ил.

14. Шимкович, Д. Г. Расчет конструкций в MSC.visualNastran for Windows / Д. Г. Шимкович. – М. : ДМК Пресс, 2004. – 704 с. : ил.

© А. Я. Лахов, 2013

Получено: 15.12.2012 г.

УДК 004.81 (004.93)

А. В. КУЧУГАНОВ, канд. техн. наук, доц. кафедры автоматизированных систем обработки информации и управления

БИОИНСПИРИРОВАННЫЕ МЕТОДЫ В ЗАДАЧАХ ОБРАБОТКИ, ВЕРБАЛИЗАЦИИ И ПОИСКА ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

ФГБОУ ВПО «Ижевский государственный технический университет»

Россия, 426069, Удмуртия, г. Ижевск, ул. Студенческая, д. 7, корп. 3, ауд. 607.

Тел.: (3412) 58-89-10; факс: (3412) 50-40-55; эл. почта: Aleks_KAV@udm.ru

Ключевые слова: графическая информация, обработка, анализ, вербализация, графический поиск, когнитивная модель, биоинспирированные алгоритмы.

Key words: graphic information processing, analysis, verbalization, graphical search, cognitive model, bioinspired algorithms.

С целью повышения степени автоматизации процессов анализа и извлечения знаний из изображений (Image Mining) – понимания, структурирования, описания, выявления отношений – предлагается методология обработки, анализа и поиска графической информации, основанная на биоинспирированных алгоритмах и когнитивной модели восприятия зрительной информации.

With a view to increasing the degree of automation of the processes of analysis and knowledge extraction from an image (Image Mining) – understanding, structuring, descriptions, identification of relations – a methodology is proposed for processing, analysis and search for graphic information, based on bioinspired algorithms and the cognitive model of perception of visual information.

Введение

В настоящее время все более востребованной становится задача поиска изображений в хранилищах данных и сети Интернет. В частности, проблема поиска чертежей и 3D-моделей машиностроительных деталей главным образом решается путем анализа кодов классификации и текстовых описаний, создаваемых человеком. Уже существуют коммерческие и свободные системы поиска [1, 2, 3], использующие методы распознавания образов, но эти средства еще далеки по релевантности от средств текстового поиска. В качестве поискового образа берется совокупность «опорных» (контурных) точек, что позволяет отыскивать только изображения близких по топологии объектов.

Целью данной работы является повышение эффективности поиска графической информации за счет применения биоинспирированных методов обработки и анализа изображений и когнитивной модели восприятия и вербализации зрительной информации.

В широком смысле понятие «вербализация» означает словесное описание мира, в т. ч. и нашего восприятия окружающего – чувств, переживаний, поведения, мыслей – с целью обмена информацией. В данном случае под вербализацией будем понимать процесс формального описания семантики графической информации.

Предлагаемая ниже концепция когнитивной модели анализа и распознавания изображений в какой-то степени имитирует этапы и разделы прохождения зрительной информации в биологических системах. В то же время алгоритмы, закладываемые в эту модель, основываются на широко известных в математике и программировании рекурсиях, которые, по нашему мнению, хорошо сочетаются с биоинспирированными алгоритмами, позволяя вести процессы анализа методом «проб и ошибок» в разных направлениях, на любую глубину, и которые легко адаптируются к многопроцессорной архитектуре вычислительных систем.

1. Концептуальная схема процесса анализа изображений

Процесс анализа осуществляется на четырех уровнях, оперативно взаимодействующих между собой (рис. 1).

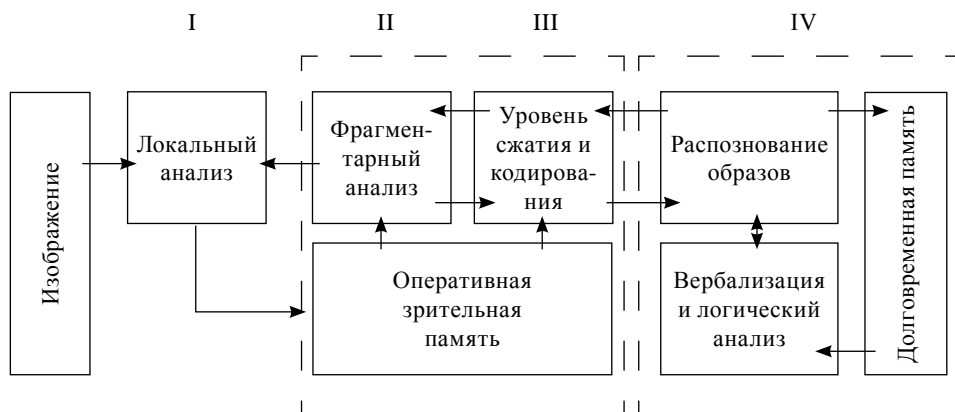


Рис. 1. Концептуальная схема многоуровневого анализа изображений

Д. Хьюбел и Т. Визель (Нобелевская премия, 1981 г.), исследуя механизмы зрения низших позвоночных и млекопитающих, сумели выяснить логическую последовательность переработки сигналов, поступающих из сетчатки глаза, и высказали несколько предположений относительно того, какая организация коры головного мозга могла бы это обеспечить. Новый подход не только стимулировал выдвижение гипотез о механизмах, лежащих в основе зрительного восприятия, но и воодушевил тех, кто работал на других направлениях. В 1983 году Гордон М. Шеперд выдвинул гипотезу о том, что переработка информации внутри функциональных корковых единиц не является параллельной или последовательной, как предполагалось ранее, а опирается на оба типа связей. Проводимые физиологами исследования дают огромный материал для гипотез и широкое поле для исследований в области совершенствования технического зрения.

На основе биоинспирированных методов в данном подходе построены **на уровне локального анализа:**

– оператор-анализатор локальных областей, осуществляющий анализ лучей, исходящих из центрального пикселя окрестности 3×3 или 5×5 , выбор направления смещения окрестности, выделение особых точек (конец ветви, разветвление, угол) и границ площадных объектов;

на уровне фрагментарного анализа:

- корреляционная оптимизация положения особых точек (ОТ) путем рекурсивного анализа зоны артефактов – дополнение метода имитации тремора зрачка глаза примата;
- инерционное уточнение положения ОТ путем экстраполяции (рис. 2).

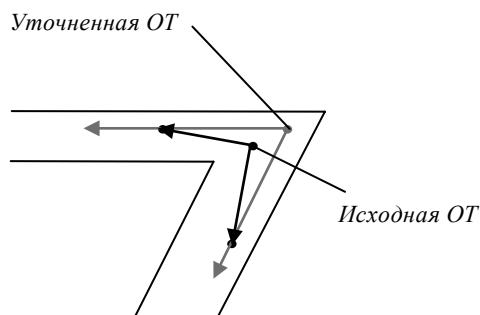


Рис. 2. Уточнение особой точки по пересечению исходящих ветвей

- «захват ОТ» – скачкообразный переход в оптимизированную особую точку, как только линия входит в зону артефактов;
- повышение чувствительности локального анализатора: если в процессе трассировки контура количество исходящих ветвей из центра локального анализатора становится меньше либо равно единице, то яркостный порог динамически уменьшается до тех пор, пока не будет найдено продолжение линии (имитация механизма аккомодации хрусталика глаза примата);
- смена уровней разрешающей способности – модель аккомодации хрусталика;
- трассировка (отслеживание) линий контура и границ областей;

на уровне сжатия и кодирования:

- функция скелетона, принцип работы которой заключается в разбиении фигуры на выпуклые области в тех местах, где граница имеет отрицательный перегиб, при этом рекурсивно уменьшается величина отсекаемых областей, т. е. увеличивается степень детализации анализируемого объекта, затем выделяются осевые линии полученных выпуклых областей;
- цветовая сегментация изображения путем кластеризации цветовой палитры в четырехмерном пространстве $RGBW$ или $HSVW$, где W – количество пикселей соответствующего цвета, и рекурсивного (с помощью того же анализатора окрестностей) выделения областей изображения, относящихся к одному цвету полученной упрощенной палитры (рис. 3).

2. Семантическое кодирование и анализ объектов изображения

Осуществляется для того, чтобы выявить и передать содержание изображения, т. е. ту информацию и информативные признаки, которые нужны для анализа и принятия решений.

Очевидно, можно хранить в архиве изображения с максимально возможным разрешением (качеством) и обрабатывать их каждый раз под текущую задачу. Но можно обработать один раз и держать описание в оперативной базе данных, извлекая его при решении различных задач.

Для задач распознавания и логического анализа представим информацию изображения в виде совокупности информационных слоев (без учета задач анализа текстурных и фрактальных изображений):

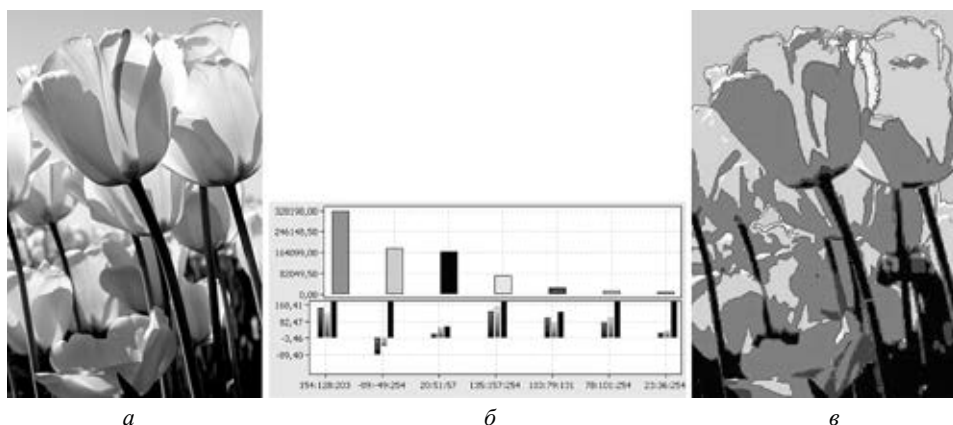


Рис. 3. Цветовая сегментация: *а* – изображение; *б* – гистограмма цветности; *в* – искусственное изображение, раскрашенное усредненными цветами шести кластеров статистического куба (снимок, David Nadalin ©Microsoft Corporation; время съемки: 07 февраля 2008, 11:33)

1. Общая характеристика изображения: средняя яркость; гистограмма значений яркости; усредненный цвет; гистограмма значений цвета; дерево вложенности областей яркости; дерево вложенности областей цвета.

2. Однородные по цвету области: средний цвет; замкнутая последовательность ограничивающих отрезков прямых и дуг.

3. Контуры: яркостная область; цветовая область; список концов ветвей, острых углов и разветвлений; цепочки отрезков прямых и дуг, соединяющих концы ветвей, острые углы и разветвления; отрезки (тип «прямая» или «дуга», поперечный перепад яркости, геометрические параметры).

4. Скелетоны широкополосных и площадных объектов: яркостная область; цветовая область; список концов ветвей, острых углов и разветвлений; цепочки отрезков прямых и дуг, соединяющих концы ветвей; острые углы и разветвления; отрезки (тип «прямая» или «дуга», ширина, геометрические параметры).

Важно отметить, что все настройки (пороговые значения) всех методов эмпирически зависят только от трех: порог на яркость, определяющий точность яркостной аппроксимации; порог на цветовой перепад – точность цветовой аппроксимации; порог на кривизну (перегиб) линий – точность аппроксимации прямыми и дугами. В совокупности эти три критерия определяют степень подробности семантического описания изображения, т. е. зависят от решаемых задач.

В результате вербализации – процесса формализованного описания изображения – получается нечеткий *нагруженный граф образа объекта*.

В нашем случае нечеткий нагруженный граф изображения объекта – это $G = (V, A, E, R)$, где $v \in V$ – множество типовых опорных узлов (ТОУ), параметры которых $a \in A$ – это множество лингвистических переменных, принимающих значение из соответствующих нечетких множеств; $e \in E$ – множество ребер (неориентированных дуг), отображающих пространственные отношения между ТОУ с помощью параметров $r \in R$ – множество лингвистических переменных, принимающих значения из нечетких множеств.

Множество A лингвистических переменных, описывающих вершины, определяется кортежами: $\langle a, X, Sa \rangle$, где a – наименование переменной; X – область определения переменной – набор возможных значений x ; $Sa = \{ \langle Ma(x) / x \rangle \}$ – не-



четкое множество, описывающее степень принадлежности (вероятность) $Ma(x)$ некоторого числа лингвистическому значению x .

Множество $R = \{<r, Y, Cr>\}$ лингвистических переменных, описывающих ребра графа изображения объекта, аналогично множеству A для вершин.

В качестве примера рассмотрим задачу синтеза словесного портрета человека по фотографии. На рис. 4а сплошными линиями показаны дуги подграфа четких отношений принадлежности (первый проход анализа), пунктирными линиями – дуги нечетких отношений между парами характерных элементов, связанных пространственными отношениями и пропорциями (второй проход анализа). Рядом с дугами приведены значения лингвистических переменных, описывающих нечеткие отношения между соответствующими парами объектов в соответствующем направлении). На рис. 4б показаны области, выделенные с помощью продукционных правил, и антропометрические точки, найденные в этих областях.

3. Распознавание образов на нечетких графах пространственных отношений

Заключается в поиске таких связанных подграфов, в которых вершины отображают одноименные опорные узлы (например, рис. 4).

Назовем **лучевым графом** с центром в точке v_0 граф GB (*beam* – луч):

$$GB(v_0) = (VB, EB), v_0 \in V, VB \subset EB \subset E,$$

в котором центральная вершина v_0 не имеет входящих дуг, а во всех остальных вершинах есть только одна входящая дуга..

Лучевой граф относится к классу графов типа «дерево». Разница заключается в том, что в графе типа «дерево» можно менять местами ветви, исходящие из одной вершины, в то время как в лучевом графе этого делать нельзя, поскольку его дуги отображают относительное положение вершин в пространстве аналогично полярной системе координат.

Лучевой граф удобен для рекурсивного анализа ситуаций благодаря тому, что процесс можно вести методом проб и ошибок на любую заданную глубину.

Таким образом, при заданной глубине лучевого графа, равной 2, алгоритм распознавания на каждом шаге «видит» одновременное совпадение текущей вершины, всех исходящих из нее ребер и вершин, инцидентных этим ребрам (при глубине 1 лучевой граф становится графом типа «звезда»).

4. Поиск графической информации в хранилищах данных

Рассмотрим задачу на примере поиска машиностроительных чертежей. Графический поиск чертежей и 3D-моделей в архивах осуществляется при опоре на методы автоматической векторизации чертежей, формирования и распознавания графических образов, включающих опорные точки, контуры и типовые конструктивные элементы, что существенно повышает качество поиска и тем самым позволяет сократить сроки проектирования новых изделий.

Состав и основные функции системы:

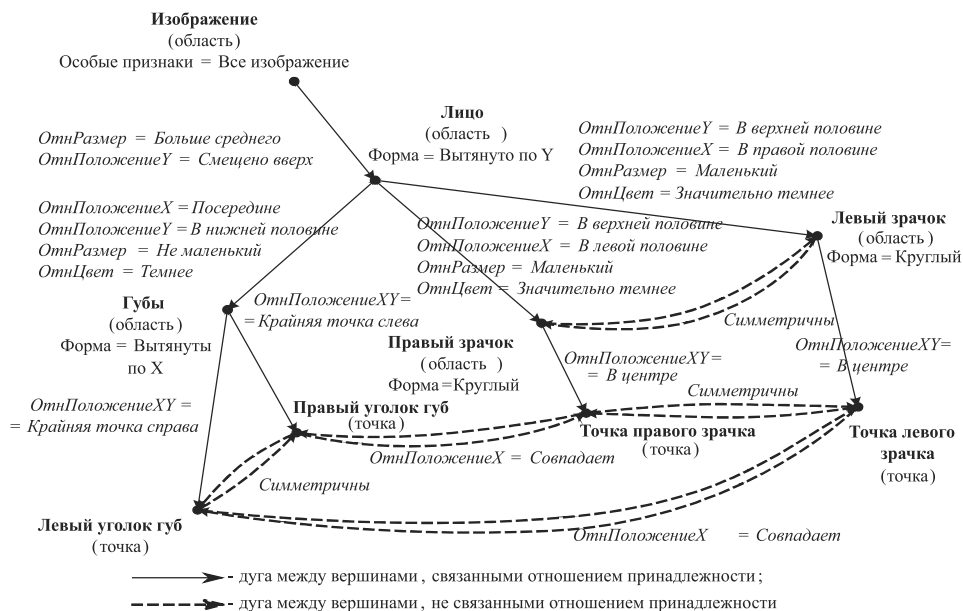
1. Поиск в архиве информации о деталях, аналогичных предъявленной или содержащих фрагмент, подобный заданному. Поиск осуществляется путем сопоставления графических образов чертежей, эскизов, 3D-моделей.

2. Синтез трехмерной геометрической модели по чертежу. В задаче поиска интерес представляет не сама геометрическая модель, а ее декомпозиция на простые объекты.

3. Графическая индексация документов архива. Перед сопоставлением черте-

жи должны пройти ресурсоемкую обработку. Результат обработки – графический индекс – заносится в базу данных системы. Благодаря этому в процессе поиска сканируются индексы чертежей, а обращение к архиву происходит на завершающем этапе при формировании таблицы соответствий.

4. Управление базой типовых составляющих. При построении графических образов чертежей используются: типовые опорные точки, типовые контуры, типовые конструктивные объекты, стандартные детали и узлы, типовые конструктивные элементы (ТКЭ).



а



б

Рис. 4. Формирование словесного портрета по фотографии: а – граф отношений; б – сетка областей и антропометрических точек



Поисковая база данных. Первой ее частью являются графические индексы архивных документов. В общей таблице ведутся аннотации к индексам, включающие адрес файла и идентификатор проиндексированного архивного документа. В поисковую базу данных входят также типовые составляющие. Графические образы изображений имеют простую одноуровневую структуру, т. е. их составляющие описываются не путем декомпозиции, а путем указания наиболее похожей типовой конфигурации. При этом некоторые составляющие не могут быть отнесены к типовым.

Заключение

Таким образом, предложенная методология обработки, анализа и поиска графической информации, основанная на биоинспирированных алгоритмах и когнитивной модели восприятия зрительной информации, позволяет повысить степень автоматизации процессов анализа и извлечения знаний из изображений (Image Mining) – понимания, структурирования, описания, выявления отношений. Приведенные правила и ограничения, с помощью которых пользователь управляет алгоритмом анализа изображения, адекватны когнитивному, естественному для человека целенаправленному контекстно-зависимому восприятию информации.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты № 11-07-00632-а, 11-07-00783-а).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. CADFind – 2D and 3D Graphical Design Retrieval System [Электронный ресурс] : офиц. сайт компании Applied Search Technology. – Режим доступа : <http://www.sketchandsearch.com>.
2. IMShape – система поиска 3D-моделей, основанная на сравнении геометрической формы [Электронный ресурс] : офиц. сайт компании Intermech. – Режим доступа : <http://www.intermech.ru/imshape.htm>.
3. 3D Model Retrieval System [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://3d.csie.ntu.edu.tw>.

© **А. В. Кучуганов, 2013**

Получено: 29.09.2012 г.

УДК 534

С. Г. ДАНИЛИН, канд. техн. наук, доц. кафедры физики; В. Н. БОБЫЛЕВ, чл.-кор. РААСН, проф., зав. кафедрой архитектуры

О ПРОХОЖДЕНИИ ЗВУКА ЧЕРЕЗ ДВУХПРОЛЕТНУЮ ШАРНИРНО-ОПЕРТУЮ ПЛАСТИНУ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д.65. Тел.: (831) 430-64-95;
факс: (831) 430-53-48; эл. почта: bobylev@nngasu.ru

Ключевые слова: звук, звукоизоляция, резонанс, волновое совпадение, граничная частота.
Key words: sound, sound insulation, resonance, wave coincidence, cutoff frequency.

В данной работе теоретически доказывается, что в процессе прохождения звука через двухпролетную шарнирно-опертую пластину в области частот выше граничной явления пространственного резонанса и волнового совпадения существуют раздельно, что необходимо учитывать при определении звукоизолирующей способности аналогичной конструкции.

The article theoretically proves, that in the process of sound passage through a double-span hinged plate in the range of the cutoff frequency the phenomena of spatial resonance and wave coincidence exist separately, that fact which is to be necessarily considered when defining the sound insulation capacity of the analogous construction.

В обеспечении акустического комфорта жизнедеятельности человека немаловажную роль играют вопросы звукоизоляции ограждающих конструкций различных форм и назначений. В практике строительства часто встречаются многопролетные конструкции. Основным фактором использования данных конструкций является предварительная оценка ее звукоизолирующей способности.

Практически важным и экономически выгодным для использования выбранного ограждения является то, что еще на стадии проектирования можно рассчитывать ожидаемую звукоизолирующую способность и, с учетом особенностей прохождения звука, рекомендовать ее к применению.

Рассмотрим механизм прохождения звука через неразрезную конструкцию. Пусть на двухпролетную шарнирно-опертую пластину длиной l падают плоские монохроматические звуковые волны. Прямоугольную систему координат выбираем так, чтобы плоскость xOz совпадала с плоскостью падения волн (см. рисунок).

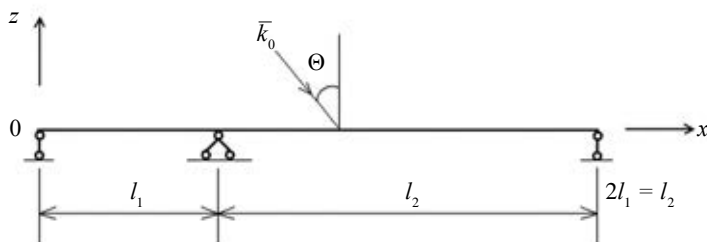


Схема падения звуковых волн на двухпролетную шарнирно-опертую пластину

Выясним степень прохождения звука через рассматриваемую пластину не по значению импедансов, а по величине амплитуды нормальных колебаний пластины. Величину звукового давления считаем заданной характеристикой звукового поля. Выясним, как изменяются характеристики вибрационного поля пластины в



результате действия на нее падающих и отраженных звуковых волн.

Рассмотрим процесс прохождения звука в области частот выше граничной. Найдем выражение амплитуды нормальных колебаний пластины в виде полосы, возникающих под действием падающих звуковых волн для случая, когда число следов звуковых полуволн на поверхности пластины равно числу пучностей нормальных колебаний пластины ($m = m'$), где m' – число следов звуковых волн на поверхности пластины; m – порядок собственных чисел колебательного процесса.

При нахождении решения задачи о собственных колебаниях неразрезных систем (случай $l_2 = 2l_1$), получаем частотное уравнение вида [1]:

$$ctgkl_1 = cthkl_1 = -(ctgkl_2 - cthkl_1). \quad (1)$$

Корнями этого уравнения будут определенные соотношения kl_1 и kl_2 .

Анализируя волновой состав форм собственных колебаний [2] с учетом полученного решения уравнения (1), можно сделать вывод, что в формировании собственных колебаний принимают участие волны, волновые параметры которых связаны следующими соотношениями:

$$(kl_1)_m = m\pi + 0,57; \quad (2)$$

$$(kl_1)_m = m\pi + 1,78; \quad (3)$$

$$(kl_1)_m = m\pi. \quad (4)$$

Раскрывая значения интегралов [3] уравнения Остроградского-Гамильтона для движущихся упругих систем при наличии возмущающей силы, получаем значения амплитуд соответствующих волновых процессов:

$$1) (kl_1)_m = m\pi + 0,57$$

$$A_m = 0,55P_m / \mu(\omega_m^2 - \omega^2); \quad (5)$$

$$2) (kl_1)_m = m\pi + 1,78$$

$$A_m = 0,04P_m / \mu(\omega_m^2 - \omega^2); \quad (6)$$

$$3) (kl_1)_m = m\pi$$

$$A_m = P_m / 2\mu(\omega_m^2 - \omega^2). \quad (7)$$

В случае волнового совпадения ($k'_0 = k$), когда фазовая скорость распространения звуковой волны в одном направлении совпадает с фазовой скоростью распространения изгибной волны в том же направлении, вычисления соответствующих интегралов уравнения Остроградского-Гамильтона дают следующие значения амплитуд колебаний:

$$1) (kl_1)_m = m\pi + 0,57$$

$$A_m = 0,36P_m / \mu(\omega_m^2 - \omega^2); \quad (8)$$

$$2) (kl_1)_m = m\pi + 1,78$$

$$A_m = 0,14P_m / \mu(\omega_m^2 - \omega^2); \quad (9)$$

$$3) (kl_1)_m = m\pi$$

$$A_m = P_m / 2\mu(\omega_m^2 - \omega^2). \quad (10)$$

Из данного рассмотрения следует, что на резонансных частотах собственные числа которых определяются соотношениями $(kl_1)_m = m\pi + 0,57$ и $(kl_1)_m = m\pi + 1,78$, существует раздельно эффект пространственного резонанса и эффект волнового совпадения. Из сравнения амплитудных значений (5) и (8) следует, что эффект пространственного резонанса является решающим в формировании нормальных колебаний пластины. Сопоставление выражений (6) и (9) указывает на то, что больший вклад в формирование собственных колебаний на данных частотах принадлежит эффекту волнового совпадения.

На частотах, волновые числа которых определены из соотношения $(kl_1)_m = m\pi$, эффект волнового совпадения и эффект пространственного резонанса существуют совместно, а вклад, вносимый ими в формирование собственных колебаний, нельзя не учитывать.

Из сравнения выражений амплитуд колебаний видно, что основной вклад в формирование собственных колебаний вносят волновые процессы, амплитуды которых определены выражениями (5) и (7). Следовательно, явление пространственного резонанса является наиболее характерным для процесса формирования колебаний двухпролетной шарнирно-опертой пластины.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тимошенко, С. П. Колебания в инженерном деле : пер. с англ. /С. П. Тимошенко. – М. : Наука, 1967. – 444 с.
2. Седов, М. С. Волновое поле неразрезных пластин / М. С. Седов, С. Г. Данилин // Звукоизоляция конструкций зданий : труды / Горьк. инж.-строит. ин-т. – Горький, 1974. – Вып. 71. – С. 3–10.
3. Седов, М. С. Решение некоторых основных задач о собственных колебаниях упругих тел / М. С. Седов ; Горьк. инж.-строит. ин-т. – Горький : ГИСИ, 1970. – 64 с.

© С. Г. Данилин, В. Н. Бобылев, 2013

Получено: 15.12.2012 г.



УДК 628.288 : 532

И. С. РУМЯНЦЕВ, д-р техн. наук, проф., зав.кафедрой гидротехнических сооружений; **И. В. МАРКИНА**, аспирант кафедры гидротехнических сооружений

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ЗАКРУЧЕННОГО ПОТОКА, ВЛИЯЮЩИХ НА ЕГО ТРАНСПОРТИРУЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ, ПРИМЕНИТЕЛЬНО К СЕТЯМ ЛИВНЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ

ФГОУ ВПО «Московский государственный университет природообустройства»

Россия, 127550, г. Москва, ул. Прянишникова, 19. Тел.: (499) 976-21-87; эл. почта: rumyantsev.rumi@yandex.ru

Ключевые слова: ливневая канализация, закрученный поток, угол закрутки потока, осевой поток, наносы, транспортирующая способность потока.

Key words: storm sewage, twisted flow, swirl angle, axial flow, sediment, carrying capacity.

В статье представлены результаты экспериментальной работы, проведенной в целях изучения закономерностей изменения основных кинематических характеристик закрученного потока, а также подтверждения возможности его использования в сетях ливневой канализации для повышения наносотранспортирующей способности потока.

The article presents the results of experiments carried out to study patterns of changes of twisted flow kinematic properties, as well as to confirm the possibility to use it in storm pipes to raise flow carrying capacity.

Перенос водным потоком частиц разных размеров – очень распространенное явление, встречающееся как в природе, так и в технике. В последнем случае этот процесс широко используется, в частности, в двух направлениях: в коммунальном хозяйстве – при отводе ливневых и талых вод с территории; в строительной промышленности – при гидротранспорте, то есть переносе грунтов с целью их последующей укладки гидравлическими методами.

К проведению ряда экспериментов, о результатах которых речь пойдет в настоящей статье, подтолкнули проблемы, возникающие при эксплуатации сетей ливневой канализации.

Обеспечение отвода ливневых вод с территории в настоящее время приобретает все большее значение в связи с активным развитием автодорог, ростом городов, строительством промпредприятий, а также с возросшими требованиями к надежности и долговечности покрытий, повышению технологичности эксплуатации водоотводящей системы. Кроме того, ужесточились экологические требования, запрещающие сброс неочищенных ливневых вод в поверхностные водоемы.

Концентрации загрязняющих веществ, содержащихся в ливневом стоке, значительно колеблются от нескольких миллиграммов до десятков граммов в литре воды. Большой диапазон колебаний наблюдается и по дисперсному составу. Основное количество нерастворенных примесей представлено мелкодисперсными частицами, в основном частицами пыли (около 80 % по весу взвешенных веществ имеют размер, не превышающий 0,05 мм) [1].

Основными техническими задачами при создании водоотводящих систем являются: а) обеспечение пропускных расчетных расходов при минимально возможной стоимости строительства сетей; б) создание режима движения потока, предотвращающего осаждение наносов и таким образом – заиливание трубопроводов.

Расчеты сетей для отведения ливневых вод, как правило, сложные, по-

скольку расчетный расход определяется продолжительностью выпадения дождя, которая считается зависящей от времени протекания дождевой воды по поверхности земли и по трубам, т. е. является функцией скорости течения воды. Поэтому зачастую выполненные расчеты не соответствуют реальным расходам, и поддерживать постоянно оптимальный режим движения жидкости не представляется возможным.

Поскольку ключевым фактором, влияющим на осаждение частиц во время движения нанососодержащего потока, является его скорость, повысить транспортирующую способность осевого потока можно только за счет ее увеличения, что в случае безнапорного движения возможно при увеличении уклонов трубопроводов. Это, в свою очередь, приводит к значительному удорожанию стоимости земельных работ, усложнению эксплуатации и ремонта.

Решением проблемы увеличения транспортирующей способности потока может являться создание в трубопроводах закрученного потока. Этот способ регулирования режима наносенесущего потока основан на предложении М. В. Потапова, суть которого состоит в искусственном регулировании режима потока путем возбуждения в нем поперечной циркуляции с помощью специальных струенаправляющих устройств (завихрителей).

Изучению различных свойств закрученных потоков посвящены работы многих, в том числе и современных авторов. Первоначально закрученные потоки применялись в шахтных водосбросах для предотвращения возникновения кавитации. Позже были выполнены работы по обоснованию возможности использования закрученных потоков для промыва наносов из камер отстойников непрерывного действия деривационных гидроузлов.

На основании имеющихся данных авторами статьи было решено провести ряд экспериментальных исследований по изучению основных характеристик закрученных нанососодержащих потоков, с целью доказательства эффективности использования закрутки в сетях ливневой канализации.

Основой для работы послужили опыты, проведенные в работе [2] на двух моделях промывных галерей (симметричной и асимметричной) отстойника ГЭС, которые дали возможность изучить и сравнить количественно характеристики соответственно осевого и закрученного потоков. В результате указанных экспериментов установлено, что транспортирующая способность закрученного потока, образующегося в асимметричной галерее, в 2,4–3,4 раза больше, чем осевого потока в симметричной галерее, при уменьшении расхода воды на промыв наносов – в 1,5–2,0 раза.

Специально для проведения экспериментов по исследованию характеристик закрученных потоков, содержащих наносы, применительно к сетям ливневой канализации, в лаборатории кафедры гидротехнических сооружений Московского государственного университета природообустройства была смонтирована опытная установка (рис. 1).

Прототипом установки послужил участок ливневого уличного коллектора диаметром $d = 500$ мм, типичный для городского района. Для расчетов был принят минимальный уклон $i = 0,002$, обеспечивающий незаиляющую скорость движения ливневых вод в коллекторе с расчетным наполнением $h/D = 0,75$. Пропускаемый в натурных условиях расход Q составляет 144,6 л/с при скорости $v = 0,92$ м/с [3].

Для закрутки потока использовался тангенциальный завихритель (рис. 2), обладающий наиболее простой и надежной конструкцией.

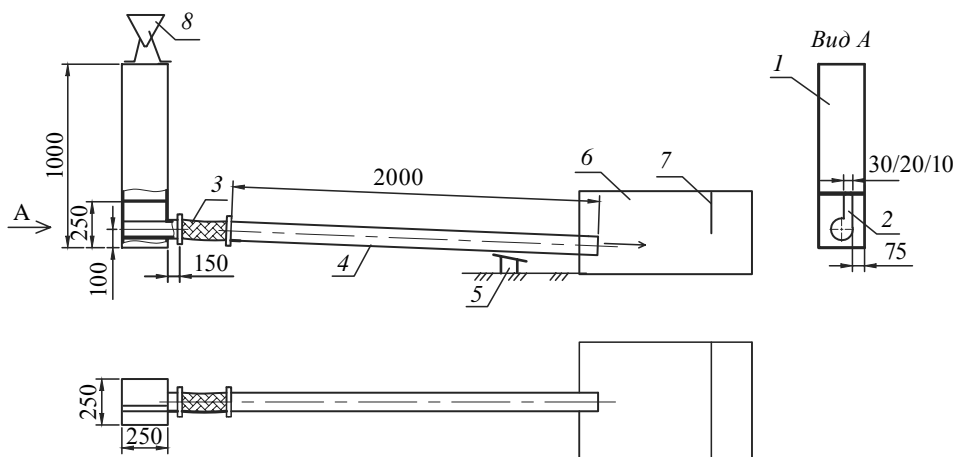


Рис.1. Схема экспериментальной установки: 1 – приемный бак из оргстекла; 2 – тангенциальный завихритель со вставками; 3 – подвижный участок трубы; 4 – участок трубы $d = 100$ мм из оргстекла; 5 – подставка, обеспечивающая заданный уклон; 6 – отводящий лоток (показан условно); 7 – треугольный водослив; 8 – дозирующий конус

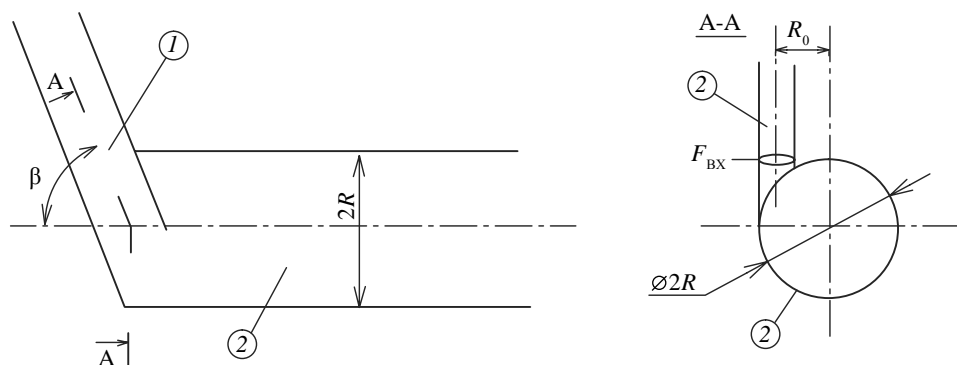


Рис. 2. Схема тангенциального завихрителя: 1 – подводящий водовод, 2 – отводящий водовод, β – угол между осями подводящего и отводящего водоводов, R_0 – расстояние между осями подводящего и отводящего водоводов, $F_{\text{вх}}$ – площадь входного сечения

От конструкции закручивающего устройства в значительной степени зависят многие характеристики потока за завихрителем. Основной характеристикой тангенциальных завихрителей является геометрический параметр A :

$$A = \frac{\pi R_{\text{ц}} R}{F_{\text{вх}}} \sin \beta, \quad (1)$$

где $R_{\text{ц}}$ – расстояние от оси отводящего трубопровода до центра тяжести входного сечения площадью $F_{\text{вх}}$; R – радиус трубопровода; β – угол наклона подводящего водовода к завихрителю [4].

Для работы была разработана конструкция завихрителя с двумя съемными вставками, что позволяло менять угол закрутки потока. Отсутствие вставок обеспечивало значение параметра $A=0,73$ (завихритель № 1); установка одной вставки – значение параметра $A=1,26$ (завихритель № 2); установка двух вставок – значение параметра $A=2,86$ (завихритель № 3). Ширина входного отверстия равнялась соответственно 30, 20 и 10 мм. Геометрический масштаб модели составлял 1 : 5 ($\delta=5$).

Моделирование рассматриваемого процесса осуществлялось с использованием критерия гравитационного подобия, т. е. по равенству чисел Фруда на модели и в натуре. При моделировании весьма важное значение имел состав наносов, так как взвесенесущие потоки являются динамически подобными лишь только в том случае, если и движение наносов на модели подобно их движению в натуре [5]. Пользуясь данными по фракционному составу взвешенных веществ в ливневом стоке [1], во время экспериментальной работы в качестве твердой составляющей использовался предварительно просеянный песок с диаметром фракций $d_1 = 0,5$ мм (70 %) и $d_2 = 0,1$ мм (30 %).

Основными вопросами исследования являлось определение при различных параметрах завихрителя (и, соответственно, степени закрученности потока) таких характеристик, как: пропускная способность и напор на входе; расстояние, на котором сохраняется закрутка по длине трубопровода; изменение наносотранспортирующей способности потока.

Как показали опыты, *пропускная способность* зависела в первую очередь от конструкции завихрителя, а именно от ширины входного отверстия – при большей ширине пропускаемый расход также был больше. При использовании завихрителя № 1 расход составлял $Q_{max} = 5,6$ л/с, $Q_{min} = 1,8$ л/с, напор в приемном баке изменялся в диапазоне $h_6 = 39,0$ – $13,0$ см. При использовании завихрителя № 2: $Q_{max} = 4,4$ л/с, $Q_{min} = 2,2$ л/с; $h_6 = 32,0$ – $18,0$ см. При использовании завихрителя № 3: $Q_{max} = 4,4$ л/с, $Q_{min} = 1,8$ л/с; $h_6 = 44,0$ – $18,0$ см. Результаты исследования пропускной способности трубопровода в зависимости от напора на входе $h_{вх}$ представлены на рис. 3. По рисунку видно, что при равном напоре на входе h_6 пропускная способность больше у трубопровода с завихрителем, имеющим меньший геометрический параметр A .

При проведении опытов с наносами расход воды оставался прежним, а количество наносов подавалось таким, чтобы обеспечить их содержание в потоке равным 1000 мг/л (согласно натурным данным). При этом было отмечено, что данное количество наносов на пропускную способность трубопровода не влияет.

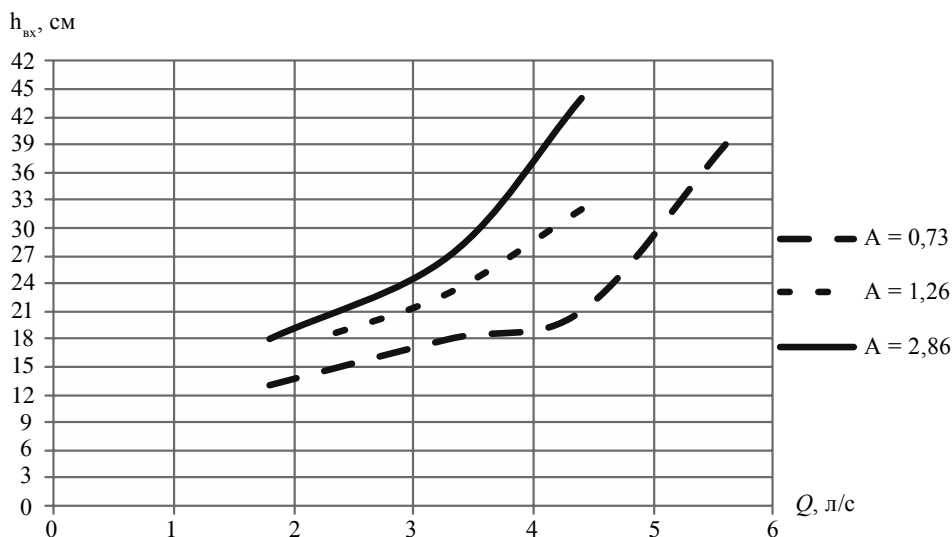


Рис. 3. Пропускная способность трубопровода в зависимости от напора на входе $Q = f(h_{вх})$



Изменение угла закрутки по длине трубопровода хорошо наблюдалось только в случае подачи максимального расхода. При уменьшении расхода поток, как правило, уже на начальном участке переходил в осевой. Для оценки степени закрученности потока использовался интегральный параметр Π , представляющий собой отношение тангенциальной компоненты касательного напряжения τ_u к полному напряжению у стенки τ или, что практически одно и то же, отношение окружной скорости V_u к полной скорости V у стенки [4]:

$$\Pi = \frac{\tau_u}{\tau} = \frac{V_u}{V}. \quad (2)$$

Фактически полученные значения удовлетворительно согласовывались с расчетными. Закрутка потока гасла по длине трубопровода, при этом условно трубопровод можно было разбить на три участка, каждый из которых характеризовался определенным видом потока.

На первом участке l_1 закрученный поток занимал полное сечение трубы и имел ярко выраженное паровоздушное ядро. На втором участке l_2 угол закрутки значительно уменьшался, а сам закрученный поток сохранялся только в центральной части трубы, паровоздушное ядро отсутствовало. На третьем участке l_3 устанавливался полностью осевой поток. В таблице представлены сравнительные результаты опытов, полученных при одинаковых расходах $Q = 4,4$ л/с.

**Результаты опытов, проведенных с использованием завихрителей
№ 1, № 2 и № 3, при одинаковом расходе $Q = 4,4$ л/с**

Завихритель	Расход Q , л/с	Начальная закрутка Π_0	Напор на входе h_6 , см	l_1 , см	l_2 , см	l_3 , см	Наполнение на выходе h/D
№ 1 $A = 0,73$	4,4	0,69	21,0	–	30	170	0,65
№ 2 $A = 1,26$	4,4	0,78	32,0	20	80	100	0,6
№ 3 $A = 2,86$	4,4	0,82	44,0	70	60	70	0,8

В соответствии с данными таблицы на рис. 4 показан характер изменения угла закрутки по длине трубопровода с тремя завихрителями при одинаковых расходах $Q = 4,4$ л/с.

Как видно из рисунка, увеличение геометрического параметра завихрителя A повышало степень начальной закрутки, что, в свою очередь, увеличивало длину закрученного потока.

При исследовании *изменения наносотранспортирующей способности* потока при заданной концентрации 1000 мг/л осаждения по длине трубопровода не происходило. На участке трубы l_1 песок перемещался вместе с потоком, концентрируясь у стенки трубы. На участке l_2 в условиях затухания закрутки наносы более равномерно распределялись по сечению трубы, смещаясь от стенки к центру. На участке l_3 , где устанавливался осевой поток, наносы концентрировались

в нижнем слое потока, перемещаясь по дну трубы.

Следующим этапом эксперимента стало определение места возможного осаждения наносов при повышении их концентрации и оценка способности закрученного потока перемещать уже осевшие на дно частицы. Для этого в поток были произведены одновременные подачи увеличенных (от 200 до 500 г, в зависимости от расхода и параметра завихрителя А) порций наносов, т. е. концентрация составляла 55–130 г/л.

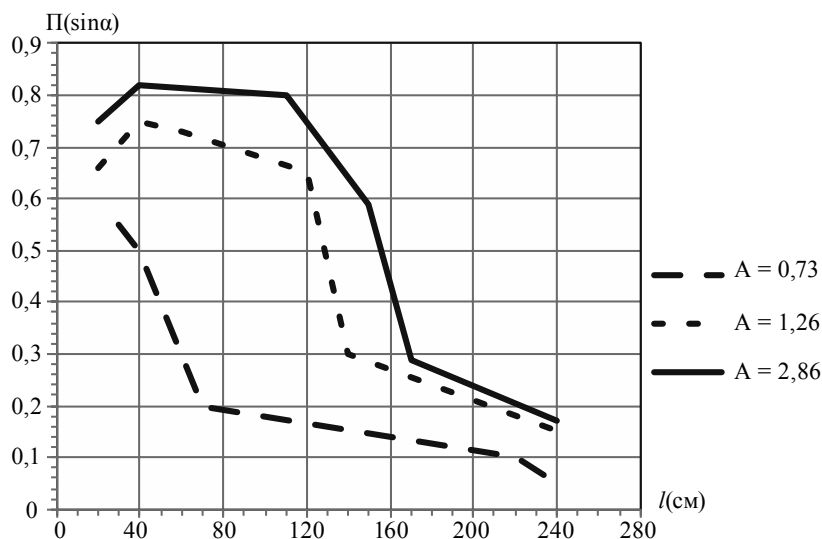


Рис. 4. Характер изменения угла закрутки потока по длине трубопровода для завихрителей с параметрами $A = 0,73$, $A = 1,26$, $A = 2,86$ при расходах $Q = 4,4$ л/с

При всех исследованных режимах оседание начиналось в месте, где поток переходил в осевой. Осевшие наносы имели вид гряд, которые постепенно перемещались по дну вдоль трубопровода и при прекращении подачи полностью смывались водой в течение 1,5–3,0 мин.

Полученные результаты подтверждают возможность использования закрученного потока в сетяхливневой канализации для повышения его наносотранспортирующей способности, поскольку в условиях закрученного потока оседания наносов не происходит. При установлении осевого потока оседающие частицы будут постепенно смываться за счет энергии остаточной закрутки потока предыдущих участков. Однако необходимо проведение дальнейших исследований, задачами которых должно стать изучение вопросов о переносе наносов закрученным потоком на большие расстояния, при разных уклонах и диаметрах трубопровода и т. д.

Выводы

1. Проведена исследовательская работа по изучению основных характеристик закрученных нанососодержащих потоков.
2. Эксперименты показали, что наличие наносов в потоке не влияет на пропускную способность трубопроводов, а также на степень закрученности потока. Данные характеристики зависят от конструкции завихрителя, характеризующейся геометрическим параметром A , и напора на входе $h_{вх}$: при большем параметре A и увеличении напора $h_{вх}$ степень закрученности повышалась, в то время как расход уменьшался.



3. Увеличение степени начальной закрутки способствовало увеличению длины закрученного потока.

4. При концентрации наносов в потоке, равной натурной (1000 мг/л), их оседания не происходило. Оседание начиналось при значительном увеличении (до 55–130 г/л) концентрации наносов в месте перехода потока в осевой. При прекращении подачи они полностью смывались со дна трубопровода в течение 1–3 мин.

5. Полученные результаты подтвердили возможность использования закрученного потока в сетях ливневой канализации для повышения его наносотранспортирующей способности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дикаревский, В. С. Отведение и очистка поверхностных сточных вод : учеб. пособие для студентов вузов / В. С. Дикаревский, А. М. Курганов. – Л. : Стройиздат, Ленингр. отделение, 1990. – 224 с.

2. Шатанов, А. А. Исследование промывных устройств в отстойниках гидроэлектростанций : дис. ... канд. тех. наук / А. А. Шатанов. – М., 1974. – 165 с.

3. Лукиных, А. А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле академика Павловского : справ. пособие / А. А. Лукиных, Н. А. Лукиных. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М. : Стройиздат, 1974. – 156 с.

4. Ханов, Н. В. Гидравлика водосбросов с тангенциальными завихрителями / Н. В. Ханов ; Моск. гос. ун-т природообустройства. – М. : МГУП, 2003. – 224 с.

5. Агроскин, И. И. Гидравлика : учеб. пособие / И. И. Агроскин, Г. Т. Дмитриев, Ф. И. Пикалов ; под общ. ред. И. И. Агроскина. – Изд. 4-е, перераб. – М. : Энергия, 1964. – 352 с.

© И.С. Румянцев, И.В. Маркина, 2013

Получено: 15.12.2012 г.

УДК 627.81:624.139

В. В. АГЕЕВА¹, канд. техн. наук, доц. кафедры гидравлики; **А. Е. ГОГОЛЕВ²**, канд. техн. наук, доц. кафедры водных путей и гидротехнических сооружений

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЯЗКОСТИ ТЕКУЧЕЙ ГРУНТОВОЙ МАССЫ

¹ФГБОУ 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: nigr@nngasu.ru

²ФБОУ ВПО «Волжская государственная академия водного транспорта» Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Нестерова, д. 5А. Тел.: (831) 419-86-62; факс: (831) 419-71-87; эл. почта: vgavt@aqua.sci-nnov.ru

Ключевые слова: вечная мерзлота, грунтовый массив, вязкость, температура.

Key words: permafrost, land, viscosity, temperature.

В работе рассматривается получение характеристик вязкости грунтовых масс повышенной влажности.

The article discusses the obtaining of characteristics of high-moisture ground mass viscosity.

В практике эксплуатации земляных сооружений откосного типа встречаются случаи оплывания (термоденудации) откосов при их оттаивании после зимнего промерзания. Процесс термоденудации развивается при оттаивании водонасыщенных мерзлых грунтов, превращении их в вязкую жидкость, стекающую вниз

по мерзлому склону. Сложность количественного описания процесса термоденудации заключается в рассмотрении трехфазной среды: воздух положительной температуры, жидкая консистенция в виде стекающей талой грунтовой массы и коренной твердый мерзлый массив склона. Имеющийся в мировой практике опыт в прогнозах термоденудации мерзлых склонов [1, 2, 3, 4] показывает большую сложность в назначении коэффициента динамической вязкости оттаивающих грунтов. В технике в основном имеют дело с вязкостью текучих жидкостей. В работе рассматриваются различные подходы к определению свойств вязкости грунтовых текучих сред.

Имеющиеся приборы вискозиметры относятся к технике измерения вязкости текучих жидкостей и могут быть использованы в различных отраслях народного хозяйства при измерении вязкости жидкости в единицах измерения СИ (как динамического – μ , так и кинематического – ν коэффициентов вязкости). Физико-механическая сущность этих коэффициентов вытекает из реологического закона Ньютона. Однако этот закон в непосредственном виде во всех широко распространенных существующих приборах не используется, а коэффициенты μ и ν измеряются в условных единицах, которые потом переводятся с помощью эмпирических формул, констант, таблиц и т. д. в натуральные единицы измерения, за исключением спирального вискозиметра текучей жидкости, предложенного И. С. Кувькиным [5]. Предлагаемый им прибор дает возможность измерять вязкость непосредственно жидкопластичных грунтовых оттаивающих массивов.

Перевод условных единиц первой группы приборов осложняет методику измерения вязкости текучих грунтовых масс. Большинство этих приборов не приспособлено для замеров вязкости жидкости с содержанием твердых нерастворимых частиц в составе текучей массы. Прибор И. С. Кувькина можно использовать преимущественно при измерении вязкости очень вязких текучих масс с содержанием твердых нерастворимых частиц (в частности, грунтовых суспензий).

Этот прибор в принципе изменяет методику испытания жидкости на вязкость путем замены измерительного элемента, создающего местные сопротивления, на элемент, создающий в устройстве линейные сопротивления трения, приближая движение жидкой массы к естественному состоянию. Он представляет собой спиральную трубку длиной 2,5–6,0 м, через которую протекает испытываемая жидкость. Спиральная трубка при истечении жидкости создает эффект закручивания потока и, подобно турбулизатору принудительного действия, способствует дополнительному перемешиванию жидкости на всем пути ее перемещения.

Зная время опорожнения трубки и конструктивные параметры прибора, производится непосредственное вычисление кинематического или динамического коэффициентов вязкости по аналитической, проверенной опытами формуле [5]:

$$\nu = \frac{\mu}{\rho} = \frac{g m H t d^2}{32 L^2}, \text{ м}^2/\text{с}, \quad (1)$$

где ρ – плотность жидкости; g – ускорение свободного падения; m – показатель степени на профиле скоростей, который при испытании тягучих жидкостей (типа глицерина, грунтовых суспензий) с ламинарным режимом истечения равен 1,0; H – напор; L – длина трубки; t – время истечения; d – внутренний диаметр трубки.

В случае испытания вязких жидкостей (глицерин, грунтовые суспензии) время истечения очень велико. К тому же закон движения этих жидкостей ламинарный, и устройство спирали для них не играет никакой роли.

Цель настоящего исследования состоит в получении характеристик вязкости очень влажных грунтовых масс с учетом упрощения методики испытания и вычисления коэффициентов вязкости, создав естественные условия ламинарного движения всей текучей массы при рассмотрении возможности использования предложения И. С. Кувыкина [5].

На рис. 1 изображен общий вид предлагаемого прибора. Он состоит из длинной вертикальной трубки 1. Диаметр трубки 2,5–4 см, длина не менее 1,5 м. На нижнем конце трубки выполнено запорное устройство 2 для того, чтобы при закрытом устройстве можно было заполнить трубку испытуемой вязкой жидкостью. Испытуемая жидкая грунтовая масса в трубку заливается через воронку 3. Запорное устройство открывается, под действием сил тяжести и внутреннего трения происходит истечение грунтовой суспензии испытываемого материала из трубки. С открытием устройства ведется отсчет времени полного опорожнения трубки.

Результаты испытаний обрабатываются по формулам:

$$\mu = \frac{\rho g m H t d^2}{32 H^2}, \text{ Па} \cdot \text{с}, \quad (2)$$

$$\nu = \frac{g m H t d^2}{32 H^2}, \text{ м}^2/\text{с}. \quad (3)$$

В этих формулах в качестве L принято H , в соответствии с рис. 1.

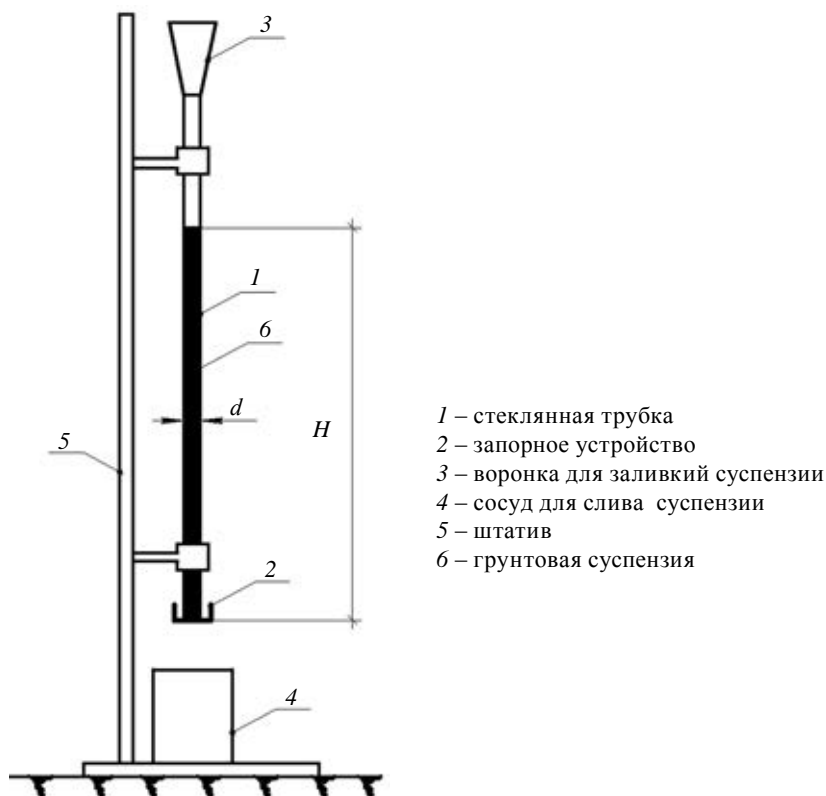


Рис. 1. Вискозиметр для грунтовых суспензий



По окончании испытаний прибор промывается водой и готовится для проведения следующих опытов.

Методика определения коэффициентов вязкости по формулам (2) и (3) намного упрощает процесс их вычисления. Расчетные формулы были получены в результате теоретических разработок применительно к данному процессу [5, 6].

Трубчатый вискозиметр текучей вязкой жидкости, содержащий основной измерительный элемент в виде длинной трубки с запорным устройством на ее нижнем конце с целью расширения диапазона испытания жидкостей на вязкость (вплоть до включения в них примесей растворимых и нерастворимых веществ), упрощает методику определения коэффициентов вязкости. В нем отсутствуют гидравлические устройства типа насадков, отверстий, вызывающих местные сопротивления при истечении жидкостей, спиралей, способствующих турбулизации движения.

Поскольку исследуется ламинарное движение, то при определении соотношения между высотой столба H испытуемой грунтовой суспензии и диаметром вискозиметра d должно быть обеспечено выполнение условия [7]:

$$V \leq 2000 \frac{v}{d}, \text{ м}^2/\text{с}, \quad (4)$$

где: V – скорость движения суспензии в приборе.

Средняя скорость движения суспензии:

$$V = H/t, \text{ м/с}. \quad (5)$$

Отсюда:

$$Hd \leq 2000vt. \quad (6)$$

Из условия субъективных особенностей человека, минимальное время для снятия отсчетов удобнее назначать больше 3 с. Отсюда, при известных параметрах коэффициента v для разных суспензий можно получить произведение величин (табл. 1). По данным табл. 1 строится график (рис. 2).

Таблица 1

Рекомендации к подбору диаметра трубки прибора

$W, \%$	$v, \text{ м}^2/\text{с}$	$2000 \cdot v \cdot t, \text{ м}^2$	$H, \text{ м}$	$<d, \text{ м}$
100	0,000 001 730	$10,38 \cdot 10^{-3}$	2	0,005
90	0,000 003 500	$21,0 \cdot 10^{-3}$	2	0,010
80	0,000 007 800	$46,8 \cdot 10^{-3}$	2	0,023
70	0,000 010 500	$63,0 \cdot 10^{-3}$	2	0,032
60	0,000 076 900	$461,4 \cdot 10^{-3}$	2	0,230

Рекомендации о назначении соотношения высоты столба H испытуемой грунтовой суспензии и диаметра d трубчатых вискозиметров сводятся к следующему: грунтовые суспензии имеют различную вязкость, меняющуюся в очень больших пределах. Чем выше влажность, тем меньше величина вязкости. При использовании формулы для определения коэффициента динамической вязкости μ для всех суспензий получить однозначный ответ об оптимальном соотношении H к d невозможно. Если влажность приближается к 100 %, то эта суспензия имеет свойства, очень близкие к свойствам воды. Для обеспечения ламинарного движе-

ния такой суспензии требуется очень малый диаметр трубки вискозиметра d . В то же время для суспензий с влажностью 60 % коэффициент динамической вязкости μ очень высок. Диаметр трубки вискозиметра в этом случае должен быть достаточно большим (табл. 1 и рис. 2).

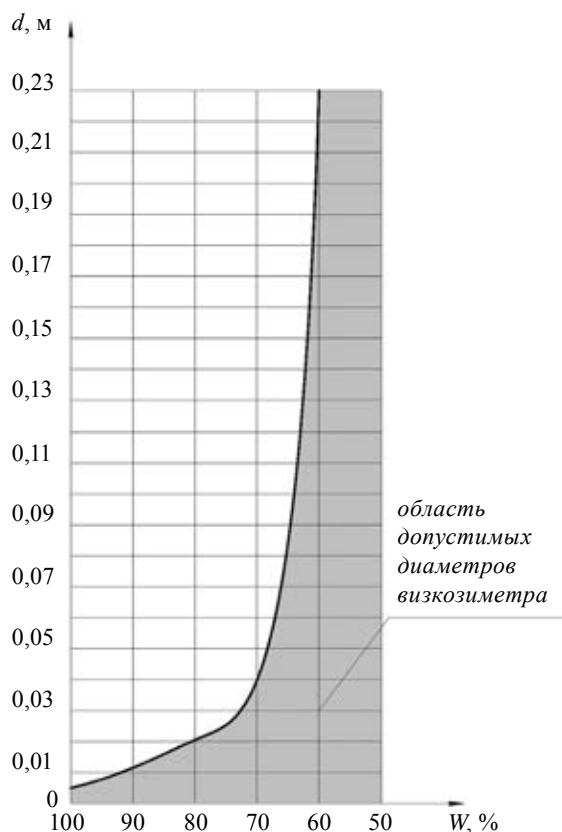


Рис. 2. График зависимости $d = f(W)$

На графике (рис. 3) дается кривая, позволяющая в зависимости от влажности определить расчетную величину динамической вязкости суспензии μ . При этом минимальное время протекания этой суспензии по трубке не меньше 3 секунд. Такой период времени выбран с тем, чтобы субъективные особенности человека мало сказывались на достоверности замеров времени по секундомеру. Для построения графика (рис. 3) производились подсчеты диаметра вискозиметра (табл. 2). Предварительно задавались ориентировочные значения плотности суспензий, их коэффициенты динамической вязкости, время протекания суспензии по трубке вискозиметра и высота наполнения трубки суспензией. Эта высота принималась не больше 2,5 м, время протекания суспензии назначалось не меньше 3 секунд.

Подсчеты выполнялись по формуле:

$$d = \sqrt{\frac{32\mu H}{\rho g m t}}, \text{ м.} \quad (7)$$

Таблица 2

Расчет диаметра трубки прибора

$W, \%$	$\rho, \text{кг/м}^3$	$\mu, \text{Па}\cdot\text{с}$	$t, \text{с}$		$H, \text{м}$	$d, \text{м}$	
100	1000	0,00173	3		2,5	0,002	
90	1140	0,004	3		2,5	0,003	
80	1280	0,010	3		2,5	0,004	
70	1420	0,015	5	3	2,5	0,004	0,005
60	1560	0,1200	5	3	2,0	0,010	0,012
50	1700	40,000	30	20	1,5	0,080	0,070
40	1840	100,00	50	40	1,0	0,060	0,060

Исследование величины вязкости на приборах с гладкими стенками не соответствует действительному строению оплывающих грунтовых масс талого массива по устойчивому мерзлому массиву склона. В этих обоих массивах включены зернистые образования в виде песка, гальки, причем в мерзлом массиве они находятся в прочном устойчивом состоянии. И при движении талой массы по мерзлому массиву на контакте оплывающей поверхности происходит зацепление выступов из песчинок и гальки друг за друга, оказывая тормозящее действие [8]. В результате величина вязкости увеличивается. Для учета такого положения предлагается использование натурального участка откоса для получения действительной величины вязкости (рис. 4).

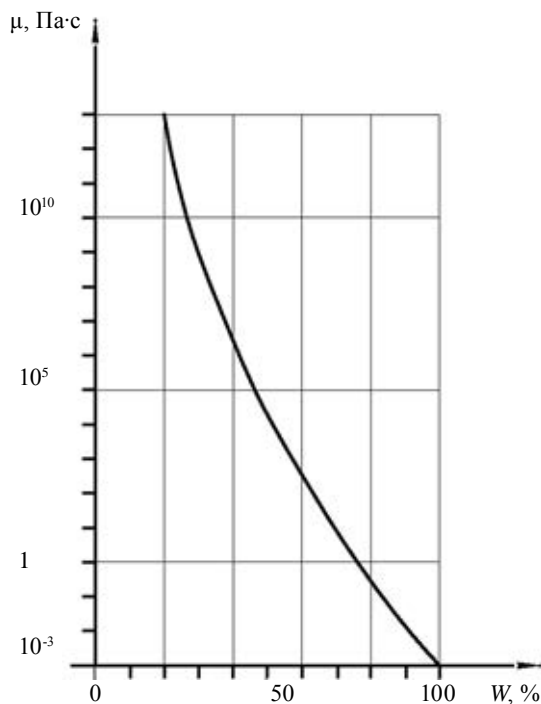


Рис. 3. График для определения расчетной величины динамической вязкости суспензии μ в зависимости от влажности

На опытном откосе производится снятие растительного слоя с частичным объемом мерзлого грунта, слагающего откос. Воздействие положительных температур и условий теплообмена на границе обнаженной поверхности с воздушной средой дает возможность произвести замеры отступления ξ_x поверхности на глубине x за время t (см. рис 4). Используя эти данные, обратным пересчетом из предложенной формулы [8] можно получить значения коэффициента вязкости для всего расчетного откоса высотой ℓ . Расчет выполняется по формуле:

$$\xi_x = \frac{1}{\rho_{\text{л}} \omega_{\text{л}} L} \left[2\lambda_{\text{мг}} \frac{\vartheta_o - \vartheta_{\text{ф}}}{\sqrt{\pi a_{\text{мг}}}} \sqrt{t} - \alpha_x (\vartheta_{\text{ф}} - \vartheta_s) t \right], \text{ м.} \quad (8)$$

где ξ_x – отступление склона в пределах обнаженной поверхности; $\rho_{\text{л}}$ – плотность льда; $\omega_{\text{л}}$ – льдистость мерзлого грунта; L – удельная теплота плавления льда; $\lambda_{\text{мг}}$ – коэффициент теплопроводности мерзлого грунта; $a_{\text{мг}}$ – коэффициент температуропроводности мерзлого грунта; $\vartheta_o, \vartheta_{\text{ф}}, \vartheta_s$ – температура мерзлого грунта, фазовых превращений и на внешней поверхности грязевидной стекающей массы, соприкасающейся с воздухом; α_x – коэффициент теплоотдачи на границе воздуха с поверхностью стекающей массы.



Рис. 4. Проведение опытных исследований на участке проектного склона

В указанной формуле все величины могут быть замерены или получены из таблиц, графиков, рекомендаций справочников, за исключением величины ϑ_s , определяющей температуру на внешней поверхности грязевидной стекающей массы, соприкасающейся с воздухом. Расчетные значения этой величины находятся непосредственно из формулы обратным пересчетом.

Величина ξ_x находится непосредственным замером отступления поверхности откоса, а величина α_x определяется по формуле [7]:

$$\alpha_x(\varphi) = \alpha_{\text{хверт}} \sqrt[4]{\sin \varphi}, \quad (9)$$

где $\alpha_{\text{хверт}}$ – коэффициент теплоотдачи на вертикальной стенке.

За время проведения исследования t изменяется температура воздуха и скорости обтекания воздухом опытного участка, поэтому коэффициент теплоотдачи α_x следует принимать средневзвешенным.

Таким образом, используя все данные для каждой конкретной точки, определяется величина ϑ_s . Далее для каждой опытной точки откоса находится величина вязкости грязевидной стекающей массы μ из уравнения [7, 8]:

$$\frac{\vartheta_s - \vartheta_{\phi}}{(\vartheta_c - \vartheta_s)^{3/4}} = \frac{4}{3} \frac{1}{\alpha_x} \sqrt[4]{\frac{\lambda_{\text{гг}}^3 \rho_{\text{л}} \omega_{\text{л}} L \gamma_{\text{мг}}}{4 \mu x}}, \quad (10)$$

где ϑ_c – температура воздушной среды.

Определив значения μ для каждой точки, можно найти среднее расчетное значение для всего откоса:

$$\mu_{\text{расч}} = \frac{\sum_{n=1}^n \mu_n}{n}, \quad (11)$$

где n – количество намеченных точек на опытном откосе.

Предлагаемые способы определения вязкости водонасыщенных грунтовых сред позволяют далее расчетным путем оценить возможность развития процессов термоденудации и, в случае необходимости, разработать мероприятия по их предотвращению, как это предлагалось ранее в работе [8].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лукашев, К. И. Оползание и оплывание грунтов в условиях вечной мерзлоты / К. И. Лукашев // Ученые записки Ленинградского университета им. А. А. Жданова. Серия геолого-почвенных наук. – Л., 1938. – Вып. 6, № 26. – С. 5–22.
2. Гоголев, Е. С. Теплоотдача при оттаивании вертикальной ледяной поверхности / Е. С. Гоголев // Инженерно-физический журнал. – 1985. – Т. 49, № 6. – С. 1034–1038.
3. Потрашков, Г. Д. Устойчивость льдистых отложений в откосах карьеров / Г. Д. Потрашков, С. Г. Цветкова // Материалы VIII Всесоюзного междудементального совещания по геокриологии (мерзловедению). – Якутск, 1966. – Вып. 5. – С. 175–184.
4. Smith, N. Encountering massive ground ice during road construction in Central Alaska / N. Smith, R. Berg // Permafrost : II conf. North. Amer. Contrib. Nat. Acad. Sci. – Washington, 1973. – P. 730–736.
5. Кувыкин, И. С. Определение вязкости жидкости в условиях свободного равномерного истечения ее из спиральной трубки / И. С. Кувыкин // Известия вузов. Сер. «Строительство и архитектура». – 1981. – № 4. – С. 96–101.
6. Кувыкин, И. С. О закономерностях распределения скоростей в прямолинейных руслах различного профиля с установившимся потоком жидкости / И. С. Кувыкин // Известия вузов. Сер. «Строительство и архитектура». – 1974. – № 12. – С. 96–101.
7. Михеев, М. А. Основы теплопередачи / М. А. Михеев, И. М. Михеева. – М.: Энергия, 1977. – 344 с.
8. Гоголев, Е. С. Оплывание грунтовых откосов в процессе оттаивания в районах вечной мерзлоты / Е. С. Гоголев, В. В. Агеева // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2010. – № 1. – С. 81–85.

© В. В. Агеева, А. Е. Гоголев, 2013

Получено: 28.07.2012 г.



УДК 621.6:62-555

Б. Н. КУРИЦЫН, д-р техн. наук, проф. кафедры теплогазоснабжения, вентиляции, водообеспечения и прикладной гидрогазодинамики; **Н. Н. ОСИПОВА**, канд. техн. наук, доц. кафедры теплогазоснабжения, вентиляции, водообеспечения и прикладной гидрогазодинамики; **С. А. МАКСИМОВ**, аспирант кафедры теплогазоснабжения, вентиляции, водообеспечения и прикладной гидрогазодинамики

РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ГИДРАТООБРАЗОВАНИЯ В СИСТЕМАХ РЕЗЕРВУАРНОГО СНАБЖЕНИЯ СЖИЖЕННЫМ ГАЗОМ

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю. А.»

Россия, 410054, г. Саратов, ул. Политехническая, д. 77.

Тел.: (8452) 99-88-93; эл. почта: osnat75@mail.ru

Ключевые слова: сжиженный углеводородный газ, гидраты, пароперегреватель, грунтовый теплообменник, математическая модель.

Key words: liquefied petroleum gas, hydrates, superheater, ground heat exchanger, mathematical model.

В статье приводятся технические решения по предупреждению гидратообразования в системах резервуарного снабжения сжиженным газом на основе перегрева паров в трубчатых грунтовых теплообменниках. Дается теоретическое обоснование пароперегревателей сжиженного газа, использующих природную теплоту грунтового массива.

This article describes the technical solutions used for prevention of the hydrate formation in the systems of liquefied gas tank supply based on the vapor superheat in tube ground heat exchangers. A theoretical justification of liquefied natural gas superheaters utilizing the natural warmth of solid ground is given.

Сжиженные углеводородные газы (СУГ), применяемые в качестве топлива, содержат в определенных количествах растворенную влагу. Практика эксплуатации систем газоснабжения показывает, в частности, что наличие влаги в жидкой и паровой фазах СУГ существенно осложняет работу дросселирующих органов регуляторов давления в холодный период года. При соответствующих условиях растворенная влага образует ледяные и гидратные пробки, которые нарушают нормальное газоснабжение потребителей и создают предпосылки к аварийной ситуации [1, 2].

Как показывают результаты теоретических и экспериментальных исследований [3], надежная работа регуляторов давления (без кристаллизации влаги) обеспечивается при дросселировании паровой фазы СУГ в перегретом или насыщенном состоянии.

В системах резервуарного газоснабжения с естественной регазификацией для перегрева паровой фазы целесообразно использовать природную теплоту грунтового массива (рис. 1).

Схема работает следующим образом. Паровая фаза СУГ отбирается из расходного резервуара 1 с помощью внутренней газоотводящей трубы 2 и подается в грунтовой теплообменник 4, выполненный из стального трубопровода, проложенного по контуру котлована резервуарной установки.

В грунтовой теплообменнике паровая фаза СУГ перегревается, используя естественную теплоту грунтового массива. Перегретые пары по восходящему

участку грунтового теплообменника поступают в шкафной газорегуляторный пункт 5. Редуцирующий узел шкафного ГРП комплектуется на базе газового оборудования типового газорегуляторного пункта ГРПШ-6 (6), в который встроены предохранительный сбросной и запорный клапаны, а также фильтр. Пройдя узел редуцирования, паровая фаза СУГ поступает в трубопровод потребителя 7. Для уменьшения теплотерь, а следовательно, для уменьшения охлаждения перегретого газа восходящий участок грунтового теплообменника, а также шкаф для узла редуцирования покрываются теплоизолирующим материалом 8. Подача в регулятор давления насыщенных или перегретых паров СУГ исключает кристаллизацию влаги при редуцировании газа и тем самым предупреждает образование ледяных или гидратных пробок. Предложенная схема защищена заявкой на выдачу патента с приоритетом от 28.11.2011, номер регистрации 2011148393.

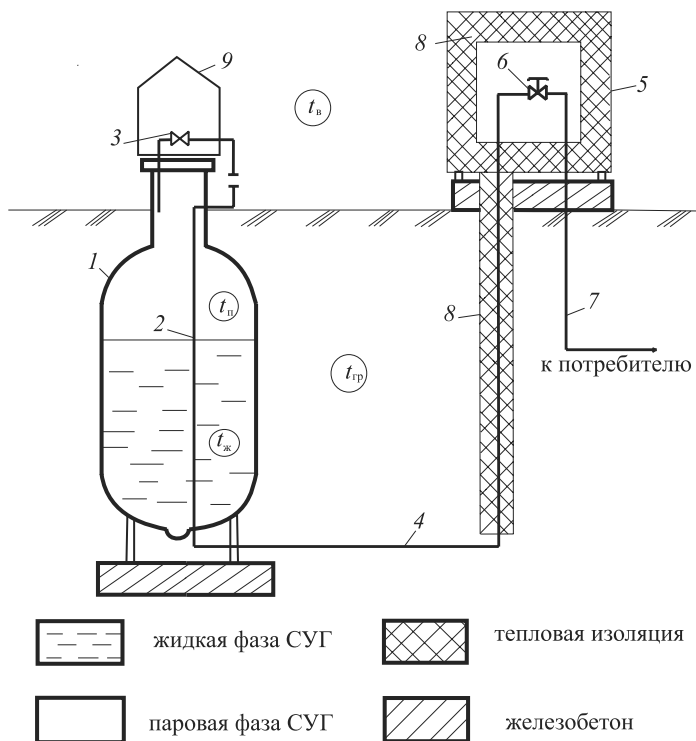


Рис. 1. Принципиальная схема снабжения сжиженным газом от подземной резервуарной установки с перегревом паров в грунтовом теплообменнике: 1 – подземный резервуар, 2 – трубопровод паровой фазы СУГ, 3 – вентиль, 4 – трубчатый грунтовый теплообменник, 5 – шкафной газорегуляторный пункт, 6 – регулятор давления, 7 – газопровод низкого давления, 8 – тепловая изоляция, 9 – резервуарная головка

В целях теоретического обоснования предложенной схемы была разработана математическая модель пароперегревателя СУГ с использованием трубчатого грунтового теплообменника. С учетом особенностей теплообмена в системе грунт – атмосферный воздух трубопровод паровой фазы СУГ был разбит на 4 характерных участка: пароперегревательный участок подземного трубопровода, восходящий участок подземного трубопровода, восходящий участок надземного трубопровода, шкафной газорегуляторный пункт.

Расчетная схема горизонтального (пароперегревательного) участка трубчатого грунтового теплообменника представлена на рис. 2.

В качестве исходных предпосылок к постановке задачи воспользуемся следующими допущениями:

- температурные режимы эксплуатации грунтового теплообменника СУГ полностью определяются температурным полем подземного резервуара сжиженного газа;
- влияние грунтового теплообменника на температурное поле самого резервуара весьма незначительно, поскольку диаметры резервуара и трубопровода, а также тепловые потоки для указанных элементов технологической системы отличаются на 1–2 порядка.

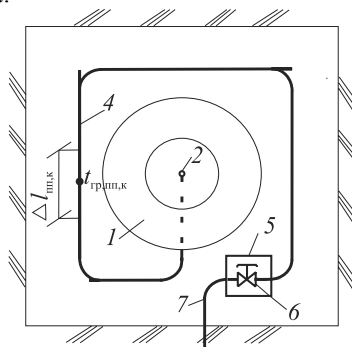


Рис. 2. Расчетная схема горизонтального (пароперегревательного) участка трубчатого грунтового теплообменника

Для решения задачи воспользуемся конечно-разностным методом. Разобьем общую длину пароперегревательного участка грунтового теплообменника $l_{пп}$ на m отрезков протяженностью $\Delta l_{пп,k}$ (при $k = 1, 2 \dots m$).

Температура грунта $t_{гр,пп,k}$ на поверхности гидроизоляции (запятая) расчетного отрезка трубопровода $\Delta l_{пп,k}$, обусловленная собственным температурным полем грунта и тепловым воздействием подземного резервуара, определяется по формуле [4]:

$$t_{гр,пп,k} = \frac{1}{4\pi\lambda} \sum_{i=1}^n Q_i \left[\frac{1}{\sqrt{(y_i - y_k)^2 + r_k^2}} - \frac{1}{\sqrt{(2y_i - y_k)^2 + r_k^2}} \right] + t_e(y_k), \quad (1)$$

где Q_i – интенсивность i -го источника (стока) тепла, Вт; λ – теплопроводность грунтового массива, Вт/(м·°C); y_i – координата i -го источника (стока) тепла, м; y_k , r_k – координаты точки, лежащей на середине k -го отрезка пароперегревательного трубопровода, м; $t_e(y_k)$ – естественная температура грунта на глубине заложения пароперегревательного участка трубопровода, °C.

Значения интенсивностей тепловых источников (стоков) Q_i определяются путем численной реализации математической модели теплового взаимодействия между грунтом и подземным резервуаром сжиженного газа [4].

Уравнение теплового баланса для k -го отрезка трубопровода имеет вид:

$$c_n G (t_{пп,k}^{кон} - t_{пп,k}^{нач}) = \frac{2\pi [t_{гр,пп,k} - t_{пп,k}^{нач}]}{\frac{1}{\lambda_{пп,из}} \ln \frac{d_{пп,из}}{d_{тр}^{нар}} + \frac{2}{\alpha_n d_{тр}^{вн}}} \Delta l_{пп,k}, \quad (2)$$

где c_p – массовая теплоемкость паровой фазы СУГ Вт·ч/(кг·°C) [1; 2]; G – расход сжиженного газа, кг/ч; $t_{п,пп,k}^{нач}$; $t_{п,пп,k}^{кон}$ – температура паровой фазы СУГ в начале и в конце k -го отрезка трубопровода, °C; $\Delta l_{пп,k}$ – длина k -го отрезка трубопровода, м; $\lambda_{пп,из}$ – теплопроводность гидроизоляции на пароперегревательном участке грунтового теплообменника, Вт/(м·°C); $d_{пп,из}$ – наружный диаметр гидроизоляции пароперегревательного участка, м; $d_{тр}^{нар}$ – наружный диаметр трубопровода пароперегревателя, м; $d_{тр}^{вн}$ – внутренний диаметр трубопровода пароперегревателя, м; α_p – коэффициент теплоотдачи от внутренней поверхности трубопровода к паровой фазе СУГ, Вт/(м²·°C). Определяется по формулам конвективного теплообмена при соответствующем расходе паровой фазы G .

Система уравнений (1–2) формирует математическую модель теплообмена пароперегревательного участка грунтового теплообменника сжиженного газа с грунтом.

Модель реализуется шаговым методом последовательно для каждого отрезка пароперегревательного трубопровода, включая температуру на выходе из пароперегревательного участка $t_{п,пп,m}^{кон}$. В качестве начальной температуры для первого отрезка $t_{п,пп,1}^{нач}$ принимается температура паровой фазы СУГ на выходе из резервуара t_p . Значение температуры t_p определяется путем численной реализации математической модели [4].

Расчетная схема восходящего подземного участка трубопровода приводится на рис. 3.

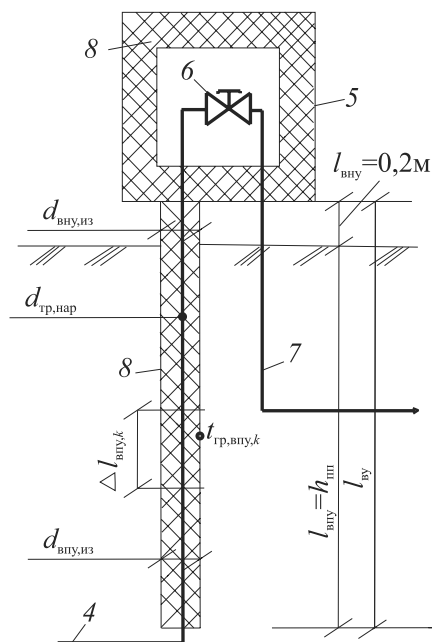


Рис. 3. Расчетная схема вертикального (восходящего) участка трубчатого грунтового теплообменника и шкафного ГРП

Разобьем общую длину подземного восходящего участка $l_{впу} = h_{пп}$ на m отрезков протяженностью $\Delta l_{впу,k}$ (при $k = 1, 2, \dots, m$).

Температура грунта $t_{гр,впу,k}$ на поверхности теплоизоляции расчетного отрезка $\Delta l_{впу,k}$, обусловленная собственным температурным полем грунта и тепловым воздействием резервуара, определяется по формуле (1).



Уравнение теплового баланса для k -го отрезка трубопровода $\Delta l_{\text{впу},k}$ имеет следующий вид:

$$cG(t_{\text{п,впу},k}^{\text{нач}} - t_{\text{п,впу},k}^{\text{кон}}) = \frac{2\pi \left[t_{\text{гр,впу},k} - \left(\frac{t_{\text{п,впу},k}^{\text{кон}} + t_{\text{п,впу},k}^{\text{нач}}}{2} \right) \right]}{\frac{1}{\lambda_{\text{впу,из}}} \ln \frac{d_{\text{впу,из}}}{d_{\text{тр}}^{\text{нар}}} + \frac{2}{\alpha_{\text{п}} d_{\text{тр}}^{\text{вн}}}} \Delta l_{\text{впу},k} \quad (3)$$

где $t_{\text{п,впу},k}^{\text{нач}}; t_{\text{п,впу},k}^{\text{кон}}$ – температура паровой фазы СУГ в начале и в конце k -того отрезка восходящего участка подземного трубопровода, °С; $\lambda_{\text{впу,из}}$ – теплопроводность тепловой изоляции восходящего подземного участка трубопровода, Вт/(м·°С); $d_{\text{впу,из}}$ – наружный диаметр тепловой изоляции трубопровода, м.

Система уравнений (1–3) формирует математическую модель задачи. Модель реализуется шаговым методом, последовательно для каждого отрезка трубопровода, включая температуру на выходе из подземного участка трубопровода $t_{\text{п,впу},m}^{\text{кон}}$. В качестве начальной температуры для первого отрезка $t_{\text{п,впу},1}^{\text{нач}}$ принимается температура паровой фазы СУГ на выходе из пароперегревателя $t_{\text{п,пп},m}^{\text{кон}}$.

Уравнение теплового баланса восходящего наземного участка трубопровода имеет следующий вид:

$$cG(t_{\text{п,вну}}^{\text{нач}} - t_{\text{п,вну}}^{\text{кон}}) = \frac{2\pi [t_{\text{п,вну}}^{\text{кон}} - t_{\text{в}}]}{\frac{1}{\lambda_{\text{вну,из}}} \ln \frac{d_{\text{вну,из}}}{d_{\text{тр}}^{\text{нар}}} + \frac{2}{\alpha_{\text{п}} d_{\text{тр}}^{\text{вн}}}} l_{\text{вну}} \quad (4)$$

при $\lambda_{\text{вну,из}} = \lambda_{\text{впу,из}}$; $d_{\text{вну,из}} = d_{\text{впу,из}}$; $t_{\text{п,вну}}^{\text{нач}} = t_{\text{п,вну},m}^{\text{кон}}$, где $l_{\text{вну}}$ – длина восходящего наземного участка трубопровода, м; $t_{\text{в}}$ – температура наружного воздуха, °С.

Конечная температура на выходе из восходящего наземного участка трубопровода $t_{\text{п,вну}}^{\text{кон}}$ определяется из уравнения (4).

Уравнение теплового баланса шкафного ГРП имеет следующий вид при $t_{\text{п,шгрп}}^{\text{нач}} = t_{\text{п,вну}}^{\text{кон}}$:

$$cG(t_{\text{п,шгрп}}^{\text{нач}} - t_{\text{п,шгрп}}^{\text{кон}}) = Q_{\text{п,шгрп}} \quad (5)$$

где $t_{\text{п,шгрп}}^{\text{нач}}$ – начальная температура паровой фазы СУГ (на входе в шкафной ГРП), °С; $t_{\text{п,шгрп}}^{\text{кон}}$ – конечная температура паровой фазы СУГ (на входе в регулятор давления), °С; $Q_{\text{п,шгрп}}$ – теплопотери шкафного ГРП, Вт.

Интерпретируя шкаф как полую сферу с внутренним и наружным диаметрами $D_{\text{вн}}$ и $D_{\text{нар}}$ соответственно, по уравнению теплопроводности сферической стенки [5] имеем:

$$Q_{\text{п,шгрп}} = \frac{2\pi \lambda_{\text{шгрп,из}} \left(\frac{t_{\text{п,шгрп}}^{\text{нач}} + t_{\text{п,шгрп}}^{\text{кон}}}{2} - t_{\text{в}} \right)}{\frac{1}{D_{\text{вн}}} - \frac{1}{D_{\text{нар}}}}, \quad (6)$$

где $\lambda_{\text{шгрп,из}}$ – теплопроводность тепловой изоляции стенок шкафа, Вт/(м·°С).

Положим (с некоторым запасом) температуру паровой фазы на входе в регулятор давления равной температуре насыщенных паров, выходящих из резервуара $t_{\text{п,шгрп}}^{\text{кон}} = t_{\text{п}}$. Тогда уравнение теплового баланса шкафного ГРП по (5) с учетом (6) примет следующий вид:

$$cG(t_{п,шгрп}^{нач} - t_{п}) = \frac{2\pi\lambda_{шгрп,из} \left(\frac{t_{п,шгрп}^{нач} + t_{п}}{2} - t_{в} \right)}{\frac{1}{D_{вн}} - \frac{1}{D_{нар}}}. \quad (7)$$

Отсюда наружный диаметр утепленного кожуха:

$$D_{нар} = \frac{1}{\frac{1}{D_{вн}} - \frac{2\pi\lambda_{шгрп,из} \left(\frac{t_{п,шгрп}^{нач} + t_{п}}{2} - t_{в} \right)}{cG(t_{п,шгрп}^{нач} - t_{п})}}. \quad (8)$$

Приведенная система уравнений (1–8) совместно с математической моделью [4] формируют математическую модель теплообмена резервуарной установки сжиженного газа с перегревом паров в трубчатом грунтовом теплообменнике. Предложенная модель успешно реализуется средствами вычислительной техники.

В целях численной реализации предложенной математической модели были проведены соответствующие расчеты. В расчетах использовались следующие исходные данные:

- климатический район эксплуатации резервуарной установки г. Екатеринбург, температура наружного воздуха $t_{в} = -31$ °C [6];
- естественное распределение температур грунта принято по данным [7];
- геометрический объем подземного вертикального резервуара сжиженного газа $V = 4,7$ м³, расход паровой фазы из резервуара $G = 1$ кг/ч;
- теплоемкость паровой фазы СУГ $c = 0,47$ Вт·ч/кг·°C [1, 2];
- характеристика грунтового теплообменника – стальная бесшовная труба диаметром 26×3 мм с гидроизоляцией полимерной лентой толщиной 2 мм и теплопроводностью $\lambda_{из} = 0,174$ Вт/(м·°C) [8], глубина заложения пароперегревательного участка грунтового теплообменника $h_{пп} = 2,9$ м;
- материал тепловой изоляции восходящего участка грунтового теплообменника и шкафного ГРП – пенополиуретан теплопроводностью $\lambda_{из} = 0,019$ Вт/(м·°C) [8], наружный диаметр тепловой изоляции восходящего участка грунтового теплообменника $d_{вну,из} = d_{вну,из} = 0,1$ м;
- наружный диаметр теплоизолированного шкафного ГРП $D_{нар} = 0,5$ м, внутренний диаметр теплоизолированного шкафного ГРП $D_{вн} = 0,3$ м.

Результаты соответствующих расчетов представлены в таблице.

Температурные режимы эксплуатации резервуарной установки сжиженного газа с перегревом паров в грунтовом теплообменнике

Температура грунта на глубине заложения грунтового теплообменника, °C		Температура паровой фазы СУГ в элементах резервуарной установки, °C						
		подземный резервуар	пароперегреватель теплообменника		восходящий участок теплообменника		шкафной ГРП	
			на входе	на выходе	на входе	на выходе	на входе	переделателем давления газа
в естественном состоянии	с учетом теплового воздействия резервуара							
+2,03	+0,62	–8,63	–8,63	+0,52	+0,52	–2,77	–2,77	–8,63



Как видно из таблицы, прокладка грунтового теплообменника по контуру котлована резервуарной установки обеспечивает перегрев паровой фазы СУГ с $-8,63\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+0,52\text{ }^{\circ}\text{C}$, или на $9,15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Максимально возможный перегрев паров составляет $2,03 - (-8,63) = 10,66\text{ }^{\circ}\text{C}$. Таким образом, фактическая величина перегрева паров составляет 86 % от ее максимума. Дальнейшее увеличение степени перегрева требует существенного увеличения размеров котлована и длины паро-перегревательного участка, что, в свою очередь, увеличивает капитальные вложения в сооружение резервуарной установки и экономически неоправданно.

Применение трубчатого грунтового теплообменника в сочетании с тепловой изоляцией элементов резервуарной установки обуславливает подачу в регулятор давления насыщенных паров сжиженного газа с температурой $-8,63\text{ }^{\circ}\text{C}$. Тем самым обеспечивается эксплуатация шкафного ГРП в режиме, исключающем кристаллизацию влаги в дросселирующем органе регулятора давления газа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рубинштейн, С. В. Газовые сети и оборудование для сжиженных газов / С. В. Рубинштейн, Е. П. Щуркин. – Л. : Недра, 1991. – 252 с.
2. Стаскевич, Н. Л. Справочник по газоснабжению / Н. Л. Стаскевич. – Л. : Недра, 1986. – 542 с.
3. Курицын, Б. Н. Условия образования ледяных и гидратных пробок в регуляторах давления сжиженного газа / Б. Н. Курицын, Н. Н. Осипова // Сантехника, отопление, кондиционирование (С.О.К.). – 2006. – № 12. – С. 54–57.
4. Курицын, Б. Н. Исследование теплообмена при хранении и регазификации сжиженного углеводородного газа в подземных резервуарных установках / Б. Н. Курицын, Н. Н. Осипова, С. А. Максимов // Вестник гражданских инженеров. – 2011. – Вып. 1(26). – С. 124–128.
5. Михеев, М. А. Основы теплопередачи / М. А. Михеев, Н. М. Михеева. – М. : Энергия, 1973. – 319 с.
6. СНиП 23-01-99. Строительная климатология : строит. нормы и правила : утв. Госстроем Рос. Федерации от 11.06.1999 : [ред. от 24.12.2002] : дата введ. 01.01.2000. – М. : ГОССТРОЙ России, 2003. – 56 с.
7. Деточенко, А. В. Спутник газовика / А. В. Деточенко, А. Л. Михеев, М. М. Волков. – М. : Недра, 1978. – 311 с.
8. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий : утв. Госстроем Рос. Федерации от 26.03.2004 : дата введ. 01.06.2004. – М. : Госстрой России, 2004. – 96 с.

© Б. Н. Курицын, Н. Н. Осипова, С. А. Максимов, 2013

Получено: 03.09.2012 г.



УДК 697.1+697.9

Г. М. ПОЗИН¹, д-р техн. наук, проф. кафедры безопасности жизнедеятельности; **В. М. УЛЯШЕВА^{2,3}**, канд. техн. наук, доц., докторант кафедры отопления, вентиляции и кондиционирования, проф. кафедры теплотехники, теплогазоснабжения и вентиляции

ВОЗДУШНО-ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ ПОМЕЩЕНИЙ С ИСТОЧНИКАМИ ТЕПЛО ВЫДЕЛЕНИЙ

¹ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна» Россия, 191186, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 18.

Тел.: (812) 235-77-07; эл. почта: gprozin@mail.ru

²ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Россия, 190005, г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, д. 4.

Тел.: (812) 712-63-40; факс: (812) 712-63-40; эл. почта: ulyashevavm@mail.ru

³ГОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»

Россия, 169300, г. Ухта, ул. Первомайская, д. 13. Тел.: (8216) 77-45-12.

Ключевые слова: компрессорная станция, источники тепловыделений, приближенное моделирование, численное моделирование.

Key words: compressor station, heat emission sources, approximated simulation, numerical modeling

В статье рассмотрены вопросы математического моделирования воздушно-теплого режима помещений с источниками тепловыделений, установленными выше уровня пола. Выполнено сравнение результатов расчета с использованием приближенной модели и численного моделирования.

The article reviews the mathematical simulation of air – thermal conditions of rooms with heat emission sources installed above a floor level. The approximated simulation results are compared with the numerical modeling.

Выбор схемы организации воздухообмена и конкретных технических решений устройства вентиляционных систем определяется технологическими особенностями помещений. Это крайне важно для помещений со значительными избытками теплоты: кузнечных и термических цехов, машинных залов теплоэлектростанций и компрессорных станций, цехов электролиза алюминия и т. д. Исследованиям воздушно-тепловых режимов производственных зданий с источниками тепловыделений посвящено значительное число работ, в том числе [1–5].

Для поддержания проектной пропускной способности магистральных газопроводов через 120–150 км по трассе сооружаются компрессорные станции (КС), большинство из которых расположено в северных районах страны. Компрессорная станция в системе магистрального газопровода является инженерным сооружением, обеспечивающим основные технологические процессы по подготовке и транспортировке газа.

В зависимости от типа привода нагнетателей газа КС подразделяются на: газотурбинные, газомоторные и электрические. Наиболее распространены КС с газотурбинным приводом нагнетателей газа. Например, в газотранспортной системе ООО «Газпром трансгаз Ухта» их количество составляет около 70 %. Такие газопроводы имеют большую протяженность и расположены в стороне от крупных энергетических систем.



При использовании газотурбинных установок (ГТУ) отечественного производства предусматривается раздельное размещение: ГТУ – в машинных залах, нагнетателей газа – в галерее нагнетателей. Известны два строительно-технологических решения: 1) размещение в одном помещении нескольких (2–6) установок (многомашинная компоновка);

2) каждый газоперекачивающий агрегат (ГПА) размещается в отдельном здании (блочное исполнение).

В машинных залах имеются выполненные в виде настила из профилированных стальных листов площадки (индивидуальные для каждого агрегата или общие с технологическими проемами) для обслуживания ГТУ на отм. 2.100 м или 4.800 м (5.100). Каждая газотурбинная установка имеет 1–2 газохода, которые расположены ниже площадки обслуживания (рис. 1 цв. вклейки).

Одна из особенностей ГТУ заключается в больших тепловыделениях. КПД современных газотурбинных установок составляет 23–37 %. Часть теплоты отходящих газов поступает в помещение в виде тепловыделений от нагретых поверхностей ГТУ и газоходов. Как показывают результаты натурных исследований при участии авторов [5], эти тепловыделения в силу особенностей компоновки ГТУ формируют крайне неоднородный температурный режим. Так, в нижней зоне помещений в холодный период года наблюдаются отрицательные температуры, тогда как в рабочей зоне площадок обслуживания ГТУ температура воздуха даже в холодный период года достигает 30–45 °С, а в теплый – 50–60 °С (при температурах наружного воздуха порядка 16–18 °С). Такие температурные условия отрицательно влияют на здоровье людей, а также на работу приборов автоматического управления технологическим процессом и осветительной техники.

Для решения проблемы рациональной организации воздухообмена в помещениях со сложными объемно-планировочными решениями, таких как машинные залы компрессорных станций, необходимо использовать весь комплекс современных методов исследований – натурный и лабораторный эксперимент, приближенное и численное моделирование.

На основе данных натурных экспериментов при участии авторов [4] с использованием тепловизионного метода инфракрасной диагностики и современных термогигроанемометрических комплексов выявлена расчетная схема циркуляции воздушных потоков в помещении с источниками тепловыделений, размещенными выше уровня пола. Кроме того, получено пространственное распределение параметров воздуха при существующей схеме организации воздухообмена.

Учитывая особенности формирования воздушно-теплого режима, предложены следующие принципы организации воздухообмена (см. рисунок):

- многоуровневая подача приточного воздуха (в рабочую зону площадки обслуживания и в верхнюю зону);
- подача рециркуляционного воздуха в нижнюю зону создания подпора для уменьшения теплопотерь на нагрев инфильтрационного воздуха;
- удаление воздуха из верхней зоны.

Подача воздуха в верхнюю зону предназначена для смещения циркуляционного течения в верхнюю зону и, соответственно, снижения его влияния на параметры микроклимата в рабочей зоне. Увеличение теплового потенциала верхней зоны определяет целесообразность его утилизации для обогрева нижней зоны. При построении приближенной (позонной) математической модели воздушно-теплого режима в соответствии с методологией Г. М. Позина, в частности, для всех зон выбранного расчетного модуля машинного зала (см. рисунок) в холодный период записаны уравнения теплового баланса в виде:

$$\text{зона I} \\ Q_{p31} + c_p G_{c1} t_{c1} + c_p (G_{nc} + G_{u5}) t_{p32} + c_p (G_{u6} + G_{c2}) t_{p32} - c_p G_{t_{p31}} - c_p G_{mo} t_{p32} = 0; \quad (1)$$

$$\text{зона II} \\ -c_p G_{c1} t_{c1} + c_p (G_{c1} - G_{o1}) t_{v3} + c_p G_{o1} t_{o1} + Q_{\lambda} = 0; \quad (2)$$

$$\text{зона III} \\ Q_{v3} - q_{nm} t_{v3} + q_{nm} t_n + c_p G_{ob3} t_{o1} + c_p (G - G_k) t_{p31} - c_p G_{v3} t_{v3} + c_p (G_{v3} + G_k - G_y) t_y - \\ - c_p G_{nc} t_{v3} - c_p (G_{c2} - G_{o2}) t_{v3} - c_p (G_{c1} - G_{o1}) t_{v3} = 0; \quad (3)$$

$$\text{зона IV} \\ Q_k + c_p G_k t_{p31} + c_p G_{v3} t_{v3} - c_p (G_{v3} + G_k - G_y) t_y - c_p G_y t_y = 0; \quad (4)$$

$$\text{зона V} \\ -q_{c5} t_{v3} + q_{c5} t_n + c_p G_{nc} t_{v3} - c_p G_{nc} t_{nc} - c_p G_{u5} t_{nc} + c_p G_{u5} t_n = 0; \quad (5)$$

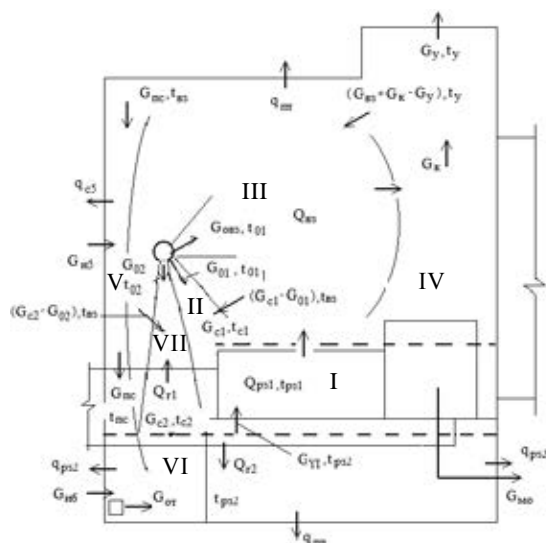
$$\text{зона VI} \\ -(q_{p32} + q_{пл}) t_{p32} + (q_{p32} + q_{пл}) t_n + Q_{om} + c_p (G_{nc} + G_{u5}) t_{nc} - c_p G_{u6} t_{p32} + \\ + c_p G_{u6} t_n + c_p G_{c2} t_{c2} - c_p G_{v1} t_{p32} = 0; \quad (6)$$

$$\text{зона VII} \\ Q_{c2} - c_p G_{c2} t_{c2} + c_p G_{o2} t_{o2} + c_p (G_{c2} - G_{o2}) t_{p32} = 0; \quad (7)$$

где c_p – теплоемкость воздуха, Дж/(кг·°C); Q_{p31} , Q_{v3} – поступление теплоты в рабочую (P31) и в верхнюю зоны, Вт; Q_k – конвективная теплота от газотурбинной установки, Вт; Q_{λ} , Q_{λ} – конвективная и лучистая теплота от газоходов, Вт; $Q_{от}$ – поступление теплоты от воздушно-отопительных агрегатов, Вт; q_{nm} , q_{c5} , q_{p32} , $q_{пл}$ – удельные потери теплоты, соответственно, через перекрытие, через стены в пределах зон V, P32 и через пол, Вт/°C; G_{nc} – расход воздуха в пристеночной ниспадающей струе, кг/с; G_{u5} , G_{u6} – количество инфильтрующегося воздуха через наружные стены, соответственно, в пределах V и VI зон, кг/с; G_{o1} , G_{o2} , G_{ob3} – расходы приточного воздуха в рабочие зоны (P31 и P32) и в верхнюю зону, кг/с; G_{c1} , G_{c2} – расходы воздуха в приточных струях на входе в рабочие зоны, P31 и P32 соответственно, кг/с; G_{mo} – расход воздуха, удаляемого местным отсосом, кг/с; G – расход воздуха, ассимилирующего избытки теплоты, кг/с; G_k , G_y , G_{v3} – расходы воздуха в конвективной струе, удаляемого и эжектируемого конвективной струей из верхней зоны соответственно, кг/с; G_{v1} – расход воздуха, поступающего из рабочей зоны P32 в P31, кг/с; t_{o1} , t_{o2} , t_n – температура воздуха на выпуске из воздухораспределителей и наружного воздуха, °C; t_{p31} , t_{p32} , t_{c1} , t_{c2} , t_{nc} , t_{v3} , t_y – искомые величины: температура воздуха в рабочих зонах P31 и P32, в приточных струях на входе в P31 и P32, в ниспадающей струе на входе в рабочую зону P32, в верхней зоне и удаляемого воздуха соответственно, °C.

Приближенное математическое моделирование позволило определить расчетные воздухообмены для предлагаемой схемы организации воздухообмена, при этом основным условием являлось обеспечение средних значений параметров воздуха в рабочей зоне помещения. Однако приближенные математические модели не дают информации о локальных полях скорости и температуры в вентилируемых помещениях. Рассматривая воздушно-тепловой режим помещения как совокупность полей параметров его микроклимата [2], необходимо решить систему дифференциальных уравнений тепло- и массопереноса в частных произво-

дных [6]. Основной базой для расчета турбулентных течений в многочисленных вычислительных программах и комплексах являются осредненные по Рейнольдсу уравнения Навье-Стокса, замкнутые с помощью тех или иных полуэмпирических моделей турбулентности, с использованием ряда допущений [2].



Характерные зоны для холодного периода года: I – рабочая зона (P31) верхней площадки обслуживания (отм. 2.400 м); II – приточная струя для подачи воздуха в рабочую зону I (P31); III – верхняя циркуляционная; IV – конвективная струя над источником тепловыделений; V – ниспадающий поток вдоль наружной стены; VI – рабочая зона (P32) нижней части помещения (отм. 0.000 м); VII – приточная струя для подачи воздуха в рабочую зону 2 (P32)

Для численного интегрирования используется метод контрольного объема [7]. В связи с тем, что результаты приближенного моделирования представляют средние значения параметров в характерной зоне помещения, а численного моделирования – в узлах расчетной сетки, для сопоставления результатов при участии авторов разработана оригинальная программа на языке FORTRAN [5].

Результаты сравнения приведены на рис. 1–4 цв. вклейки. Индексы «ч» и «п» означают соответственно «численное моделирование» и «приближенное моделирование». Наиболее приемлемые результаты получены для рабочей зоны нижней части помещения в холодный период года при температуре наружного воздуха (-40°C). Так, температура воздуха в рабочей зоне нижней части, полученная численным методом, отличается от значений, полученных методом приближенного моделирования, на 1,7 %.

Таким образом, данный анализ показывает удовлетворительную сходимость результатов исследований вышеуказанными методами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гримитлин, М. И. Распределение воздуха в помещениях / М. И. Гримитлин. – СПб. : АВОК Северо-Запад, 2004. – 320 с.
2. Гримитлин, А. М. Отопление и вентиляция производственных помещений / А. М. Гримитлин, Т. А. Дацюк [и др.]. – СПб. : АВОК Северо-Запад, 2007. – 399 с.
3. Акинчев, Н. В. Общеобменная вентиляция цехов с тепловыделениями / Н. В. Акинчев. – М. : Стройиздат, 1984. – 320 с.



4. Позин, Г.М. К вопросу математического моделирования тепловоздушных процессов в помещениях с источниками теплоты / Г. М. Позин, В. М. Уляшева // Известия вузов. Сер. «Строительство». – 2008. – № 9. – С. 52–57.

5. Уляшева, В.М. Совершенствование организации воздухообмена на объектах транспортировки газа / В. М. Уляшева. – СПб. : СПбГАСУ, 2011. – 153 с.

6. Джалурия, Й. Естественная конвекция тепло- и массообмен / Й. Джалурия ; пер. с англ. С. Л. Вишневецкого ; под ред. В. И. Полежаева. – М. : Мир, 1983. – 400 с.

7. Патанкар, С. Численные методы решения задач теплообмена и динамики жидкости : пер. с англ. / С. Патанкар. – М. : Энергоатомиздат, 1984. – 152 с.

© Г. М. Позин, В. М. Уляшева, 2013

Получено: 03.11.2012 г.

**К СТАТЬЕ Г. М. ПОЗИНА, В. М. УЛЯШЕВОЙ
«ВОЗДУШНО-ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ ПОМЕЩЕНИЙ
С ИСТОЧНИКАМИ ТЕПЛОТЫДЕЛЕНИЙ»**

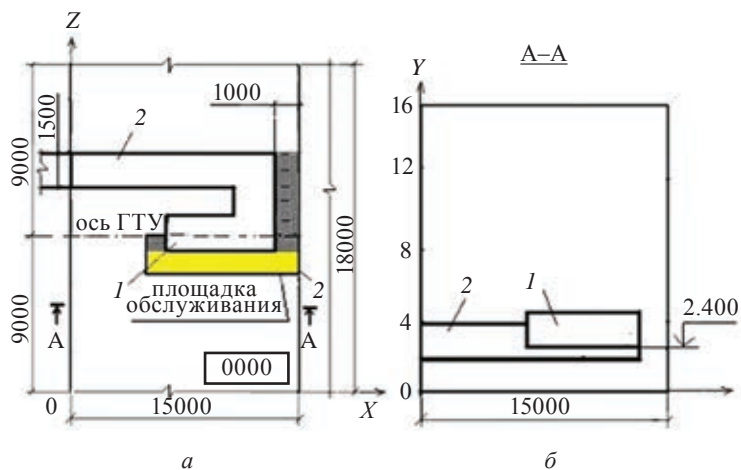


Рис. 1. План модуля машинного зала (а) и разрез А-А (б): 1 – газотурбинная установка, 2 – газопровод

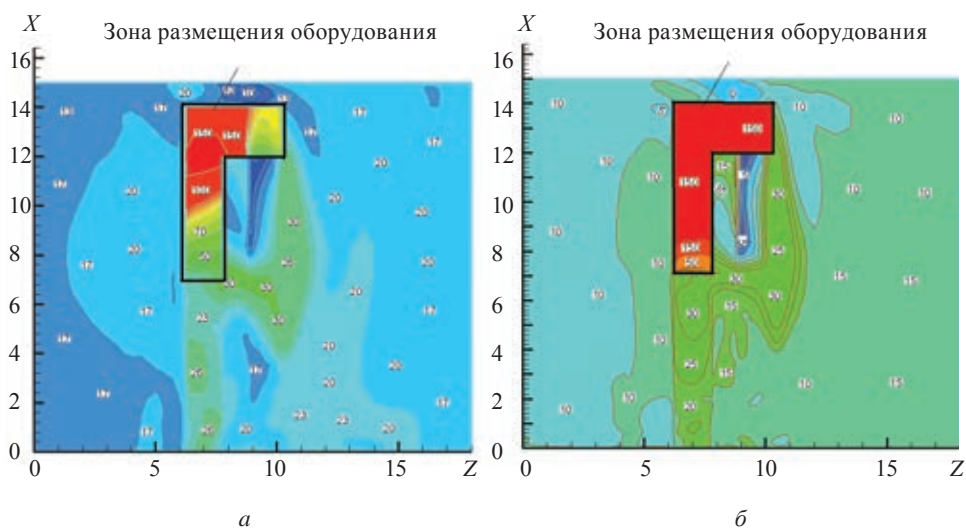


Рис. 2. Распределение температуры при $t_n = -20\text{ °C}$ (а) и при $t_n = -40\text{ °C}$ (б) в сечении $Y = 2.000\text{ м}$ (рабочая зона нижней части помещения)

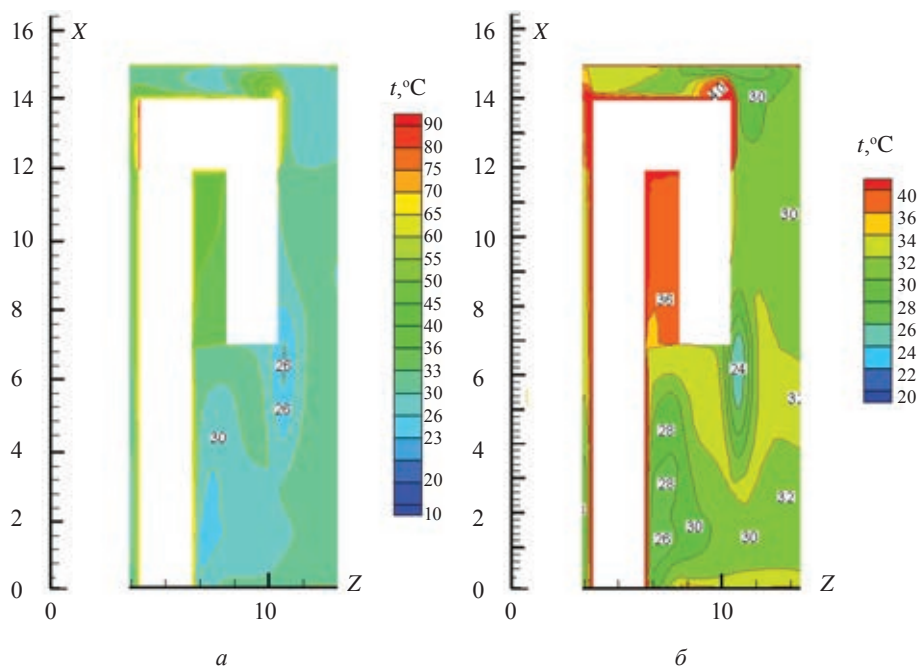


Рис. 3. Распределение температуры при $t_n = -20^\circ\text{C}$ (а) и при $t_n = -40^\circ\text{C}$ (б) в сечении $Y = 4.400\text{ м}$ (рабочая зона площадки обслуживания)

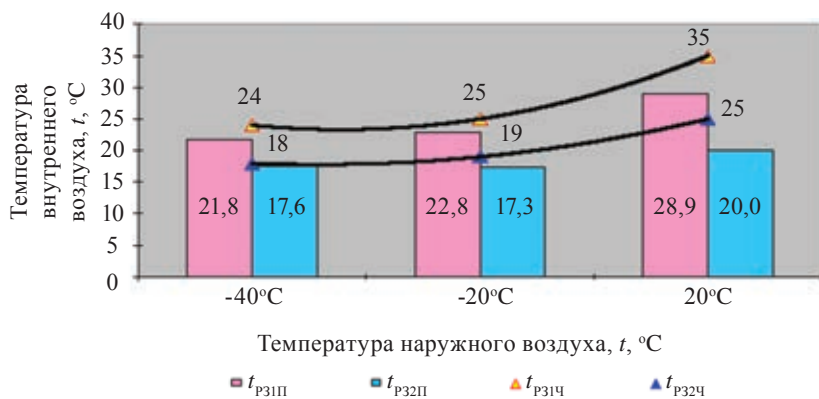


Рис. 4. Температура внутреннего воздуха в рабочих зонах площадки обслуживания (t_{p31}) и нижней части помещения (t_{p32})

УДК 72.01

О. В. ОРЕЛЬСКАЯ, д-р арх., проф. кафедры архитектурного проектирования

МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ИСТОРИИ АРХИТЕКТУРЫ

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: методология, история современной архитектуры, стиль, диалектический метод, системный анализ.

Key words: methodology, the history of modern architecture, style, dialectical method, system analysis.

Методологические вопросы истории архитектуры на современном этапе ее развития изучены не в полной мере. В статье исследуются основные методы изучения истории архитектуры, которые позволяют познавать ее и систематизировать. В данной статье автор обозначает ряд традиционных и новых методов исследования. Особое внимание уделяется диалектическому методу и методу системного анализа, которые позволяют охватить сложный процесс развития архитектуры XX века и создать ее стилистическую картину.

Methodological issues of architectural history at the present stage of its development have not been studied fully. This article examines the main methods of studying the history of architecture, which allow to learn and classify it. The author refers to a number of traditional and new methods. Special attention is paid to the dialectical method and the system analysis method that allow to cover a complex process of development of architecture of the 20th century and to create a picture of it stylistics.

История архитектуры является составляющей фундаментальной науки – истории развития человеческого общества, и она в настоящее время нуждается в теоретическом осмыслении в связи с изменениями общекультурного контекста. Изменение в методологии изучения истории архитектуры отмечено с началом XXI столетия. Впервые исследователи от выборочного изучения выдающихся произведений архитектуры перешли к более широкому охвату памятников и к комплексному изучению всей ценной историко-архитектурной среды (что закреплено законом об охране культурного наследия 2002 г.), а также к изучению истории архитектуры, состоящей не из отдельных самостоятельных звеньев в цепи истории, а представляющей собой непрерывный процесс, что, несомненно, привело к более объективному анализу.

Изучение современной истории архитектуры сопровождается познанием не только архитектурного наследия, но и знанием всего широкого круга проблем современного общества. Своеобразие изучения архитектуры связано и с тем, что по своей природе архитектура – пространственное искусство, и ее создатель – зодчий – является организатором пространства, организатором основных жизненно важных функциональных процессов. Архитектура в каждый период своего развития отражает саму жизнь, общественное сознание, мировоззрение, прогресс общественного развития и поэтому является порождением и отражением своей эпохи, она аккумулирует общественные ценности своего времени. В свою очередь, архитектура в целом также оказывает влияние на общественное сознание.

Изучение истории архитектуры – непрерывный процесс, как непрерывная ткань самой истории. Особенностью истории архитектуры является ее непосредственная связь с архитектурной практикой, с архитектурным творчеством. История архитектуры не только вооружает практикующего архитектора знаниями о формо- и стилеобразовании, но и дает представление о творчестве архитекторов в ту или иную эпоху. «Без творческого овладения историей архитектуры не может быть и современного грамотного архитектора. Только глубокое проникновение в эту науку, знание ее дает основу новаторской творческой деятельности архитектора» [1, с. 14]. Историк архитектуры помогает практику познать законы и методы профессионального творчества в разные исторические периоды. Изучение истории архитектуры имеет и воспитательное значение для социума – потребителя архитектуры. Первоначальное знание об истории, об эпохах зрители (потребители) получают при визуальном знакомстве с памятниками архитектуры, которые наиболее концентрированно отражают свое время, характерные черты того или иного стиля. Для более глубокого понимания особенностей архитектурного произведения требуется привлечение знаний историка архитектуры.

Попытки обсуждения методологических проблем истории архитектуры на современном этапе впервые в отечественной науке предпринял в конце 1980-х годов ВНИИТАГ Госкомархитектуры. Среди проблем теории истории архитектуры был затронут и вопрос о необходимости создания ее теоретико-методологических основ.

Историко-архитектурная наука, как, впрочем, и любая другая наука, включает методы классификации и систематизации материалов. Так, всеобщая история архитектуры в настоящее время классифицируется по эпохам, стилям, странам, типам зданий, по мастерам архитектуры (авторам произведений). В соответствии с этим появляются и разные методы исследования. Так, исследователь А. А. Воронов справедливо считает, что «первоочередной задачей теории истории архитектуры становится разработка таксономии, т. е. установление классов, видов, групп, типов истории архитектуры и построение их иерархии, как это принято в академических науках» [2, с. 7]. Требуется разработка научной стратегии изучения истории архитектуры, что ведет в первую очередь к необходимости иметь в наличии полный свод архитектурных объектов исследования. В настоящее время во всех регионах, областях и городах России проводится такая исследовательская работа по выявлению и паспортизации объектов культурного наследия, составлению Сводов памятников истории и культуры. Идет активный процесс накопления как практического, так и историко-фактологического знания.

Методология изучения истории архитектуры не исследована в полной мере, и в данной статье можно только обозначить ряд существующих методов и возникновение новых. В истории архитектуры используется широкий веер методов, который позволяет познать ее и систематизировать исторический материал. Историки архитектуры практически всегда для систематизации материала пользуются следующими основными методами рассмотрения истории: **хронологическим, географическим (страноведческим)** (континент, регион, страна, город и т. д.), **типологическим** (жилые, общественные, промышленные и др. здания и сооружения), **историко-теоретическим и проблемно-теоретическим** [3, с. 12]. Кроме того, **метод факторного анализа** позволяет оценивать явление архитектуры во взаимосвязи с явлениями социально-экономической жизни общества.

В истории отечественной архитектуры в последние годы появился **метод сравнительно-морфологического анализа**, позволивший объективно устано-



вить черты сходства и отличия в архитектуре России и архитектуре зарубежных стран (что было исключено в советской архитектуре). Сравнение и сопоставление дает возможность выявить своеобразие и самобытность любого историко-архитектурного явления.

Важную роль в XX и XXI вв. стал занимать, в частности, **метод стилистической систематизации** исторического материала, что было связано с полистилизмом и быстрой сменой стилей в современной архитектуре, обращением к заимствованию исторических форм в архитектурной практике, поиском и возникновением новаторских направлений и концепций в архитектуре, определяющих различные пути ее развития, что требовало критического осмысления всей быстро меняющейся пестрой, мозаичной картины истории архитектуры XX века. Стилль как одна из важнейших эстетических категорий в архитектуроведении рассматривается в настоящее время не как узкое локальное явление, а как явление глобальное, имеющее свои истоки и свои перспективы развития. Отсюда и стремление к широкому взгляду на весь мировой процесс развития архитектуры, к созданию общей исторической картины ее эволюции [4, с. 24].

В области теории и истории архитектуры наблюдается обращение к диалектической методологии, которая является универсальным ключом к решению теоретических проблем. Известно, что ядро методологии – **диалектический метод**, который предполагает: разделение целого на полярности; выявление их единства в «третьем», общем; анализ доминантности полярностей в тот или иной отрезок времени; исследование динамики полярностей в границах общего, целого [5, с. 18].

История архитектуры предстает в настоящее время как сложная панорама развития стилей. В основу изучения архитектурных стилей положен принцип диалектики. Принцип поляризации (в нем представлен центральный закон диалектики – закон единства и борьбы противоположностей) подсказывает, что все явления надо рассматривать как единство полярностей. Полярности существуют не в своей застывшей изолированной форме, а в связях, в движениях навстречу друг другу и образowaniu комбинированных, синтетических явлений. Широкий охват исторического материала позволил автору данной статьи установить, что три основные стилистические направления, обозначившиеся с конца XIX столетия, продолжили свое существование в XX веке и перешли в XXI столетие: новационное (рационалистическое), традиционное (декоративно-художественное) и синтетическое (комплексное), которое органично соединяет в себе рациональные и иррациональные художественные начала. Установлено, что полярные стилистические направления в архитектуре сосуществуют параллельно и представляют непрерывные процессы. Анализ этих полярных направлений позволил выявить множество стилистических течений внутри них, т. е. их неоднородность. При этом внутри каждого направления стили, стилистические течения и тенденции, возникая одновременно или с некоторым опозданием по отношению друг к другу, развиваются последовательно, образуя растущую цепь преобразований [6, с. 220]. В русле этих неоднородных и многослойных направлений (дробление которых усиливается к концу XX века) стили сменяют друг друга с различными временными интервалами. Хотя стили и течения в целом идентичны, они всегда имеют свои отличия и особенности, обусловленные рядом факторов идеологического, политического, экономического, конструктивно-технологического, функционально-планировочного, образного характера.

Для познания разнообразных стилистических процессов важно одновременно изучать состояние мировой, отечественной и региональной архитектуры. Если до недавнего времени история архитектуры была представлена как последова-

тельное линейное развитие отдельных стилей в рамках отдельно взятой географической единицы без связей и сравнения с другими стилями, то в настоящее время установлено, что в истории архитектуры даже в отдельный временной отрезок наблюдается огромное разнообразие стилей, разнообразие пластических архитектурных форм, конструктивных и композиционных приемов.

В современных условиях рассмотрение закономерностей развития архитектуры требует концептуального подхода к эмпирическому материалу ее истории. Именно концептуальные или авторские модели позволяют перейти от анализа эмпирического материала к теоретическим обобщениям. Они помогают организовать, структурировать материал, убедительно классифицировать, объяснить механизм процессов. Историк архитектуры в настоящее время должен иметь право на выдвижение индивидуальных историографических концепций и гипотез (не претендуя при этом на окончательность оценок).

Диалектическая логика позволяет не только обеспечить систематизацию стилей, но и прогнозировать перспективы развития архитектуры. Анализ всей стилистической системы XX века на примере зарубежной, российской и региональной архитектуры, проведенный автором [7], позволил выявить процессы синхронизации и десинхронизации в определенные периоды времени, сопоставить условные временные границы существования стилей, а также построить их в теоретическую систему, которая представляет целостную научную картину стилистического развития архитектуры XX века. Было установлено и подтверждено, что система стилей – развивающаяся система. Принцип развития заставляет рассматривать стиль в движении, т. е. в процессе его совершенствования. Система стилей является открытой (открытость – возможность для включения новых стилей и течений) для гомогенных, родственных элементов, которые превращаются в ее компоненты, и закрытой для чужеродных ей элементов. Возможна модернизация и усовершенствование входящих в нее компонентов – стилей и течений, что и происходило в действительности на протяжении XX века.

Итак, доминирующим методом в истории архитектуры с конца XX века становится **метод системного анализа**, что позволило рассматривать историю архитектуры как одну из составляющих общекультурных процессов в истории человечества, а также выйти на теоретические модели эволюции зодчества. Чтобы во всей полноте осознать единую картину архитектурного мира, надо задействовать множество подходов к систематизации исторического материала:

- изложение взглядов на историю архитектуры и концепции познания истории архитектуры представителем архитектуроведческой науки;
- взгляд на историю архитектуры представителя того или иного стиля – (персональный) метод изложения истории;
- изложение воззрений на историю архитектуры с позиций определенной эпохи (современника);
- изложение истории архитектуры с позиции какой-то страны;
- изложение истории архитектуры с позиции какой-то архитектурной проблемы;
- синкретический метод изложения истории архитектуры в целом с охватом всех эпох, стилей, стран, лиц, проблем и методов [8, с. 4–5].

При этом в основе изучения истории архитектуры должен лежать принцип равноценности многообразия культур (архитектур) и принцип преемственности, что позволяет проследить заимствования, взаимовлияния архитектур и модификации (вариативность) форм в истории архитектуры в процессе ее эволюционного развития.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агафонов, С. Л. Введение в историю архитектуры / С. Л. Агафонов // История архитектуры. Т. 1. Древний Восток, Египет, Греция : учеб. пособие. – Н. Новгород, 1992. – С. 14.
2. Воронов, А. А. Объект истории архитектуры как теоретическая проблема / А. А. Воронов // История архитектуры. Объект, предмет и метод исследования : сб. науч. тр. ЦНИИП по градостроительству. – М., 1988. – С. 7.
3. Проскурякова, Т. С. Предмет истории архитектуры и метод ее познания / Т. С. Проскурякова // История архитектуры. Объект, предмет и метод исследования : сб. науч. тр. ЦНИИП по градостроительству. – М., 1988. – С. 12.
4. Гаряев, Р. М. О некоторых назревших методологических проблемах архитектуры / Р. М. Гаряев // История архитектуры. Объект, предмет и метод исследования : сб. науч. тр. ЦНИИП по градостроительству. – М., 1988. – С. 24.
5. Зеленов, Л. А. Введение в общую методологию / Л. А. Зеленов. – Н. Новгород : Изд-во Гладкова О. В., 2002. – С. 18.
6. Орельская, О. В. Принципы и закономерности развития стилей в архитектуре XX века / О. В. Орельская // Исследования и новационные разработки РААСН : сб. статей. – М., 2010. – Т. 1. – С. 220.
7. Орельская, О. В. Нижегородская архитектура XX века как отражение российского и зарубежного зодчества : автореф. дис. ... д-ра архитектуры : 18.00.01 / О. В. Орельская ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2009.
8. Зеленов, Л. А. Историческая логика эстетики / Л. А. Зеленов. – Н. Новгород : Изд-во Гладкова О. В., 2002. – С. 4–5.

© О. В. Орельская, 2013

Получено: 08.12.2012 г.

УДК 72.01

Е. Ю. ВИТЮК, канд. арх., помощник проректора по науке

**МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ
ПРИ СОЗДАНИИ СИНЕРГЕТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ГОРОДА**

ФГБОУ ВПО «Уральская государственная архитектурно-художественная академия»
620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 23.

Тел.: (343) 371-33-69; факс: (343) 371-57-32; эл. почта: postmaster@usaaa.ru

Ключевые слова: математика, синергетика, моделирование, город, развитие, ресурс.

Key words: mathematics, synergetics, modeling, city, development, resource.

В статье рассмотрен пример использования синергетического подхода при моделировании процесса развития городской среды с применением такого математического инструментария, как формализация, абстрагирование, моделирование. Синергетическое моделирование сложных структур вполне применимо к архитектурным и градостроительным объектам, однако возникают определенные сложности из-за огромного количества эмпирического материала и отсутствия его точного количественного выражения. Построение когнитивной модели является важным этапом перехода от метафорической синергетики к строгой.

The article presents an example of the use of the synergetic approach in modeling of development of urban environment with the use of such mathematical tools as formalization, abstraction, modeling. Synergetic modeling of complex structures is quite applicable to architectural and town-planning objects, however there are certain difficulties because of a large amount of the empirical material and absence of its exact quantitative expression. Creation of cognitive model is an important stage of transition from metaphorical to the strict synergetics.

Синергетика стала «ядром постнеклассической науки XXI века» [1]. Важную роль в генезисе синергетики сыграло математическое моделирование, широко распространившееся в XX веке в различных областях знания, в том числе в архитектуре и градостроительстве. Однако математические решения задач выстраивались в рамках частных теорий, насущных практик, что не могло дать представления о целостной картине мира. Синергетика направлена на восстановление холистического понимания и восприятия окружающей среды и внутренних процессов, находящихся в латентном состоянии (идеи холизма трансформировались в синергетику, проникновение которой в архитектуру, как и в ряд других дисциплин, стало естественным закономерным процессом постиндустриальной эпохи, когда информация стала основной ценностью общества). При этом синергетическое моделирование процессов тесно связано с применением математических методов [2, с. 82], в частности математического моделирования.

Математическое моделирование – это метод исследования и объяснения явлений, процессов и систем (объектов-оригиналов) на основе создания новых объектов – математических моделей. Это эффективный метод решения и анализа задач, позволяющий объединять разобщенные элементы в системы с логически обоснованными взаимосвязями. Его можно встретить в работах таких известных теоретиков, как Дж. Форрестер («Мировая динамика», 1971 г.; «Динамика городов», 1969 г. и др.), П. Мерлен («Город», 1973 г.), Я. Д. Гликин («Методы архитектурной гармонии», 1979 г.), А. Э. Гутнов («Эволюция градостроительства», 1984 г.) и др. Идея применения математических методов в градостроительстве зародилась в середине прошлого века в связи с появлением ЭВМ. Появилось множество математических моделей. Гутнов предлагает разделить их на две большие группы: социально-экономические и функционально-пространственные. В свою очередь, они одержат несколько подгрупп. Так, к социально-экономическим моделям можно отнести: экономо-метрические, динамические, количественные. В группу функционально-пространственных моделей (их еще называют гравитационными) входят транспортные, энтропийные. Следует отметить, что модели могут быть имитационными или носить оценочный характер.

Наиболее известной социально-экономической моделью является динамическая модель Форрестера, которая включает три подсистемы: «Деловая сфера», «Жилой фонд» и «Население». Она направлена на прогнозирование динамики занятости населения и старения материальных фондов, при этом игнорирует пространственные аспекты городского развития. Также она является имитационной, поскольку воспроизводит процессы и состояния города на основе информации о ранее произошедших изменениях.

Гравитационные модели исходят из представления о городе «как о системе функционально связанных между собой элементов территории» [3, с. 73]. Среди этих моделей стоит выделить модель И. Лоури, направленную на воспроизведение результатов взаимодействия городских подсистем и влияния их друг на друга. Слабой стороной данного типа моделирования является невнимание к экономическим показателям развития города, а также статичность (не учитывается фактор времени).

Что же касается оценочных моделей, то они являются наиболее «слабыми», так как сложно учесть все необходимые оценочные показатели, определить, какие из них необходимы. Несомненным достоинством этих моделей является попытка объединить в себе количественные и качественные характеристики, но качественная оценка носит весьма субъективный характер («хорошо – плохо», «лучше – хуже»).



Математическая модель основывается на высокой степени абстракции, поскольку объекты реальности и связи между ними заменяются системой символов и знаков математических действий (формулы, системы формул, геометрические построения, логические умозаключения). Создается новый язык, главной задачей которого является адекватное описание реальности. Например, алгебраическая формализация позволила И. Ш. Шевелеву разработать «протоуравнение целостности» [4, с. 15]:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \omega^{\pm n} = 1.$$

Так, применяя алгебраическую формализацию для разработки этого «языка», можно предложить «формулу» городского пространства с функциональной точки зрения:

$$R = (A \cdot x_1 + B \cdot x_2 + C \cdot x_3 + D \cdot x_4 + E \cdot x_5 + F \cdot x_6 + G \cdot x_7) \cdot F,$$

где $x = f(w, h, k, v, t, m, s, q, e, p, i, c)$, R – городское пространство, A – жилые здания, B – торговые центры, C – производственные объекты, D – объекты образования и воспитания, E – развлекательные центры, F – рекреационные зоны, G – объекты бытового обслуживания, O – общественные сооружения, w – характер эксплуатации (постоянный, временный, сезонный), h – этажность (малоэтажное, средней этажности, многоэтажное, высотное), k – конструктивное решение, v – объемно-пространственное решение, t – частота спроса (повседневная, периодическая, эпизодическая), m – материалы ограждающих конструкций, s – площадь застройки, q – экономическая выгодность, e – эстетическая ценность, p – эффективность использования (рациональность, многофункциональность), i – транспортная инфраструктура, c – стоимость земли, $+$ – аддитивная связь элементов; \bullet – мультипликативная связь элементов.

Следует отметить, что осуществленная подобным образом запись подразумевает «однопорядковость» элементов A, B, C, D, E, F, G и F – все они рассматриваются как имманентные, т.е. неотъемлемые городские функции, специфика которых определяется x , зависящим от множества условий. R (городское пространство) можно трактовать как систему подмножеств (переменные A, B, C, D, E, F, G, F) системы «Город», т.е. $A \in R, B \in R, C \in R$ и т.д. Иначе говоря, это топологическое пространство, в котором между элементами установлены аддитивная и мультипликативная связи. Однако каждая переменная находится под влиянием изменяющихся условий и требований, предъявляемых к ним. Это продемонстрировано через мультипликативную связь с параметрами $w, h, k, v, t, m, s, q, e, p, i, c$; запись представлена в следующем виде: $x = (w, h, k, v, t, m, s, q, e, p, i, c)$ (параметрическое представление). Изменение значимости этажности (h), частоты спроса (t) и других параметров для выделенных функций определяет различия x ($x_1 \neq x_2 \neq x_3 \neq x_4 \neq x_5 \neq x_6 \neq x_7$).

Можно видеть, как огромный объем информации трансформировался в довольно компактную запись, смысл которой заключается в одновременном учете различных показателей при проектировании городской среды и включении в существующую городскую систему новых элементов. Однако математическое моделирование оказывается сложным из-за неопределенности границ исследуемого явления и возможности неверной интерпретации модели. К тому же маловероятно, что сильно упрощающая явление модель сможет претендовать на универсальность. С другой стороны, строгость и точность формулировки процессов развития городской структуры (благодаря формализации) может оказаться полезной при дальнейших исследованиях этой области знаний.

Метаязык градостроительства, возникновение которого вполне обосновано при математизации данной науки, может стать базисом, «отправной точкой» нового направления исследований развития города.

Современный город есть наисложнейшая форма градостроительной задачи. Его составляющие находятся в постоянном движении, т. е. изменяются с течением времени. К ним относятся архитектурные объекты, транспортные и инженерные коммуникации, природные образования. Отдельные элементы составляют кластеры – независимые урбанизированные структуры, направленные на выполнение полного комплекта городских функций с целью удовлетворения потребностей горожан. Однако элементы конкретного города могут носить индивидуальный неповторимый характер. Необходимо понимать, что городская структура состоит из множества элементов, способных к изменениям, как вызывающим модификации системы целиком либо частично, так и не влияющим на другие части и на структуру в целом.

Синергетическая модель сложных динамических систем представляет собой объект, иллюстрирующий структурные преобразования реальной системы, зависимость изменений формы от меняющегося содержания, причем учитывается возможность неопределенного ее (системы) поведения в физическом и структурном времени. Город – динамическое единство архитектурных, градостроительных, инженерных, художественно-конструкторских, социокультурных, политических, экономических, природных, климатических, биологических структур. Основным элементом этой системы является человек: создающий – разрушающий, потребляющий – отдающий, воспринимающий, мыслящий. Город меняется в зависимости от смены мировоззрения человека. Однако предсказать эти системные преобразования довольно сложно, поскольку структурное время города и человека различны.

Вновь обратившись к формализации, развитие городской системы можно представить как соотношение между входящими и исходящими потоками различной субстанции, что можно записать в следующем виде:

$$k_v = V1/V2,$$

где k_v – коэффициент развития города, $V1$ – объем входящих ресурсов, $V2$ – объем исходящих ресурсов.

Скорость развития города зависит от отношения входящих ресурсов к исходящим: $k_v = V1/V2 \geq 1$. Увядание города начинается в следующих случаях: при долгосрочном превышении объема исходящих потоков ($V1/V2 < 1$); при прекращении притока ресурсов в город ($V1 = 0$); при отсутствии исходящих потоков ($V2 = 0$). Таким образом, все переменные данного отношения должны иметь положительное значение. На числовом луче это можно проиллюстрировать следующим образом (рис. 1).



Рис. 1. Графическая интерпретация формальной шкалы развития городской структуры

Стоит отметить, что отрезок 0–1 является не только периодом «увядания», но и состоянием, при котором система накапливает внутренний потенциал и перераспределяет ресурсы для выхода в новое состояние – «развитие городской структуры».

Наиболее интересным является случай, когда V_1 и V_2 имеют отрицательные значения, т. е. система не получает ресурсы извне и не отдает их. Здесь мы имеем дело с закрытой системой, существование которой возможно лишь на основе самоподдерживающих свойств и внутренних потенциалов. Закрытая система стабильна, поскольку не подвержена изменениям при взаимодействии с внешней средой. В ней перераспределение энергии происходит между внутренними структурами. Через определенный временной промежуток состояние закрытой системы становится однородным – наступает гибель системы. Создатели концепций идеальных городов-звезд, утопий и образцовых городов (Филарете, Т. Мор, Д. Вэрас, Р. Пембертон и др.) представляли полис как закрытую систему, сохраняющую свои свойства неизменными на протяжении всего времени ее существования (рис. 2) [5]. Иначе говоря, количество и качество элементов, составляющих структуры, и связей между ними должно быть постоянной величиной (const). В естественной среде такая консервация (изоляция) невозможна. Следовательно, существование и развитие системы «Город» возможно лишь при выполнении условия: $V_1 > 0$, $V_2 > 0$. Однако и этого недостаточно. Если $V_1 = V_2$, т. е. объем исходящих потоков равен объему входящих, то $k_v = 1$, т. е. система не получает дополнительных средств (сил, возможностей) для качественной перестройки, а значит, не способна развиваться. Периодически объем входящих потоков должен превышать объем исходящих, вызывая тем самым возникновение флуктуаций, приводящих к бифуркациям. Проходя через аттрактор, система подвергается переустройству, переоценке ее потенциала, выходу на качественно иной уровень, что приводит к увеличению исходящих потоков. Таким образом, выведенная из равновесного состояния покоя система «Город» постоянно меняет «роли»: потребитель ($0 < k_v < 1$) – производитель ($k_v > 1$). Развитие системы идет по вертикали, а не по горизонтали (рис. 3а). Помимо этого следует помнить о флуктуативном характере развития городской среды, т. е. о возникновении множества аттракторов в точках бифуркации (рис. 3б).

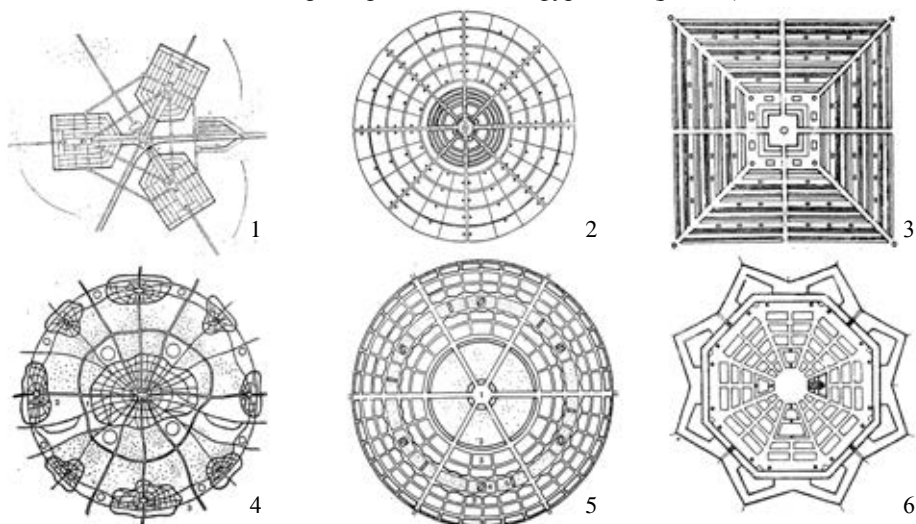


Рис. 2. Планы идеальных городов: 1 – группа городов-садов-спутников, Пауль Вольф, 1919 г.; 2 – образцовый город, Роберт Пембертон, 1848 г.; 3 – образцовый город, Джеймс Силк Букингэм, 1848 г.; 4 – города-спутники, Роберт Уиттен, 1923 г.; 5 – город-сад, Эбенизер Хоуард, 1898 г.; 6 – идеальный город, Даниэль Спекле, 1608 г. [6]

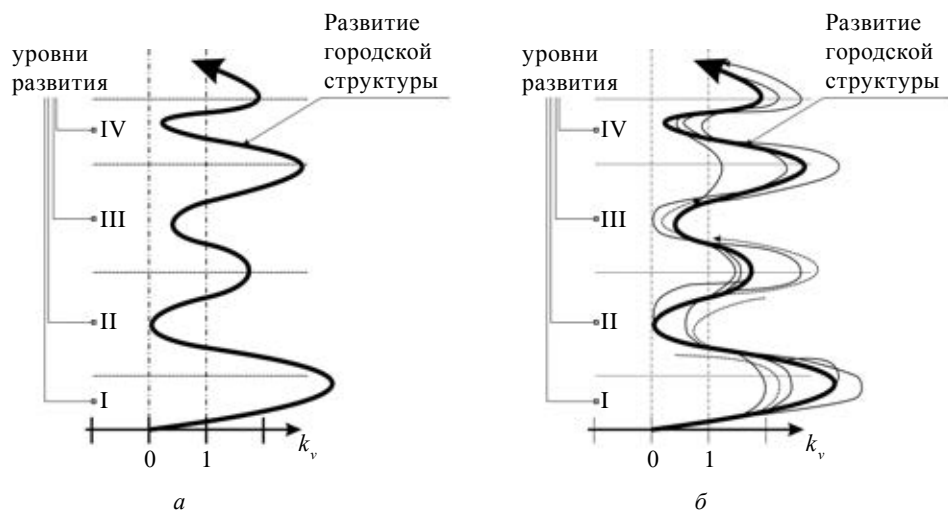


Рис. 3. Графическая интерпретация вертикальной модели развития города: возникновение флуктуаций

Стоит заметить, что $V1/V2 = 1$ есть не что иное, как равновесное состояние системы, т. е. закон гармонии. Входящий и исходящий потоки могут менять свое значение в диапазоне от нуля до бесконечности, что будет влиять на k_v следующим образом: $0 < k_v < 1$ или $k_v > 1$. Но такое соотношение требует постоянного чередования этих состояний для поддержания равновесия системы. Город не может постоянно являться потребителем ресурсов из внешней среды и не должен быть вечным источником этих ресурсов для внешней среды, т. к. в обоих случаях деятельность такой системы приводит к истощению источника, а значит, к гибели самой системы. Вследствие этого оптимальным состоянием городской структуры следует считать $k_v = 1$, но с условием $V1 \neq V2$. Когда потоки субстанций приобретают одинаковое значение ($V1 = V2$), система из состояния равновесия ($k_v = 1$) постепенно переходит в состояние стагнации и увядания, поскольку отдает во внешнюю среду столько же, сколько получает, не имея возможности к обновлению за счет новых средств, т. е. ее реорганизация возможна лишь за счет перераспределения внутренних ресурсов (оптимизации процессов). Эта ситуация возможна только при условии достаточно длительного существования системы, что обуславливает наличие развитой внутренней структуры и потенциала к реорганизации. Формирование «молодой» системы возможно только за счет накопления ресурсов извне, а значит, $V1 > V2$, но с сохранением равновесия, т. е. $k_v = 1$ (рис. 4). На рисунке 4 продемонстрировано, как на начальном этапе существования системы $V1$ значительно превышает $V2$, но с течением времени происходит изменение значений $V1$ и $V2$ с сохранением их соотношения. В определенный момент, который на схеме обозначен как $A_{(n+2)}$, входящий и исходящий потоки приобретают равное значение $V1 = V2$. С этого момента система способна «больше отдавать», т. е. внешних ресурсов для поддержания нормального функционирования данного объекта и его дальнейшего развития требуется значительно меньше, а производит он различных продуктов (исходящий поток) больше. При этом $V1$ стремится к нулевому значению ($V1 \rightarrow 0$), но не может быть ему равным ($V1 \neq 0$). Тогда условие нормального развития города приобретает вид:

$$k_v = V1/V2 = 1, \text{ при этом } V1 \rightarrow 0 \text{ и } V1 \neq V2 \neq 0.$$

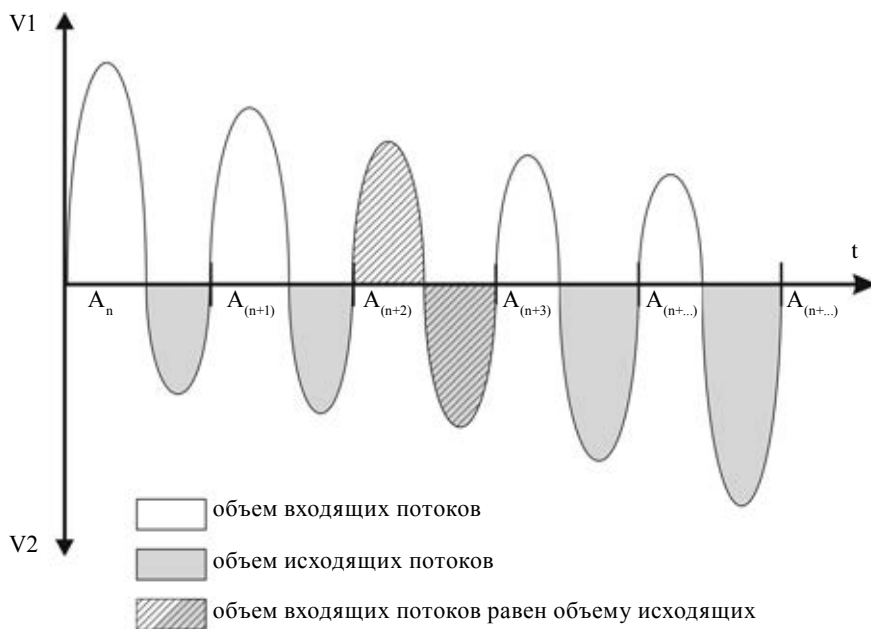


Рис. 4. Схема изменения объемов входящих и исходящих потоков в зависимости от времени существования системы: $V1 > V2$, $V1 = V2$, $V1 < V2$

Город как самоорганизующийся объект обладает дискретным и флуктуативным характером развития, признаками которого является чередование усиления и ослабления (спадов и подъемов) организационных процессов, протекающих в самой структуре и вне нее. Вследствие этого городская структура способна к изменчивости и приспособляемости, к качественному обновлению. Для описания и изучения такого объекта нужна теория, которая формируется в рамках эволюционно-синергетической парадигмы.

Исследование проведено при поддержке Российского гуманитарного научного фонда (РГНФ) и Правительства Свердловской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабич В.Н., Витюк Е.Ю. Синергетика и архитектура / В.Н.Бабич, Е.Ю.Витюк, под ред. Л. П. Холодовой. – Екатеринбург: Архитектон, 2010. – 218 с.
2. Велев П. Города будущего / П.Велев, под ред. А.Э.Гутнова. – М.: Стройиздат, 1985. – 160 с., ил. Велев П. Города будущего / П.Велев, под ред. А.Э.Гутнова. – М.: Стройиздат, 1985. – 160 с., ил.
3. Витюк Е.Ю. В поисках идеального города / Е.Ю.Витюк // Академический вестник УралНИИПроект РААСН. – 2009. – №2. – С.70 -75.
4. Гутнов А.Э. Эволюция градостроительства / А.Э.Гутнов. – М.: Стройиздат, 1984. – 256 с.
5. Степин В.С. Материалы круглого стола «Синергетика: перспективы, проблемы, трудности» [электронный ресурс] / В.С.Степин // Официальный сайт С.П.Курдюмова «Синергетика». – Режим доступа: <http://spkurdyumov.narod.ru/KrStolSyner.htm>.
6. Шевелев И.Ш. Формообразование (Число. Форма. Искусство. Жизнь) / И. Ш. Шевелев. – Кострома: ДилПр, 1995. – 166 с.

© Е. Ю. Витюк, 2013

Получено: 06.11.2012 г.



УДК 721.011:72.011

А. А. ЛЮБИМОВА, аспирант кафедры градостроительства

ЦИФРОВАЯ МИЛЯ: ОБЩЕСТВЕННАЯ СФЕРА НОВОГО СТОЛЕТИЯ

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

Тел.: (846) 339-14-05; эл. почта: anisya.lyubimova@gmail.com

Ключевые слова: информационные технологии, водная стена, открытый источник информации, цифровые навесы, запоминающее покрытие.

Key words: information technologies, water wall, open source, digital awnings, memory pavement.

В статье подробно описаны цели и предпосылки, концепция и общие принципы Цифровой Мили в городе Сарагоса. Автором проанализирована структура проекта, выявлены его основные физические и цифровые компоненты. Особое внимание уделяется интерактивным информационным технологиям, имеющим первостепенное значение.

The article describes the purposes and background, conception and general principles of Milla Digital in Zaragoza. The author analyzes the structure of the project, reveals its basic physical and digital components. Particular attention is given to the interactive information technologies which have the primary importance.

Проект Цифровой Мили – современного интерактивного пространства, встроенного в структуру традиционного города, – создан в результате исследований, проведенных преподавателями и студентами Массачусетского технологического института Кембриджа (США) в сотрудничестве с должностными лицами и общественными деятелями города Сарагосы, столицы автономного региона Арагон, провинции Сарагоса на северо-востоке Испании [1].

При определении проекта команда исследователей сосредоточилась на потенциале современных коммуникационных и медиатехнологий в общественной сфере Цифровой Мили, а не на разработке зданий и частного жилья. Результатом являются архитектурное решение и информационная структура, а также конкретные предложения по цифровому усовершенствованию окружающей среды именно в общественном пространстве, что послужит в будущем обучению, повышению квалификации и социальным интересам граждан Сарагосы и росту привлекательности города благодаря развитию бизнеса и туризма.

На первый взгляд, исторический город Сарагоса может показаться необычным местом для проведения экспериментов с интерактивными цифровыми технологиями, но это смелое начинание развивается в соответствии с давней и успешной историей города, вбравшей в себя различные культуры в течение длительного времени. Сейчас это быстро растущий интеллектуальный центр с населением 702 000 человек. Новый пласт культуры добавляется в Сарагосу с завершением высокоскоростной железнодорожной линии, в результате чего город находится в пределах пригородного сообщения с Барселоной и Мадридом (3 ч. 45 мин.). В будущем новая железнодорожная станция Делисиас, открытая в районе Альмосара на западной окраине города, привлечет новых людей, фирмы, а также вызовет рост цен на недвижимость. Между тем старый внутригородской железнодорожный вокзал в Портильо был снесен, и линии между двумя участками разместили под землей, освобождая очень ценную землю длиной в милю для нового развития, парков и новых типов общественных пространств.



Учитывая советы Консультативного комитета и цели проекта, были определены общие рамки проектирования. Эти рамки охватывают территорию Цифровой Мили, простирающуюся от Портильо и Альхаферии до железнодорожной станции Делисиас и далее до реки Эбро и края выставки Экспо, как показано на рисунке 1 цв. вклейки. Общей концепцией дизайна является визуальное и функциональное соединение особых мест города и разнородных элементов через сеть культурных, учебных заведений и общественных мест. Сеть будет состоять из цифровых и физических компонентов, пронизывающих городскую среду.

Целевые направления проекта:

1. Ворота в будущее. Цифровая Миля предназначена для преобразования Сарагосы в цифровую среду. Проект должен связать элементы будущего с богатым и многослойным культурным наследием. Городские формы и символы, которые использовались на протяжении всей истории города, – вода, мосты, башни, стены и исторические культурные слои – это язык, которым должны продолжать пользоваться архитекторы Цифровой Мили.

2. Структура города в масштабах человека. Точно выверенная структура города должна обеспечить удобства для окружающих кварталов и привлечь творческих, высокообразованных людей, чтобы жить и работать в этом районе. Хорошей моделью такой среды является встроенная структура традиционной Сарагосы: 1) городские пространства архитектурно определены в масштабе людей; 2) сочетаются различные виды деятельности; 3) пешеходные соединения являются универсальными.

3. Открытые источники информации. Эта концепция приходит из области компьютерного программирования и означает, что любой человек может изменить и реорганизовать исходный код для части программного обеспечения. В контексте Цифровой Мили открытый исходный код обращается к тем средам, которые реагируют на пользователей и могут изменяться, чтобы приспособить различные виды деятельности, расширяя возможности для взаимодействия между гражданами, помогая им построить и открыть историю города в прошлом и настоящем времени. Таким образом, с открытым исходным кодом при условии повсеместного доступа к информации можно создать чувство сопричастности людей к их общественной сфере и большому миру вокруг них [2].

4. Пластичные общественные пространства. Учитывая месторасположение Цифровой Мили в городе и, следовательно, широкий диапазон пользователей, необходимо предусмотреть большое количество возможных потребностей. Они могут способствовать проектированию городского пространства, которое является гибким и изменчивым, что делает его способным реагировать на различные обстоятельства. Это может быть достигнуто путем архитектурных решений или через программируемые цифровые элементы, которые имеют возможность изменять визуальное качество и содержание пространства в зависимости от времени суток, сезона или деятельности.

5. Эффективный и устойчивый ландшафт. В дополнение к традиционным подходам сохранения проект должен использовать антропогенный ландшафт и озеленение крыш, которые удерживают поверхностный сток воды и снижают энергопотребление при одновременном расширении полезного зеленого паркового пространства. Переплетение ландшафта с общедоступными встроенными устройствами приведет к более продуктивному использованию Цифровой Мили местным населением и будет демонстрировать преданность города принципам экологической устойчивости.

6. Использование воды инновационными способами. Цифровая Миля должна продемонстрировать первичное и повторное использование воды различными способами. Она должна быть разработана так, чтобы повсеместное присутствие воды было воспринято и принято в зоне отдыха, фонтанах, аэрации, орошении, осушении и очистке.

Отведенная под строительство территория одновременно открывает новые возможности и ставит проблему в создании единого и способного к преобразованию проекта. Предлагаемые элементы включают как физические компоненты (аппаратное обеспечение проекта), так и цифровые (программное обеспечение).

На схеме градостроительного решения (рис. 1 цв. вклейки) видно, как физические элементы организованы вдоль пути, который тянется от южной оконечности Портильо в район железнодорожной станции Делисиас.

В направлении трассы предлагаются три исходных места, интенсивных по развитию и государственной деятельности:

1. Портильо (исп. *Portillo* – ворота). Одно из самых историчных и культурных мест в городе. Портильо когда-то стоял у западных ворот Сарагосы, защищая Альхаферию, бывший мавританский дворец, а теперь – место законодательной власти региона Арагон. Портильо предполагается как общественная зона для местных жителей, но в то же время как ресурс для обслуживания туристов Альхаферии.

2. Альмосара (*Almozara* от араб. *al-Musara* – эспланада). Этот район является одним из наиболее видимых участков Сарагосы. Он находится на одной оси с шоссе из Мадрида напротив новой ж/д станции и автовокзала непосредственно по пути к Экспо, тем самым представляя ее миллионам посетителей. Проект будет осуществлять как общественные, так и региональные функции на различных уровнях по вертикали.

3. Ривергейт (англ. *Rivergate* – речные ворота). Находится у главного входа на Экспо, на берегах реки Эбро (всемирная выставка Экспо «Вода и устойчивое развитие» проходила здесь в 2008 г.), выполняя также функции точки посадки Павильона-Моста, ведущего к территории выставки.

Каждое из этих событийных мест, различных по своему характеру, будет обеспечивать однородные функции в городе. Они были задуманы, чтобы выразить важнейшие особенности Сарагосы, в то же время добавляя новые атрибуты общественного пространства XXI века. Например, каждое из них возглавляет мост или является ключевым звеном для другого важного района города: Альхаферия для Портильо, Делисиас для Альмосары и выставка Экспо для Ривергейта. Это перекресток мест, где местные жители смешиваются с иногородними посетителями. Следовательно, там же должно происходить широкое смешение деятельности. Цифровые медиа и контент могут облегчить многократное использование одного места путем изменения физической формы, функции и значения пространства. В традиции Сарагосы культурные и образовательные учреждения являются важным компонентом каждого гражданского пространства: Музей де ла Милла в Портильо, Центр искусств и медиатехнологий в Альмосаре, Экспо в Ривергейте. Наконец, каждый узел включает вертикальный элемент, или башни. В Цифровой Миле башни обеспечивают идеальную платформу для освещения и средств массовой информации, но они должны быть тщательно разработаны, чтобы занять свое место среди известных башен, которые украшают Сарагосу на протяжении веков. Событийные места в структуре Цифровой Мили перемежаются с подключением пространств и парков, которые все вместе образуют



Пасео-дель-Агуа (исп. *Paseo del Agua* – прогулка у воды). Путь Пасео будет граничить с главными дорогами с одной стороны и парковой зоной – с другой. Этот путь, пропускающий пешеходов, велосипеды и, возможно, альтернативные виды транспорта из центра города к реке, предполагается в качестве важной городской окраины. Таким образом, архитектурное решение проекта выражается в линейности дискретного распределения объектов различной высотности и в их визуальном взаимодействии.

Цифровые элементы сети перекрывают и дополняют физический каркас и делятся на:

1. Обтекающие технологии. Они должны лежать в основе всех пространств, парков и зданий в этом районе. Беспроводной доступ обеспечит базовый уровень обслуживания для общественных мест Цифровой Мили, предлагая повсеместно бесплатное подключение к Интернету, а также доступ к реагирующим средствам массовой информации [3].

2. Системы. Облегчают публичное использование и понимание окружающей среды. Они будут сосредоточены вдоль пешеходного каскада Цифровой Мили. Предлагаемые системы включают следующие элементы:

- запоминающее дорожное покрытие – поверхность, предназначенная для записи пешеходных перемещений с использованием цифровой чувствительности (рис. 2 цв. вклейки), на которой пешеходы могут рассмотреть физическое воздействие их повседневного передвижения по городу, а также понять места основной концентрации, типичные и атипичные пути;

- водная стена – интерактивная система фонтанов, в которой струями воды можно управлять с помощью цифровых средств (рис. 3 цв. вклейки);

- «городские пиксели» – светодиодное освещение, которое является автономным устройством освещения и может быть прикреплено к существующим зданиям и временным сооружениям;

- интеллектуальная парковка – система, облегчающая процесс поиска парковочных мест;

- цифровые навесы – установленные на зданиях подвижные экраны, на которые может проецироваться изображение (рис. 4 цв. вклейки);

- цифровые фасады и дисплеи – экраны с возможностью трансляции медианных;

- кампус Цифровой Мили – группа многофункциональных государственных учреждений для достижения стратегических целей проекта в долгосрочной перспективе, выступающая в качестве посредника между инфраструктурой Цифровой Мили и ее пользователями;

- цифровые киоски, автобусные остановки и знаки, которые имеют возможность отображать информацию о содержании меню, автобусных маршрутах или доступных парковочных местах.

3. Цифровые места. Они будут способствовать личному общению пользователей с общественным пространством. Наслоение цифровых систем создает новый опыт личного или общественного использования привычных мест.

Таким образом, как первое в своем роде цифровое общественное пространство в Европе Цифровая Мили поможет Сарагосе получить бренд города инноваций. Это обеспечит инфраструктуру для компаний и частных лиц, чтобы они могли работать и контактировать в сетевой среде. Кроме того, Цифровая Мили через открытый подход к источникам информации для оперативного управления позволит людям непосредственно участвовать в формировании будущего города



и его населения. Объекты проекта свидетельствуют о поддержке области культурных, образовательных и социальных интересов людей, которые будут использовать их физически и виртуально.

Цифровая Миля является ценным образцом общедоступной территории действия высоких технологий на рубеже цифровой и постцифровой эпох. Сегодня современный человек находится в совершенно иной реальности, и поэтому необходимо искать новые формы, функции и пространственные решения для новых взаимоотношений с современной средой. Это доказывает необходимость формирования цельной модели интерактивного урбанизированного пространства и разработки принципов и необходимых приемов его реализации. В связи с тем, что все социальные изменения и отношения материализуются в архитектуре, именно интерактивная информационная среда в свою очередь является эффективным способом осмысления этих процессов. Ее объекты и пространство имеют возможность соответствовать постоянно изменяющимся личным, социальным и экологическим потребностям, а значит, быть актуальными для архитектуры современного информационного общества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Frenchman, Dennis. Zaragoza Milla Digital : Designing a New Century Public Realm [Электронный ресурс] / Dennis Frenchman, William J Mitchell ; Massachusetts Institute of Technology. – Zaragoza (Spain), 2006. – 104 p. – Режим доступа : http://www.milladigital.es/data/documentos/MIT_ING.pdf.
2. Кастельс, Мануэль. Галактика Интернет: Размышления об Интернете, бизнесе и обществе / Мануэль Кастельс ; пер. с англ. А. Матвеева ; под ред. В. Харитонова. – Екатеринбург : У-Фактория, 2004. – 328с.
3. Коваль, Э. Умный город [Электронный ресурс] / Э. Коваль // Планета. – 2009. – № 7. – Режим доступа : <http://planeta.by/article/630>.

© А. А. Любимова, 2013

Получено: 09.11.2012 г.

**К СТАТЬЕ А. А. ЛЮБИМОВОЙ
«ЦИФРОВАЯ МИЛЯ:
ОБЩЕСТВЕННАЯ СФЕРА НОВОГО СТОЛЕТИЯ»**



Рис. 1. Структура Цифровой Мили

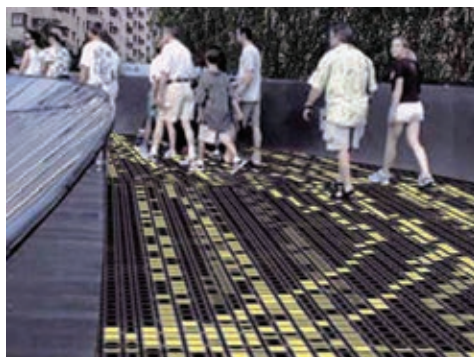


Рис. 2. Запоминающееся дорожное покрытие



Рис. 3. Водная стена

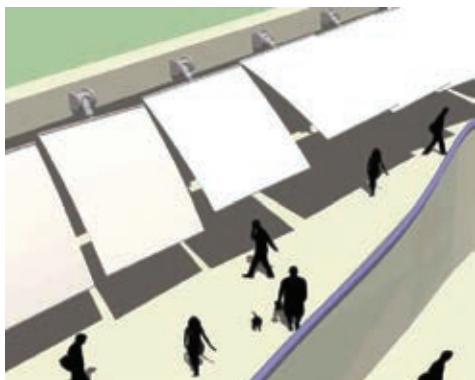


Рис. 4. Цифровые навесы





УДК 624.21:711.7

И. Н. АГИШЕВА, канд. арх., проф.; **Е. В. ПОККА**, аспирант кафедры проектирования зданий

ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНО-ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ ФАКТОРОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПЕШЕХОДНЫХ МОСТОВ

ФГБОУ ВПО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 420043, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Зеленая, д. 1.

Тел.: (843) 526-93-41; эл. почта: ekaterina-p-83@mail.ru

Ключевые слова: полифункциональные пешеходные мосты, социальная активность, городская среда.

Key words: multifunctional pedestrian bridges, social activity, city environment.

В статье рассматриваются особенности формирования полифункциональных пешеходных мостов. Анализируется социальная роль ППМ как важной составляющей городской среды на различных этапах развития. Выявляются разновидности социальной активности.

The article considers the peculiarities of forming of multifunctional pedestrian bridges. A social role of multifunctional pedestrian bridges as an important component of the city environment on different stages of development is analyzed. The social activity variety is revealed.

Функционально загруженные пешеходные мосты возникли в глубокой древности. Они – принадлежность центров городов. Только в ядрах центров исторических городов возникала потребность загружать дополнительными функциями существующие мосты и даже изначально строить таковые. Их динамичное развитие порождено тенденциями универсализации городских пространств [1]. Эти тенденции, напрямую связанные с процессами урбанизации, сформировали определенные социальные и градостроительные условия [2], в которых дополнительные функции на пешеходных мостах соединились воедино (или объединились группами) и аккумулировали новую функцию (или несколько новых функций). В итоге возник совершенно новый вид – полифункциональный пешеходный мост (ППМ).

Первыми примерами типов таких пешеходных мостов являются средневековые мосты. Непрерывающиеся войны в эпоху феодализма существенно повлияли на их функциональное назначение. Одни из них приобрели дополнительные функции крепости для защиты города, другие стали служить границей феодальных владений. Таким мостам теоретики присвоили оригинальные названия «мосты-бурги» и «мосты-укрепления» [3].

В эпоху Средневековья, когда из-за стесненности городов крепостными стенами остро стояла проблема нехватки территории, на мостах, связывавших разные части города, возникает рыночная торговля. В тех случаях, когда они становились местами подобной социальной активности горожан, предприимчивые купцы и ремесленники открывали на них свои магазины и лавочки и даже устраивались там на жительство. За проезд по таким мостам обычно взималась пошлина. В литературе встречается следующее оригинальное название таких мостов: «мосты-рынки» [3].

«Мосты-улицы» – последняя разновидность ППМ, завершающая эпоху Средневековья [3]. Далее такие ППМ сублимировались в тип общественного зда-

ния, который приобрел название «пассаж».

Утрата необходимости быть оборонительными привела к исчезновению определенных функций ППМ. В итоге, например, за ненадобностью исчезли «мосты-бурги» и «мосты-укрепления». Напротив, ППМ с оригинальным названием «мост-рынок» сохранились и получили дальнейшее развитие. С развитием технологий появилась такая разновидность мостов, как «мост-улитка», «мост-ресничка», «мост-ветряк», полифункциональные качества которых стали определяться их конструкцией.

Тенденции развития современных мегаполисов, приводящие к техногенной усталости общества, наряду с интенсификацией социальной активности горожан порождают у них потребность в неких «оазисах» социального спокойствия.

ППМ новейшей разновидности, такие как «мост-клумба», «мост-бульвар», «мост-рекреация», «ботанический мост» – реакция на эту потребность. Возникают они, как правило, в структуре городского каркаса как дополнение к местам с высокой социальной активностью городских жителей. В результате мосты этой разновидности, предназначенные для отдыха горожан от социального пресса, служат определенным образом и для комфортной рефлексии, способствуя этой активности и, в итоге сами приобретают характеристики, соответствующие признакам этой активности. Примерами таких мостов могут служить крыши зданий такой фирмы, как «Икея». Включая крыши своих зданий в структуру городской рекреации, фирма в первую очередь озабочена тем, чтобы «отловить» в потоке рекреантов потенциальных посетителей своего торгово-развлекательного комплекса.

У городских пешеходных мостов можно выделить следующие виды предмостных территорий: начало или продолжение моста в виде улицы, перекресток, площадь или планировочный комплекс, здание. Из вариантов их сочетаний получаем типы градостроительных ситуаций. Каждый отдельно взятый вид предмостной территории имеет определенную характеристику социального развития. Сочетание видов градостроительных ситуаций среды и характеристик их социальной развитости отражено в таблице (см. рис. 1).

С развитием (видоизменением, усложнением) социальной активности городского каркаса практически все ППМ с начала возникновения и на протяжении всего времени своего существования оказываются в различных условиях социальной активности городской среды. В соответствии с этим ППМ приобретают различного типа социальные парадигмы.

На основе анализа возможных векторов развития социальной активности ППМ выделяется шесть их типов (см. рис. 2).

Характер первого типа социальной активности ППМ – мост, обладающий собственным потенциалом социальной активности, посылающий импульсы развития социальной активности среде, в которой он расположен, и ничего не получающий в ответ. Формирование такого моста могло произойти двумя способами: мост мог эволюционно развить свой потенциал или же обладать им сразу при возведении.

Мостам с такой парадигмой социального развития даем название «мост-донор». При этом его «донорство» городской среде может происходить как в одном направлении, так и в обоих направлениях сразу.

Примером таких ППМ может служить мост Понте-Веккьо во Флоренции в своем современном виде (рис. 1 цв. вклейки). За счет такого моста вся улица, продолжением которой он является, приобретает особый статус, а близлежащие территории – популярность среди туристов.

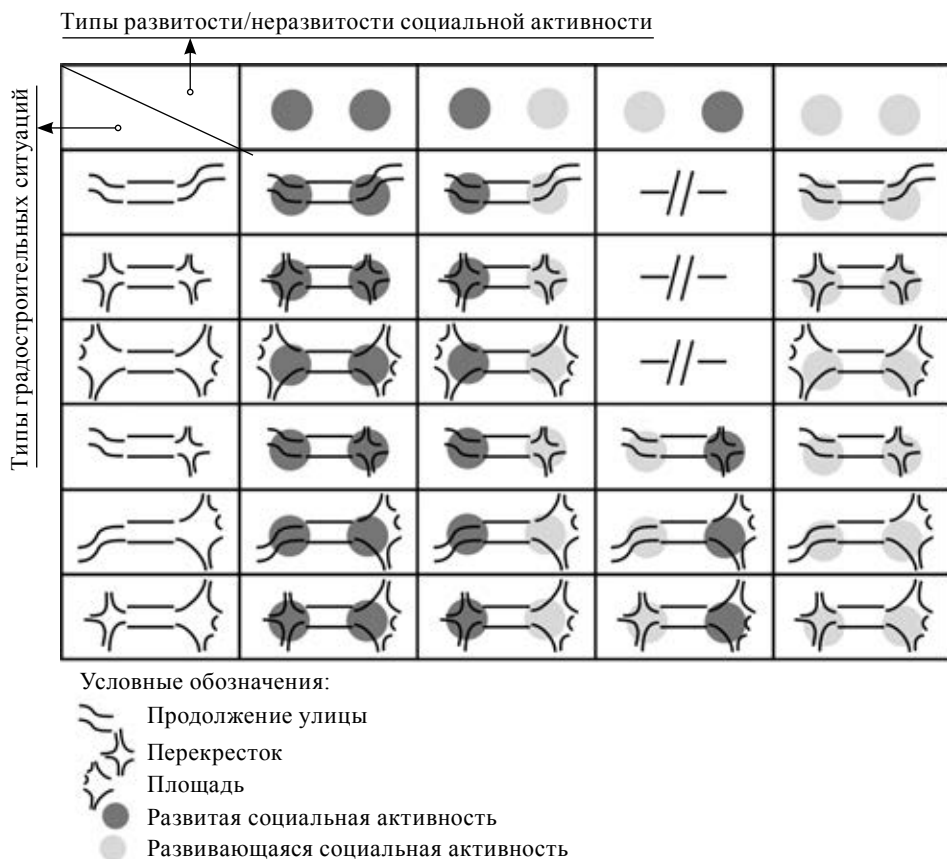


Рис 1. Типы социально-градостроительных ситуаций

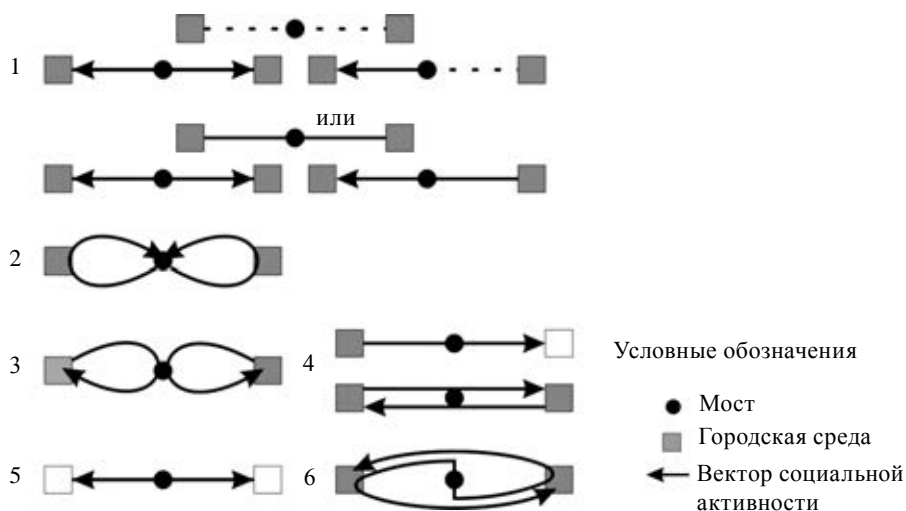


Рис 2. Типы социальной активности ППМ

Второй тип социальной активности ППМ: мост вбирает в себя активность среды, в которой он расположен. Мостам с такой парадигмой социальной актив-

ности даем название «мост-реципиент». Такая «деятельность» моста, как и в вышеприведенном случае, может происходить как в одном направлении, так и в обоих направлениях сразу.

Примерами таких мостов служат существовавшие в средние века мосты Нотр-Дам (рис. 2 цв. вклейки) и О-Шанж (мост Менял) (рис. 3 цв. вклейки) в Париже, имеющие вследствие своего расположения особый статус.

Третий тип социальной активности ППМ: мост принимает на себя активность среды, пропускает ее через себя и возвращает обратно в сохранившемся или измененном виде, не допуская ее проникновения на другую сторону. Мостам с такой парадигмой социальной активности даем название «мост-рубеж». Мост словно держит оборону перед наплывом социальной активности среды, четко ограничивая ее границы – рубежи. Социальная активность среды может происходить как в одном направлении, так и в обоих направлениях сразу.

Примером такого моста служит Японский мост во Вьетнаме (рис. 4 цв. вклейки), который словно призван ограждать японскую общину от социальной активности других кварталов, одновременно являясь для нее средством связи.

Четвертый тип социальной активности ППМ: мост не реагирует на активизацию социальной активности среды, которая «проходится» по нему и «перекатывается» на другую сторону, используя мост лишь «как средство для преодоления препятствия». Мостам с такой парадигмой социальной активности даем название «мост-средство». Социальная активность среды может надвигаться на мост как в одном направлении, так и в обоих сразу.

Примерами таких мостов может служить Карлов мост в Праге (рис. 5 цв. вклейки), что вызвано расположением моста возле исторического ядра города.

Пятый тип социальной активности ППМ: мост начинает развивать социальную активность среды. Этот тип интересен тем, что может быть также начальной стадией возникновения и развития социальной активности ППМ другого типа. Таким мостам даем название «мост-генератор». Их социальная активность может происходить как в одном направлении, так и в обоих направлениях сразу.

В качестве примеров мостов с такой парадигмой социальной активности приводим старый Лондонский мост (рис. 6 цв. вклейки), мост Понте-Веккьо во Флоренции (рис. 1 цв. вклейки) и Спасский мост (рис. 7 цв. вклейки), некогда существовавший в Москве. Мосты, словно генераторы, инициируют социальную активность ближайших территорий исторического города.

Шестой тип социальной активности ППМ: мост, оказывая мощное воздействие на городскую среду, видоизменяет ее социальную активность в направлении собственной и сливается с ней в единый узел городского каркаса. Таким мостам даем название «мост-преобразователь». Социальная активность может происходить как в одном направлении, так и в обоих направлениях сразу.

Примерами мостов с такой парадигмой социальной активности могли служить Лондонский мост (рис. 6 цв. вклейки), Новгородский мост (рис. 8 цв. вклейки).

Анализ показывает, что большое число ППМ обладает социальной активностью смешанных типов. В примерах, иллюстрирующих реакцию социальной активности ППМ на изменения в городской среде, отражается не только пространственная, но и временная универсальность ППМ.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гельфонд, А. Л. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений / А. Л. Гельфонд. – М. : Архитектура-С, 2007. – 280 с.
2. Овчинников, И. Г. Пешеходные мосты: конструкция, строительство, архитектура / И. Г. Овчинников ; Саратов. гос. техн. ун-т. – Саратов : СГТУ, 2005. – 223 с.
3. Щусев, П. В. Мосты и их архитектура / П. В. Щусев. – М. : Гос. изд-во лит. по стр-ву и архитектуре, 1939. – 360 с.
4. Надежин, Б. М. Мосты и путепроводы в городах / Б. М. Надежин. – М. : Изд-во лит. по стр-ву, 1964. – 288 с.
5. Кудряшов, Н. Ожившие мосты [Электронный ресурс] / Н. Кудряшов // Наука и жизнь. – 1998. – № 6. – Режим доступа : t-mol.narod.ru/nauka.htm.
6. Гутнов, А. Э. Эволюция градостроительства / А. Э. Гутнов. – М. : Стройиздат, 1984. – 256 с.
7. Колесников, С. А. Архитектурная типология высокоурбанизированных многофункциональных узлов городской структуры крупнейшего города : дис. ... канд. архитектуры : 18.00.02. В 2 т. Т. 1 / С. А. Колесников ; Самар. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Самара, 2006. – 180 с.

© И. Н. Агишева, Е. В. Покка, 2013

Получено: 03.11.2012 г.

**К СТАТЬЕ И. Н. АГИШЕВОЙ, Е. В. ПОККА
«ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНО-ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ ФАКТОРОВ
НА ФОРМИРОВАНИЕ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ
ПЕШЕХОДНЫХ МОСТОВ»**



Рис. 1. Мост Понте-Веккьо во Флоренции (существующий)



Рис. 2. Мост Нотр-Дам
(не сохранившийся)



Рис. 3. Мост Менял
(не сохранившийся)



Рис. 4. Японский мост во Вьетнаме
(существующий)



Рис. 5. Карлов мост в Праге
(существующий)



Рис. 6. Старый Лондонский мост (не сохранившийся)



Рис. 7. Спасский мост старой Москвы
(не сохранившийся)



Рис. 8. Великий Новгородский мост
(не сохранившийся)

УДК 550.385.4

Н. А. БАРХАТОВ^{1,2}, д-р физ.-мат. наук, проф., зав. кафедрой физики;
С. Е. РЕВУНОВ², канд. физ.-мат. наук, науч. сотр. лаборатории физики солнечно-земных связей; **Д. В. ШАДРУКОВ²**, аспирант, сотр. лаборатории физики солнечно-земных связей

**УТОЧНЕНИЕ ТИПОВ СОЛНЕЧНЫХ ПЛАЗМЕННЫХ ПОТОКОВ
ПО АНАЛИЗУ ВНЕ– И ВНУТРИМАГНИТОСФЕРНЫХ
НИЗКОЧАСТОТНЫХ КОЛЕБАНИЙ
В ПЕРИОДЫ МАГНИТНЫХ БУРЬ**

¹ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Нижний Новгород, ул. Ильинская, д. 65.

Тел.: (831) 433-60-33; эл. почта: nbarkhatov@inbox.ru

²ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный педагогический университет им. Козьмы Минина»

Россия, 603950, г. Нижний Новгород, ул. Ульянова, д. 1, эл. почта: revunov@inbox.ru

Ключевые слова: плазменный солнечный поток, магнитогидродинамические возмущения, геомагнитная буря, прогноз.

Key words: Solar plasma flow, magnetohydrodynamic disturbances, geomagnetic storm, forecast.

Выполнено сопоставление в диапазоне магнитогидродинамических (МГД) волн локальных максимумов, составляющих вейвлет-спектра (скелетонов) возмущений геомагнитного поля, зарегистрированных вдоль меридиональной цепи станций, и возмущений параметров солнечного плазменного потока в интервалы геомагнитных бурь. Для этого разработан алгоритм количественной оценки согласованности анализируемых скелетонов. В результате определена распределенная по широте реакция магнитосферы в возмущениях геомагнитного поля на возмущенные параметры солнечного потока. Полученные временные задержки позволяют уточнить тип геоэффективного солнечного плазменного потока, с которым связано возникновение геомагнитной бури.

The comparison in the range of magnetohydrodynamic (MHD) waves of the local maxima for components of the wavelet spectrum (skeletons) disturbances of the geomagnetic field registered along the chain of stations and disturbances of the parameters of solar plasma flow in the intervals of geomagnetic storms was performed. The algorithm for the quantitative assessment of the consistency of the analyzed skeletons was developed. As a result the latitude-distributed reaction of the magnetosphere in disturbances of the geomagnetic field on the disturbed parameters of the solar flow was determined. The time delays allow to specify the type of geoeffective solar plasma flow, with which an occurrence of a geomagnetic storm is associated.

В работе выполнен параллельный анализ результатов постпроцессинга вейвлет-составляющих низкочастотных (НЧ) МГД возмущений параметров плазменных потоков солнечного ветра и возмущений горизонтальной компоненты геомагнитного поля (диапазона геомагнитных пульсаций), зарегистрированных вдоль меридиональной цепи станций во время различных по силе геомагнитных бурь. Геомагнитные пульсации представляют собой короткопериодные МГД колебания в диапазоне 0,001 – 1 Гц, возбуждаемые в магнитосфере Земли и в солнечном ветре. Вместе с тем известно, что часть НЧ колебаний параметров солнечного ветра проникает в магнитосферу и проявляется там в записях магнитограмм наземных обсерваторий [1]. Это возможно, когда



для них создаются условия просветления переходной области за земной ударной волной [2]. В настоящем исследовании проверяется предположение о том, что в периоды геомагнитных бурь, вызываемых солнечными плазменными потоками, часть магнитных НЧ возмущений на земной поверхности связана с МГД возмущениями в этих потоках и проникает внутрь магнитосферы из солнечного ветра.

Первая часть представляемого исследования посвящена установлению спектральных особенностей МГД возмущений, обусловленных типом плазменного потока. При учете возможности проникания этих возмущений в магнитосферу наземные НЧ возмущения должны содержать сведения о типе подошедшего к магнитосфере плазменного солнечного потока. Это является необходимым условием для выполнения второй части исследования, в которой тип подошедшего к магнитосфере возмущенного потока солнечного ветра устанавливается на основе анализа составляющих вейвлет-спектров компонент геомагнитного поля вдоль высокоширотной части меридиональной цепи станций и параметров околоземной космической среды. При этом особое внимание уделяется высокоширотной области, где конфигурация силовых линий геомагнитного поля обеспечивает возможность прямого проникания НЧ колебаний из солнечного ветра в земную магнитосферу.

Спектральные особенности МГД возмущений плазменных потоков

Ранее неоднократно отмечалось, что спектральный состав НЧ возмущений, связанных с солнечными плазменными потоками, обусловлен их типом [3]. В основном НЧ возмущенность обусловлена турбулентными районами, сопровождающими потоки. В [4] обращено внимание на возможность генерации обширных турбулентных районов областями взаимодействия медленных и быстрых солнечных потоков (*CIR – Corotating Interaction Regions*). Наиболее геоэффективные плазменные потоки типа магнитных облаков (МО) также часто содержат турбулизированный переходной район на переднем крае облака [5]. Следует заметить, что большинство исследований в данном направлении ориентированы на изучение природы турбулентности потоков. При этом часто не делаются выводы относительно типа потока и не предлагаются алгоритмы классификации потоков по их спектральным особенностям. В первой части предлагаемого исследования демонстрируется возможность дифференциации типов потоков по спектральным признакам.

Исследование выполнено на материалах 27 случаев МО и 15 случаев CIR, полученных за период с 1998 по 2006 гг. с веб-узла *Coordinated Data Analysis Web* (<http://cdaweb.gsfc.nasa.gov>). Для каждого события анализировались минутные данные параметров солнечного ветра: N (плотность), V (скорость) – и компоненты межпланетного магнитного поля (ММП) B_x , B_y , B_z в солнечно-эклиптической системе координат, зарегистрированные на патрульном КА ACE. В результате обработки данных с помощью Фурье-преобразования получены динамические спектры, особенности которых для разных типов солнечных потоков представлены в таблице 1. Кроме того, на рис. 1 демонстрируются примеры сопоставления энергетических спектров зарегистрированных НЧ колебаний, связанных с плазменными потоками.

В качестве основных параметров сопоставления полученных спектров выбраны максимальный энергетический вклад на конкретных частотах $f(E_{max})$ и усредненная величина $\Delta\gamma$, характеризующая динамику степенного закона, описывающего спектр в низкочастотной (с периодом выше 23 мин) и высокочастот-

стотной (с периодом ниже 23 мин) частях. Результаты анализа свидетельствуют о возможности установления типа солнечного потока по его спектральным характеристикам. Так, отличительной особенностью потоков типа *CIR* является регистрация интенсивных колебаний в широком спектральном диапазоне от 2 до 6 мГц во всех параметрах. Спектральный состав параметров МО интенсивными низкочастотными колебаниями отражает их крупномасштабную структуру. Ключевые параметры этих плазменных образований представлены на спектральных картинах с характерными частотами ниже 3 мГц. МО с оболочкой характеризуются также медленными изменениями в компонентах ММП, но турбулентный характер оболочки облака обеспечивает интенсивные колебания плотности и скорости во всем анализируемом спектральном диапазоне до 8 мГц. Кроме того, МО с оболочкой отвечает максимальная $\Delta\gamma$ степенного закона спектра, что подтверждает наличие сложной внутренней структуры таких плазменных образований.

Таблица 1

Спектральные характеристики НЧ возмущений для потоков разного типа

Параметр потока	<i>CIR</i> , $f(E_{max})$; $\Delta\gamma$	МО, $f(E_{max})$; $\Delta\gamma$	МО с оболочкой, $f(E_{max})$; $\Delta\gamma$
B_x , нТл	2–6 мГц; 0,2	до 2 мГц; 0,1	до 2 мГц; 0,4
B_y , нТл	2–6 мГц; 0,2	до 2 мГц; 0,1	до 2 мГц; 0,5
B_z , нТл	2–6 мГц; 0,2	до 3 мГц; 0,1	до 3 мГц; 0,5
N , см ⁻³	2–6 мГц; 0,3	до 3 мГц; 0,2	2–8 мГц; 0,4
V , км/с	2–8 мГц; 0,3	до 2 мГц; 0,2	2–8 мГц; 0,4

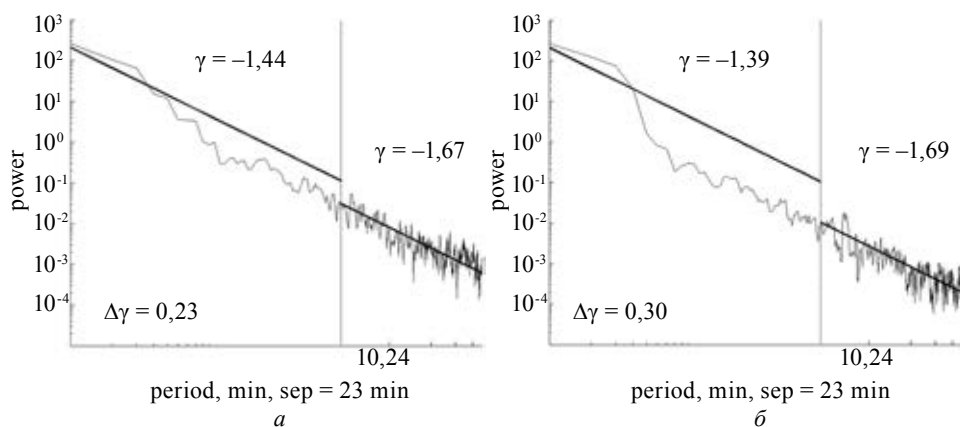


Рис. 1. Энергетические спектры: *а* – в логарифмическом представлении параметра B_z потока типа *CIR*; *б* – в логарифмическом представлении магнитного облака с оболочкой

Решение задачи отождествления типа подошедшего к магнитосфере возмущенного потока солнечного ветра с помощью Фурье-анализа компонент геомагнитного поля подобного подхода недостаточно. Это обусловлено трудностями количественной оценки согласованности получаемых спектров. Для успешной оценки согласованности спектральные картины должны содержать только ключевые особенности. Это может быть достигнуто путем вычисления соответствующих скелетов и их сопоставлением.



Метод оценки согласованности вейвлет-спектров НЧ возмущений с применением скелетонной техники

Вторая часть исследования посвящена анализу НЧ возмущений в солнечном ветре и на земной поверхности в интервалы зарегистрированных в периоды с 2000 по 2003 гг. 12 дневных магнитосферных бурь различной интенсивности по показаниям индекса Dst (<http://spidr.ngdc.noaa.gov/spidr/>). В данную выборку попали слабые и умеренные бури ($Dst > -100$ нТл), сильные бури ($Dst > -200$ нТл) и экстремальные бури ($Dst < -200$ нТл). Каждый интервал содержал трехчасовые фрагменты данных, соответствующие фазам геомагнитной бури: предбуревое состояние, начальная и главная фаза. Для анализа возмущений использованы минутные данные компонент геомагнитного поля с 7 обсерваторий сети *IMAGE* (<http://www.geo.fmi.fi/image>) в пределах 106–109 геомагнитного меридиана (табл. 2) и данные параметров солнечного ветра: вертикальная компонента ММП B_z , плотность потока N , давление P и электрическое поле $V B_z$ (<http://cdaweb.gsfc.nasa.gov>).

Таблица 2

Список отобранных станций

Номер стан-ции	Сокращенное название	Полное название	Географические координаты		Геомагнитные координаты		L-оболочка, Re
			широта	долгота	широта	долгота	
1	HOR	Hornsund	77,00	15,60	74,13	109,59	13,42
2	BJN	Bear Island	74,50	19,20	71,45	108,07	9,58
3	KEV	Kevo	69,76	27,01	66,32	109,24	6,68
4	MAS	Masi	69,46	23,70	66,18	106,42	6,11
5	SOD	Sodankylä	67,37	26,63	63,92	107,26	5,14
6	OIJ	Oulujärvi	64,52	27,23	60,99	106,14	4,22
7	UPS	Uppsala	59,90	17,35	56,51	95,84	2,78

Обработка данных выполнена с помощью вейвлет-преобразования и последующего постпроцессинга результатов вейвлет-картин. Базовым вейвлетом в численных экспериментах была выбрана функция Добеши четвертого порядка [6]. Масштабные коэффициенты вейвлет-преобразования рассматривались в диапазоне от 4 до 15, что соответствует диапазону исследуемых периодов колебаний от 120 до 450 сек. Представляемая в случае использования техники вейвлет-преобразований избыточная спектральная информация сокращается путем нанесения на график только положения максимумов спектра (рис. 2). При этом образуется структура «вейвлет-скелета», которая позволяет сосредоточиться на ключевых особенностях динамики спектров [7].

Интерпретация графиков локальных максимумов следующая. Скелетон первого типа « $\langle \rangle$ » – самый быстрый процесс смены режима колебаний. На высокоширотных станциях под авроральным овалом он может свидетельствовать о перемещении (регистрации) границы между областью полярной шапки и овала полярных сияний. На субавроральных станциях – регистрация границы между овалом сияний и субавроральной областью. Скелетон второго типа « \langle / \rangle » – процесс диссипации энергии колебаний с переходом от диапазона высокочастотных пульсаций в диапазон низкочастотных. Может свидетельствовать об уменьшении уровня энергии,

вносимого в колебательную систему от внешнего источника. Скелетон третьего типа «л» – процесс накачки энергии колебаний с переходом от диапазона низкочастотных пульсаций в диапазон высокочастотных. Может свидетельствовать об увеличении уровня энергии, вносимого в колебательную систему от внешнего источника. Отсутствие скелетона в данный интервал времени можно интерпретировать как регистрацию устойчивого режима колебаний, не выделяющегося по амплитуде и частоте в исследуемом масштабном (частотном) диапазоне.

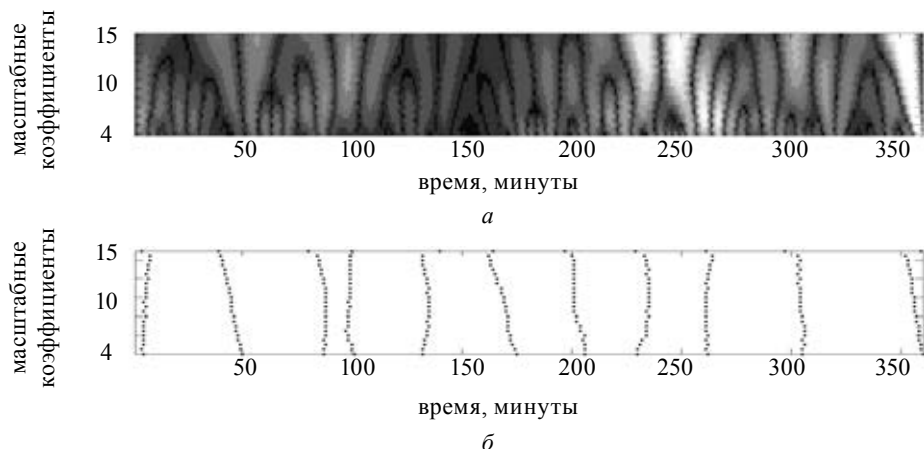


Рис. 2. Пример исходного вейвлет-спектра (а) и график локальных максимумов или «вейвлет-скелет» этого спектра (б) на станции Kevo на главной фазе бури 18.04.2001 г.

Вывод о согласованности любой пары скелетонов делается на основе вычисления среднеквадратичного отклонения моментов регистрации локальных максимумов спектра. Для этого определяются координаты точек по оси абсцисс (время) $X = [x_1 \ x_2 \ \dots \ x_n]$ и оси ординат (частота) $Y = [y_1 \ y_2 \ \dots \ y_n]$, образующих скелетон в своем фрейме. Для каждой пары скелетонов вычисляется среднеквадратичное отклонение по формуле:

$$Dx = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i^{s1} - x_i^{s2})^2},$$

где n – число точек, образующих скелетон (в наших экспериментах $n = 23$), $s1$, $s2$ – индексы принадлежности к скелетону в выбранной паре. Затем нормируем отклонение по общему максимальному значению выборки и получаем значение в процентах:

$$Dxn_i = \left(1 - \frac{Dx_i}{\max(Dx)} \right) \cdot 100\%.$$

Заметим, что шаг между соседними скелетонами (исключая крайние, появление которых вызвано краевым эффектом) указывает на характерный временной масштаб для исследуемого частотного диапазона. Для вейвлет-масштабных коэффициентов от 4 до 15 (2–8 мГц) он в среднем равен ~25–30 мин. Т. е. с таким интервалом в данном частотном диапазоне происходит перестройка всей колебательной системы. В связи с этим выборка скелетонов по широте для расчета Dxn формируется внутри получасового временного окна. Согласующимися скелетонами мы считали только те, для которых величина Dxn превышала 70 %. На рис. 3 демонстрируется пример расчета Dxn .

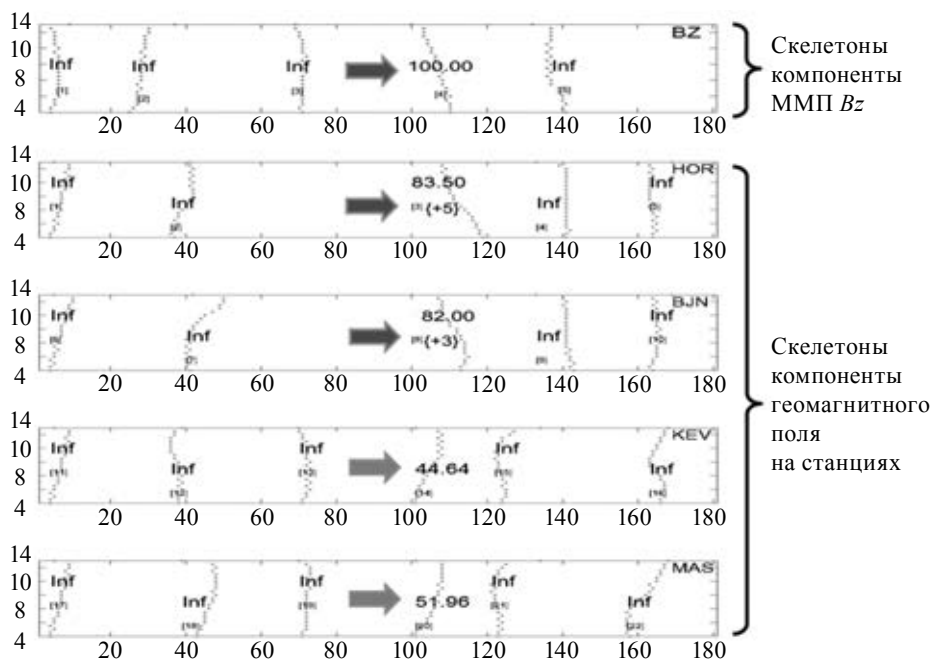


Рис. 3. Пример расчета величины D_{xp} для пар скелетонов. В фигурных скобках указано время сдвига. Скелетоны, не вошедшие в выборку, отмечены символом “Inf”. По оси абсцисс отложено время в минутах, по оси ординат – масштабные вейвлет-коэффициенты.

Заключение. Уточнение типа геоэффективного солнечного потока по его спектральным особенностям и реакции магнитосферы на него

Продemonстрирована возможность уточнения типа плазменного потока солнечного ветра по уникальным спектральным признакам возмущений скорости, плотности, величине магнитного поля. Показано, что энергетический спектр колебаний этих параметров отражает внутреннюю структуру соответствующего плазменного образования.

Применение техники скелетонов к анализу основных параметров межпланетной среды позволяет оценить время реакции магнитосферы в колебаниях горизонтальной компоненты геомагнитного поля на разных широтах на подошедшее к ней возмущение. Выполненное исследование показало следующие закономерности:

1. Предбуревая реакция магнитосферы в возмущениях геомагнитного поля на возмущенные параметры солнечного потока заключается в ее быстром ответе в высоких широтах и запаздывающем – в субавроральной зоне. Действительно, область полярной шапки и аврорального овала подвержены прямому воздействию возмущенности переднего края солнечного потока, в то время как субавроральные области возмущаются возникающим при этом внутримангнитосферным источником, вызванным действием потока солнечного ветра.
2. Время реакции магнитосферы в возмущениях геомагнитного поля на начальной фазе бури на всех рассматриваемых широтах одинаково мало. Это возможно, если все станции получения анализируемых данных во время этой фазы попадают в область полярной шапки и регистрируют колебания в потоке солнечного ветра.
3. На главной фазе бури под действием потоков типа областей взаимодействия

быстрого солнечного ветра с медленной реакцией магнитосферы в возмущениях геомагнитного поля на возмущенные параметры солнечного потока характеризуется быстрым ответом в высоких широтах и запаздывающим – в субавроральной зоне. Под действием потоков типа магнитного облака с турбулентной оболочкой и/или с ударной волной время реакции на всех рассматриваемых широтах одинаково мало. Различие вызвано разной геометрией искривления силовых линий магнитосферы под действием разных потоков.

Таким образом, показано, что динамика составляющих спектров возмущений параметров солнечного ветра, отвечающих плазменным потокам, проявляется в спектрах НЧ диапазона на магнитограммах высокоширотных станций и может использоваться как диагностический инструмент.

Работа поддержана грантом РФФИ 12-05-00425 и по проекту «Разработка современных методов прогнозирования магнитосферно-ионосферного состояния в целях обеспечения успешных коммуникаций на основе поиска фундаментальных закономерностей влияния солнечной активности», выполняемому вузом в рамках госзадания Министерства образования и науки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гульельми, А. В. Геомагнитные пульсации и диагностика магнитосферы / А. В. Гульельми, В. А. Троицкая. – М. : Наука, 1973. – 208 с.
2. Бархатов, Н. А. Затухание ультранизкочастотных волн в переходной области / Н. А. Бархатов // Геомагнетизм и аэронавигация. – 1982. – Т. 22. – С. 819.
3. Wawrzaszek, A. Observation of the multifractal spectrum in solar wind turbulence by Ulysses at high latitudes / A. Wawrzaszek, W. M. Macek // Journal of Geophysical Research. – 2010. – V.115. – A07104, doi:10.1029/2009JA0151763.
4. Tessein, J. A. Turbulence associated with corotating interaction regions at 1 AU: Inertial and dissipation range magnetic field spectra / J. A. Tessein, C. W. Smith, B. J. Vasquez, R. M. Skoug // Journal of Geophysical Research. – 2011. – V.116. – A10104, doi:10.1029/2011JA016647.
5. Steed, K. Investigating the observational signatures of magnetic cloud substructure / K. Steed, C. J. Owen, P. Démoulin, S. Dasso // Journal of Geophysical Research. – 2011. – V. 116. – A01106, doi:10.1029/2010JA015940.
6. Добеши, И. Десять лекций по вейвлетам / И. Добеши. – Ижевск : НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001. – 464 с.
7. Астафьева, Н. М. Вейвлет-анализ: основы теории и примеры применения / Н. М. Астафьева // Успехи физических наук. – 1996. – Т. 166. – № 11. – С. 1145.

© Н. А. Бархатов, С. Е. Ревунов, Д. В. Шадруков, 2013

Получено: 21.07.2012 г.

УДК 502.4:004.5+712.23

Т. О. ЕРИСКИНА, доц. кафедры геоинформатики и кадастра;
Н. А. КАЩЕНКО, канд. техн. наук, доц. кафедры геоинформатики и кадастра;
И. А. НАМЕСТНИКОВА, магистрант кафедры геоинформатики и кадастра;
Е. К. НИКОЛЬСКИЙ, канд. техн. наук, проф., зав. кафедрой геоинформатики и кадастра

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ МОНИТОРИНГА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
 Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65.

Тел.: (831) 430-54-92; факс: (831) 430-19-36; эл. почта: nir@nngasu.ru

Ключевые слова: мониторинг, особо охраняемые природные территории, данные дистанционного зондирования, ГИС-технологии.

Key words: monitoring, specially protected natural areas, remote sensing data, GIS technologies.

В статье изложены результаты исследования динамики природных и антропогенных процессов, характеризующих состояние и использование особо охраняемых природных территорий; предложен комплексный подход к анализу территорий заповедников, базирующийся на использовании совокупности кадастровой, статистической информации, данных дистанционного зондирования и ГИС-технологий и обеспечивающий повышение эффективности управления территориями.

The article presents the results of investigations of the dynamics of natural and anthropogenic processes characterizing the state of natural protected areas and their land use practices. The paper provides a comprehensive approach to the assessment of nature reserves aiming to improve their management. The approach is based on the use of cadastral information and statistics, remote sensing data and GIS technologies.

Объектами мониторинга являются государственный природный биосферный заповедник (ГПБЗ) «Керженский» (расположенный в Борском и Семеновском районах Нижегородской области) и Окский ГПБЗ (расположенный в Спасском и Клепиковском районах Рязанской области).

Заповедники включены в международную сеть биосферных резерватов. В соответствии с «Положением о Всемирной сети биосферных резерватов» их территории имеют три зоны: заповедное ядро, зону сотрудничества и буферную зону (рис. 1).

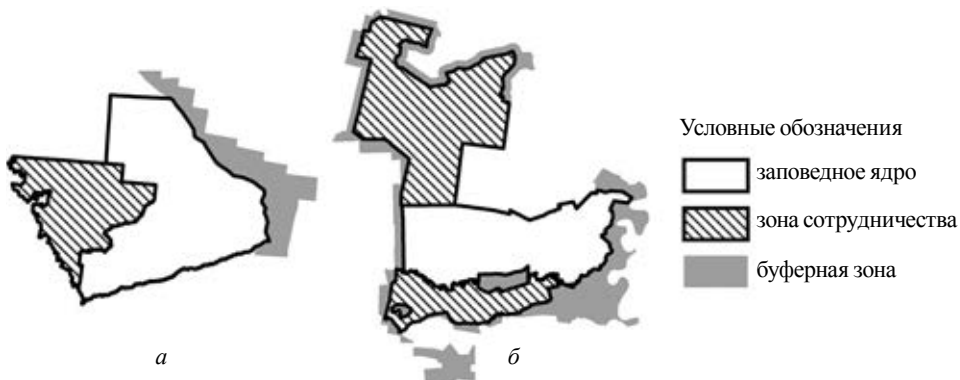


Рис. 1. Зонирование территорий: а – ГПБЗ «Керженский»; б – Окский ГПБЗ

Территория ГПБЗ «Керженский» более компактная, имеет более четкие границы, при этом граница буферной зоны проходит по р. Керженец. Территория Окского ГПБЗ имеет неправильную, вытянутую форму и «рванный» контур, а функциональные зоны имеют территориальные разрывы. Это значительно усложняет задачу рационального и эффективного управления территорией и требует упорядочивания с позиции землеустройства.

За период функционирования границы ГПБЗ «Керженский» по различным причинам изменялись. Динамика изменения площади заповедника представлена на рис. 2.

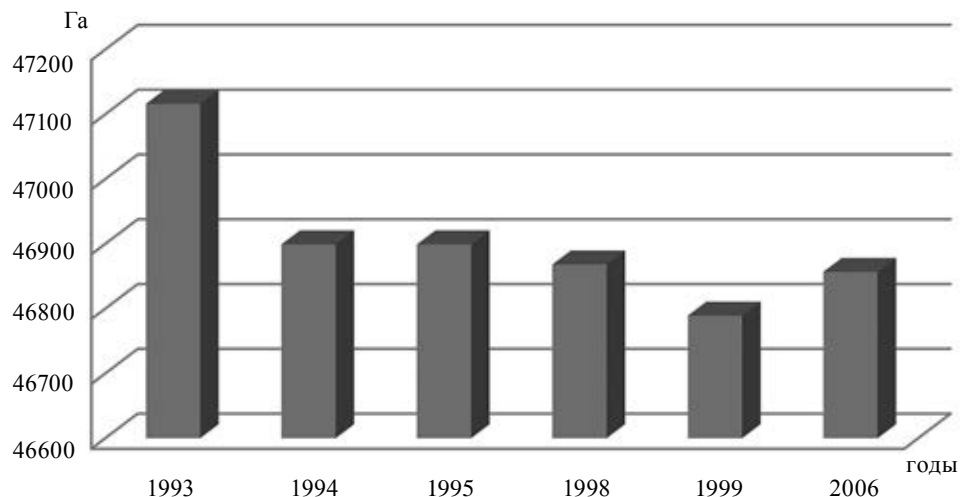


Рис. 2. Динамика площади ГПБЗ «Керженский», 1993–2006 гг.

При организации заповедника (1993 г.) из земель Гослесфонда Борского лесхоза была изъята и передана Управлению заповедного дела Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ территория площадью 47 116 га (рис. 3а).

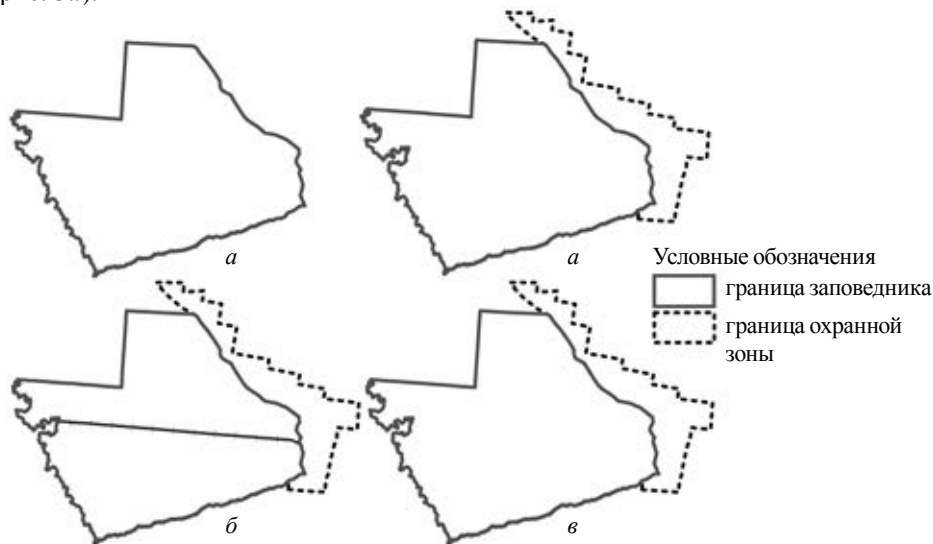
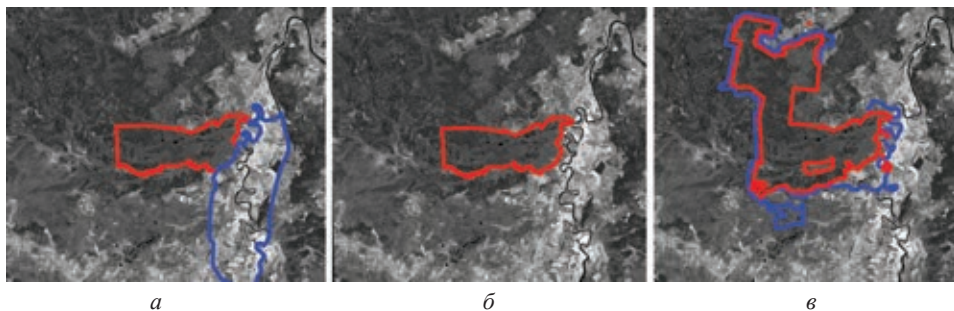


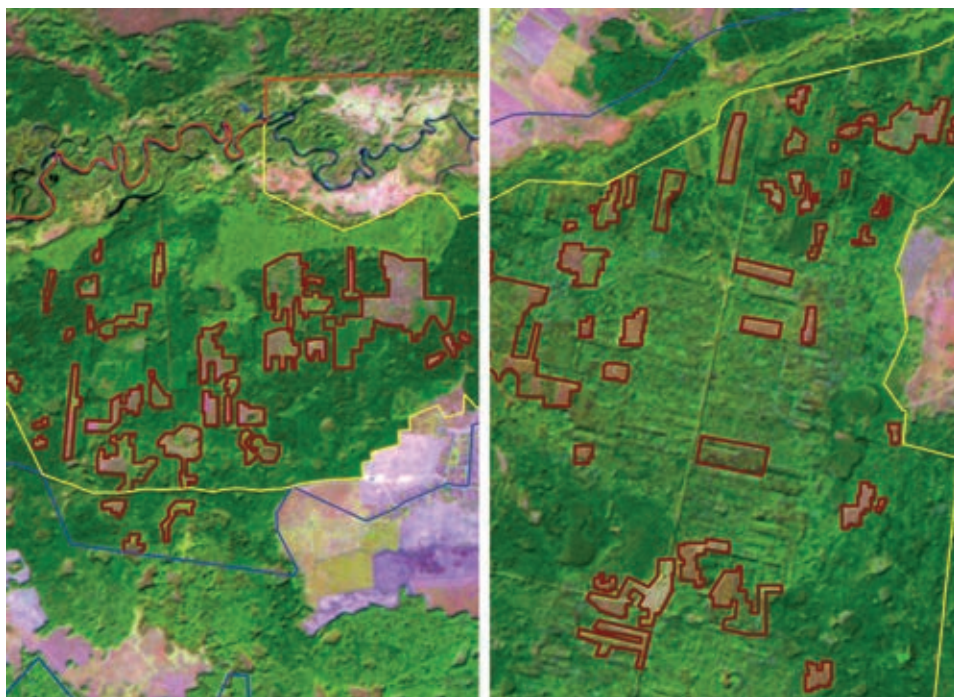
Рис. 3. Динамика площади ГПБЗ «Керженский»: а – 1993 г., б – 1994–1995 гг., в – 1998 г., г – 2006 г.

**К СТАТЬЕ Т. О. ЕРИСКИНОЙ, Н. А. КАЩЕНКО,
И. А. НАМЕСТНИКОВОЙ, Е. К. НИКОЛЬСКОГО
«ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ МЕТОДОВ
И ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ МОНИТОРИНГА
ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ»**



Условные обозначения: – граница заповедника – граница охранной зоны

Рис. 1. Динамика площади Окского ГПБЗ: *а* – 1938 г.; *б* – 1951 г.; *в* – 1990 г.



Условные обозначения: – граница заповедного ядра
 – граница зоны сотрудничества
 – граница охранной зоны
 – вырубки

Рис. 2. Участки вырубок на территории Окского ГПБЗ (выявлены на космическом снимке *Landsat-5TM*, 1991 г.)

Снимок 1991 г.



Снимок 2011 г.

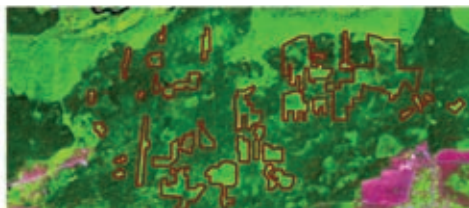
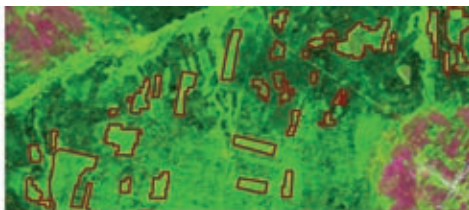


Рис. 3. Участки зарастания вырубок (выявлены на космическом снимке *Landsat-5TM*, 2011 г.)

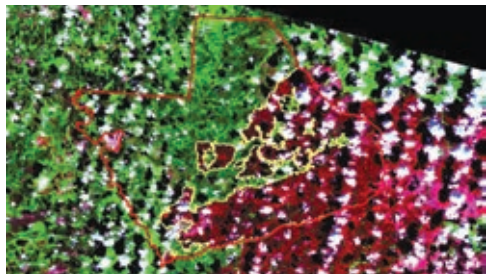
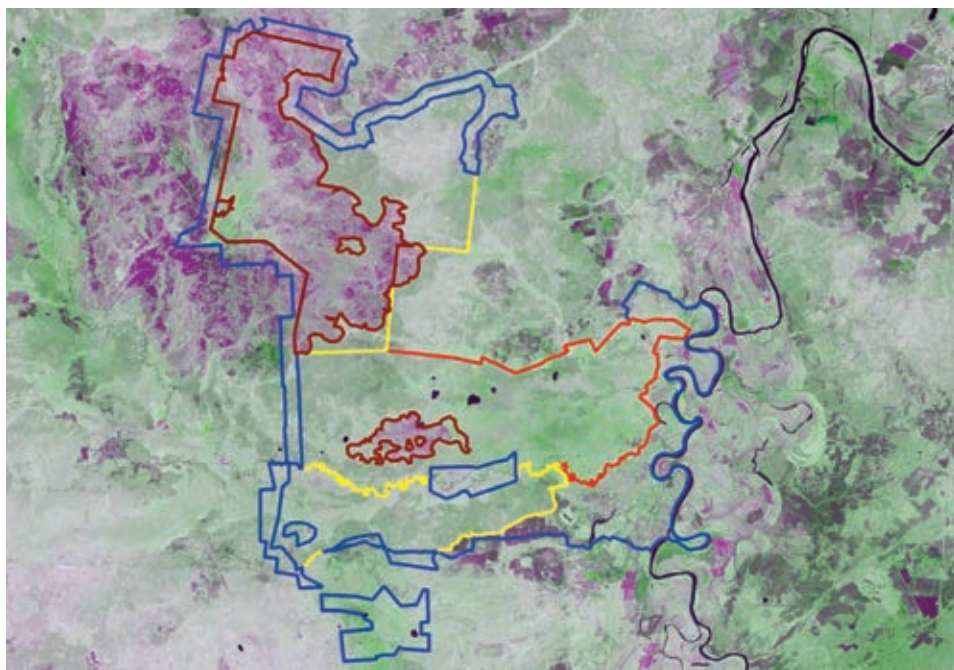


Рис. 4. Космический снимок *Landsat-5TM*, комбинация каналов 7–4–2



Условные обозначения: — граница заповедного ядра — граница охранной зоны
— граница зоны сотрудничества — участки пожара 2010 г.

Рис. 5. Синтез индекса *NDVI*, комбинация каналов 2010 г. / 2011 г. / 2010 г.



В 1994 г. из площади заповедника была исключена территория Рустайской администрации, а в 1995 г. организована охранный зона в Воскресенском районе общей площадью более 10 660 га (рис. 3б). В 1998 г. из площади заповедника выведены личные участки граждан, проживающих в пос. Черноозерье, и площадь под узкоколейной железной дорогой (рис. 3в).

В 2006 г. к площади заповедника отнесена территория узкоколейной железной дороги (рис. 3г) [1].

Границы Окского ГПБЗ значительно изменились по отношению к первоначальным. Динамика площади Окского ГПБЗ представлена на рис. 4.

Для организации заповедника в 1935 г. была выделена площадь 11 000 га, из которых 9 300 га лесных массивов Лакашинской лесной дачи Ижевского Леспромхоза и 1 700 га луговых пространств: урочища «Ореховский остров» и «Лопатинский участок». Для охранный зоны заповедника была выделена площадь 40 000 га, которая включала луговые расширения поймы по обоим берегам р. Оки и полосу леса, примыкающую к северной границе заповедника.

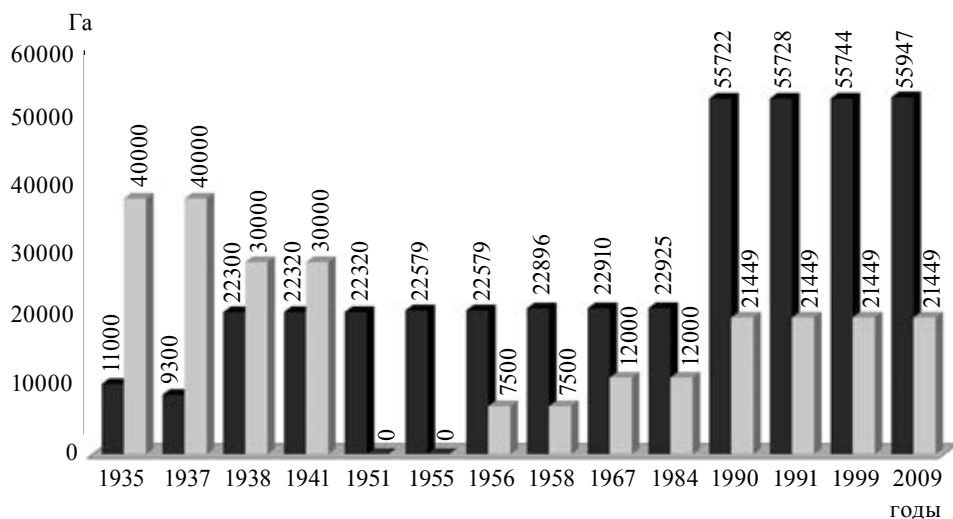


Рис. 4. Динамика площади Окского ГПБЗ, 1935–2009 гг.

В 1937 г. государственный курс на развитие сельскохозяйственного производства привел к тому, что из заповедного фонда были изъяты урочища «Ореховский остров» и «Лопатинский участок» общей площадью 1 700 га. В 1938 г. Оргкомитет президиума Верховного Совета РСФСР по Рязанской области вынес решение о передачи Окскому заповеднику Лубяникского лесничества Ижевского лесхоза площадью 13 000 га (рис. 1а цв. вклейки). В 1941 г. решением Исполнительного комитета Рязанского областного совета трудящихся заповеднику было передано 20 га земли колхоза «Большевик».

Постановлением Правительства от 26 августа 1951 г., касающимся реорганизации системы заповедников, охранный зона площадью 30 000 га по какой-то причине не была придана Окскому заповеднику, поэтому его площадь сократилась до 22 320 га (рис. 1б цв. вклейки).

В результате лесоустройства, проводимого в 1954 г., и с учетом 2-х новых кварталов площадь заповедника в 1955 г. составила 22 579 га. В 1956 г. Рязанский облисполком удовлетворил ходатайство Окского заповедника о присоединении к нему части Окской поймы площадью 7 500 га в качестве охранный зоны. В 1958 г.

из земель Лакашинского лесничества был выделен участок площадью 317 га под создание питомника чистокровных зубров. В 1967 г. заповеднику передана территория площадью 14 га, которая при проведении межхозяйственного землеустройства в 1935 г. ошибочно не вошла в заповедник и не была передана колхозам. В этом же году произошло увеличение охранной зоны до 12 000 га. В 1984 г. заповеднику передано 15 га территории Спасского лесокомбината, из которых 14 га лесопокрытой территории.

В 1990 г. территории Окского заповедника были переданы четыре лесничества: Лакашинское, Чарусское, Комсомольское, Куршинское Бельковского лесокомбината – и увеличена охранный зона (рис. 1 в цв. вклейки). В связи с увеличением площади Окского ГПБЗ в 1990 г. доля лесопокрытых лесных земель (без учета площади вырубок) в структуре угодий возросла до 94,4 %. На основе космического снимка *Landsat-5TM* (1991 г.) были определены площади вырубок (рис. 2 в цв. вклейки). Площадь вырубок составила 5 % от площади зоны сотрудничества и 4 % от площади охранной зоны. Выявлено, что в настоящее время идет процесс зарастания вырубок, что отчетливо видно по снимку *Landsat-5TM* (2011 г.), однако границы вырубок видны до сих пор (более светлый зеленый цвет) (рис. 3 в цв. вклейки).

В 1991 г. было выделено 6 га земель для организации Музея охраны. Вследствие обнаружения технических ошибок учета земель в 1999 г. площадь заповедника составила 55 744 га. В результате землеустройства 2009 г. площадь заповедника в тех же границах увеличилась на 203 га (в связи с уточнением положения границ), причем площадь «ядра» уменьшилась на 124 га, а площадь зоны сотрудничества увеличилась на 327 га. Площадь Окского ГПБЗ после 2009 г. не изменялась и в настоящее время составляет 55 947 га.

По функциональному зонированию на территории ГПБЗ «Керженский» выделен участок ограниченной хозяйственной деятельности для решения задачи содействия устойчивому развитию поселка Рустай, что способствует соблюдению естественных традиций природопользования на данной территории. На этом участке хозяйственная деятельность связана с ведением огородов, сенокошением, выпасом скота, сбором грибов, ягод, мха.

Согласно «Положению об Окском ГПБЗ», на специально выделенных участках ограниченного хозяйственного использования территории и природных ресурсов допускается деятельность, которая направлена на обеспечение функционирования заповедника и жизнедеятельности граждан, проживающих на его территории. На этом участке хозяйственная деятельность связана с выпасом скота, предоставлением наделов работникам заповедника (пахотной земли и сенокосов), заготовкой дров, сбором грибов, орехов, ягод, ловом рыбы, функционированием Зубрового питомника.

Анализ структуры сельскохозяйственных угодий на участках традиционно-хозяйственного использования заповедников показал, что большую часть занимают пастбищные земли (94,4 % – на территории ГПБЗ «Керженский» и 72,8 % – на территории Окского ГПБЗ).

В результате изучения летописей природы ГПБЗ «Керженский» выявлено, что пашня площадью 2,6 га не использовалась в течение 8 лет. Площадь использования сенокосов за 2005–2010 гг. снижалась примерно на 8–10 га ежегодно. Это связано с большими трудовыми и материальными затратами на содержание скота, из-за чего жители отказываются содержать скот в личном хозяйстве. Вследствие неиспользования пахотные и сенокосные угодья покрылись подростом естественного происхождения. В связи с этим рекомендуется вывести неиспользуемые



земли из состава сельскохозяйственных угодий. Анализ использования пашни на территории Окского ГПБЗ показал, что в настоящее время 60 % пахотных земель не используется.

Лесохозяйственная деятельность заповедников направлена на проведение различных рубок, прочисток просек, границ и противопожарного обустройства лесов (рис. 5).

Изучение летописей природы заповедников позволило выявить, что учет сельскохозяйственной и лесохозяйственной деятельности ведется по кварталам, без привязки к конкретным площадям используемых угодий, что является недостатком в управлении территорией заповедников, поскольку отсутствует единый информационный подход, позволяющий эффективно оценить использование территории.

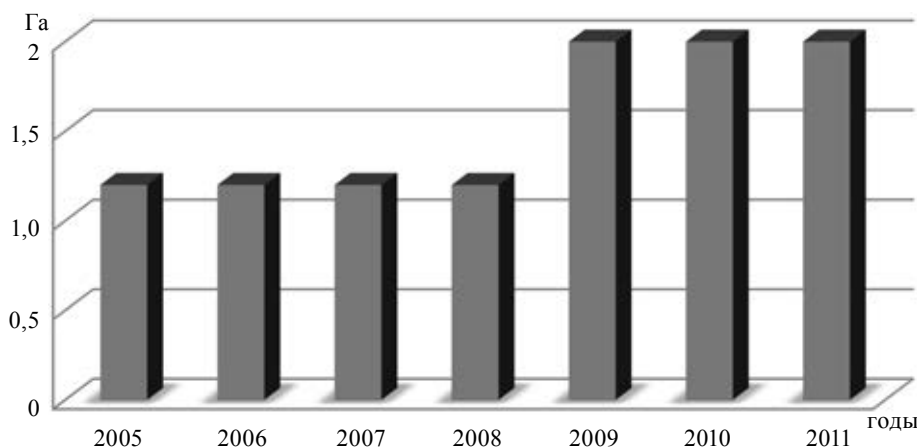


Рис. 5. Динамика использования пашни на территории Окского ГПБЗ за период 2005–2010 гг.

В настоящее время одним из важнейших природных процессов, подлежащих контролю на территориях заповедников, является зарастание гарей, образовавшихся после пожаров 2010 г.

Исследование динамики зарастания гарей на территории ГПБЗ «Керженский» выполнялось на основе разновременных космических снимков различного пространственного разрешения. На основе анализа комбинации спектральных каналов космического снимка *Landsat-5TM* было выявлено, что за счет больших площадей участки гари на территории заповедника видны при всех комбинациях каналов, однако есть различия в видеообразах при переходе от поврежденной растительности к неповрежденной. Для дешифрирования гари была выбрана комбинация каналов 7–4–2 (рис. 4 цв. вклейки).

Площадь гари, определенная по снимку *Landsat-5TM*, на территории ГПБЗ «Керженский» в 2010 г. составила 20 120 га. Площадь выгоревшей территории Окского ГПБЗ в 2010 г. по данным летописи природы составила 16 625 га.

Для проведения мониторинга зарастания гари можно использовать космические снимки, а именно рассчитанный по ним индекс *NDVI*. Синтез каналов в системе *RGB* («было» / «стало» / «было»), т. е. использование разновременных снимков (например, синтез 2010 г. / 2011 г. / 2010 г.) позволяет выявить изменения. В данной комбинации изменения растительного покрова представлены фиолетовым цветом, в то время как неизменившаяся растительность показана зеленым цветом (рис. 5 цв. вклейки).



Комплексный подход, основанный на применении статистических, картографических, аналитических методов, а также методов дистанционного зондирования и ГИС-технологий, позволил провести сравнительный анализ условий формирования и развития территорий двух государственных природных биосферных заповедников под влиянием природных и антропогенных факторов.

Для информационного обеспечения принятия управленческих решений на особо охраняемых природных территориях должна быть использована актуальная и объективная информация об их состоянии, а также сведения о динамике различных процессов (как природных, так и антропогенных). Использование кадастровой и статистической информации, космических снимков и ГИС-технологий наиболее эффективно для цели изучения этих процессов, а также для составления прогнозов дальнейшего развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ерискина, Т. О. Мониторинг особо охраняемых природных территорий на основе кадастровой информации, данных дистанционного зондирования и ГИС-технологий / Т. О. Ерискина, Н. А. Кащенко, Е. М. Семенычева // Земля из космоса: наиболее эффективные решения. – 2010. – № 5. – С. 77–82.
2. Семенычева, Е. М. Мониторинг процесса формирования культурного ландшафта государственного природного биосферного заповедника «Керженский» / Е. М. Семенычева // Сборник трудов аспирантов, магистрантов и соискателей. Архитектура. Науки о земле. Экология / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2011. – С. 237–241.

© Т. О. Ерискина, Н. А. Кащенко, И. А. Наместникова, Е. К. Никольский, 2013
Получено: 08.12.2012 г.

УДК 502:[625.42+556.3]

О. О. НОВИКОВА, аспирант кафедры инженерной геологии и геоэкологии;
И. М. СЕНЮЩЕНКОВА, д-р техн. наук, доц., проф. кафедры инженерной геологии и геоэкологии

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СТРОИТЕЛЬНОГО ОСВОЕНИЯ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ОБЪЕКТОВ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»

Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26.

Тел.: 8 (915) 346-27-87; эл. почта: irina-sen811@yandex.ru

Ключевые слова: нефтепродукты, геоэкология, объекты железной дороги.

Key words: petroleum products, geocology, railway objects.

Линейно протяженные объекты железной дороги на протяжении длительного периода времени оказывают влияние на окружающую среду, загрязняя ее нефтепродуктами. Рассмотрены механизмы загрязнения и особенности его распространения в грунтах.

Linearly extended railway objects affect environment polluting it with oil products for long-term periods. The article considers the contamination mechanisms and the characteristics of its distribution in the soil.



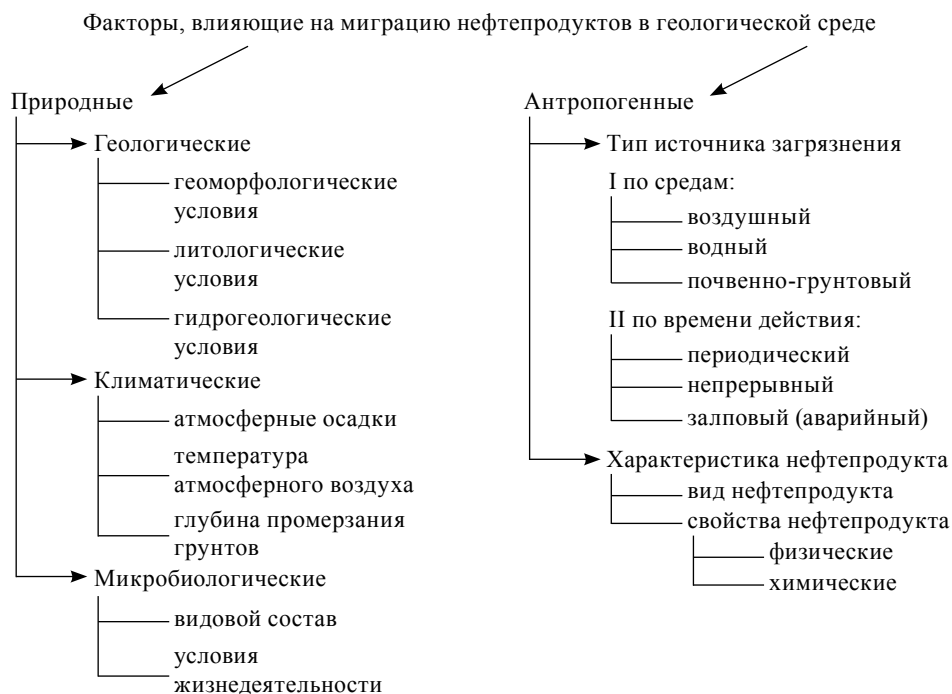
Проблема загрязнения почв и грунтов в городах является актуальной. Строительному освоению подвергаются территории, на которых ранее располагались объекты, связанные с загрязнением подстилающей поверхности нефтепродуктами. Многие из них имеют пролонгированное отрицательное воздействие на окружающую среду в целом и на литосферу в частности.

Особенностью объектов железной дороги, связанных с загрязнением литосферы, является их «локальность» и высокая интенсивность воздействия на окружающую среду на протяжении десятилетий. Жизненный цикл таких объектов предполагает длительный этап эксплуатации и последующей рекультивации территорий.

Объектом исследования являются нефтезагрязненные территории объектов железной дороги, расположенных в пойме р. Снежить г. Брянска.

Длительное функционирование данных объектов привело к формированию очага нефтяного загрязнения, состоящего из смеси дизтоплива и бензина. В связи с развитием данного района города остро стоит вопрос об освоении территории. Опасность загрязнения нефтепродуктами грунтов под основанием зданий и сооружений сводится к коррозии подземных частей зданий и снижению несущей способности грунта.

На миграцию загрязняющих веществ в подземных водах влияют как свойства геологической среды, так и физические, физико-химические свойства загрязняющего вещества (см. рисунок).



При проникновении нефти и нефтепродуктов в грунт происходит разделение компонентов перечисленных веществ. Нефтяные вещества сорбируются на грунтах преимущественно в виде жидкой фазы. Сорбция может оказывать значительное влияние на процессы распространения загрязнений в водоносном горизонте [1]. Способность к сорбции углеводородов понижается в ряду олефины – арома-



тические – циклопарафины – парафины. Способность связи нефтяных веществ с грунтами зависит от капиллярных сил. Грунты могут сорбировать меньшее количество нефтяных веществ, чем воды. Чем выше насыщенность грунтов водой, тем ниже их способность сорбировать нефтяные вещества [2]. В таблице приведены типы грунтов, классифицированные по их проницаемости к воде и способности связывать нефтепродукты [2].

Способность грунтов к сорбции нефтяных продуктов

Грунт	Порядок проницаемости (для воды), м/сут	Количество нефтепродукта, л/м ³
Крупный гравий, валуны	10 ²	–
Гравий – грубозернистый песок	10 ² –10 ¹	8
Песок крупный–средний средний–мелкий глинистый–глины	10 ¹ –0	15
	0–10 ⁻¹	25
	10 ⁻¹ –10 ⁻³	40

Растворимость связана с химическим составом нефтепродуктов. Для каждой группы углеводородов характерно уменьшение растворимости с увеличением числа углеродных атомов. Если рассматривать растворимость между группами, то наиболее растворимы в воде представители ароматических углеводородов.

В ходе исследований вод нефтеносных месторождений выявлено, что преимущественно в данных водах растворены моноароматические углеводороды. Если рассматривать растворимость для нефтепродукта в общем (мг/л), то для нефти она находится в пределах 10–50, бензинов – 9–505, керосинов – 2–5, дизельного топлива – 8–22. Помимо механизма молекулярного растворения, переход нефтепродуктов в воду может осуществляться также за счет процессов эмульгирования. Процессы перемещения эмульгированных нефтепродуктов в настоящее время изучены мало.

Согласно современным представлениям о формировании нефтяного загрязнения, нефтепродукт проникает внутрь почвенного слоя и зоны аэрации сначала по вертикали под действием силы тяжести, достигая капиллярной каймы грунтовых вод, и располагается в ее зоне, заняв горизонтальное положение. Эти данные были получены в результате количественного анализа нефтепродуктов в кернах горных пород, проводимого в рамках мероприятий по локализации и ликвидации очага нефтяного загрязнения Житного острова (ограниченного рекой Дунай). При этом были установлены пять различных зон состояния нефтепродуктов.

Первая зона расположена над максимальным уровнем жидких нефтепродуктов и содержит лишь газообразные углеводороды [3]. Движение газообразных углеводородов в зоне аэрации в основном обусловлено двумя факторами – диффузией газа из места с большей концентрацией в место с меньшей и колебанием уровня грунтовых вод. Изменения концентрации газообразных углеводородов происходят также вследствие колебаний уровня подземных вод. При его понижении увеличивается объем пор, занимаемых почвенным воздухом, и понижается концентрация углеводородов вследствие засасывания атмосферного воздуха. Наоборот, при повышении уровня подземных вод атмосферный воздух вытесняется из пор, и концентрация газообразных углеводородов повышается.



В процессе образования газовой оболочки в зоне аэрации над поверхностью жидких углеводородов можно выделить две основные стадии: первая стадия – это выход наиболее легких углеводородных молекул из жидкого состояния в воздушную оболочку зоны аэрации с соответствующим повышением их концентрации и давления над источником образования; вторая стадия – перемещение углеводородных молекул внутри воздушной оболочки зоны аэрации в сторону уменьшения концентрации и давления испарившихся углеводородных молекул. В этом случае перемещение происходит вверх к поверхности земли, а также в боковые стороны внутри зоны аэрации [4]. Вторая зона, находящаяся между максимальным уровнем нефтепродуктов и их уровнем в данный момент, содержит нефтеуглеводороды, обволакивающие поверхность зерен горной породы. Выявлено, что гравий задерживает на своей поверхности 0,1–10 г нефтепродуктов на 1 кг породы [3]. Третья зона – между максимальным уровнем нефтепродуктов и границей с водой – насыщена нефтепродуктами. В четвертой зоне, находящейся между максимальным и минимальным уровнем границы вода – нефтепродукт, остается определенное количество нефтепродуктов под уровнем воды, в результате чего образуется смесь капель нефтепродуктов с водой.

Ниже минимального уровня границы вода – нефтепродукты находится зона, в которой находится вода с растворенными или эмульгированными нефтепродуктами. Водно-эмульгированные компоненты загрязнения в некоторых случаях могут отсутствовать, тогда как водорастворимые углеводороды в области нефтепродуктового загрязнения присутствуют всегда.

Для характеристики интенсивности загрязнения подземных вод используют понятие относительной концентрации углеводородов в воде. Ее можно определить двумя способами: как отношение установленной в воде концентрации углеводородов к предельно допустимой концентрации или к граничному значению концентрации на внешнем контуре области загрязнения, и как абсолютную концентрацию углеводородов в воде. Средняя интенсивность загрязнения определяется как среднеарифметическая величина отдельных значений концентраций по скважинам внутри области загрязнения.

С целью изучения влияния нефтезагрязненных грунтов на подземную часть зданий была создана лабораторная модель, позволяющая определить изменения прочностных свойств бетонов при нахождении их в нефтезагрязненных грунтах. Были определены задачи эксперимента:

1. Влияние нефтепродуктов на прочностные свойства бетонов при нахождении их в нефтезагрязненных грунтах.
2. Влияние микробиологической биоты грунтов на прочностные свойства бетонов.
3. Зависимость микробиологической пораженности грунтов от концентрации нефтепродуктов в грунтах и их влажности.

В рамках эксперимента были смоделированы условия естественного залегания почвогрунтов. Для этого в цилиндрические емкости диаметром 45 см и высотой 50 см была произведена укладка мелко- и среднезернистого песка до высоты 40 см, выше был уложен почвенно-растительный слой. В прослой песка была произведена закладка контрольных бетонных образцов.

В ходе эксперимента устанавливалось влияние почвогрунтов, загрязненных дизельным топливом. Для моделирования реального процесса загрязнения почвогрунтов сверху производился полив смесью воды с нефтепродуктами в заданных концентрациях. Концентрации нефтепродуктов в смесях для полива варьировались от 24 до 70 г/дм³.



По истечении 6, 12 и 18 месяцев послойно через каждые 10–15 см были отобраны образцы грунта. Из каждой емкости было извлечено 4 образца, включая почвенно-растительный слой. Всего было отобрано 24 пробы грунта. Для каждого образца определялись такие параметры, как:

- влажность;
- содержание нефтепродуктов в грунте;
- активность микробиологической деятельности.

Все исследования проводились согласно стандартным методикам в аккредитованной производственно-экологической лаборатории ОАО «РЖД».

Особое внимание стоит уделить оценке активности микробиологической жизнедеятельности, которая проводилась прямыми и косвенными методами. Оценка активности микрофлоры в грунте проводилась косвенным методом путем определения белковой массы. Выявление микромицетов в бетонах проводили методом прямого посева на питательные среды.

По результатам исследований были получены следующие выводы:

1. Содержание бензина, дизельного топлива и смеси дизельное топливо – бензин зависит от влажности грунта. С увеличением глубины возрастают влажность и концентрация нефтепродуктов. На протяжении 18 месяцев наблюдения выяснено, что через год наступает стабилизация концентраций всех видов нефтепродуктов по вертикальному профилю с их одновременным накоплением в грунте до 10 000 мг/кг.

2. Выявлено, что загрязнение грунта нефтепродуктами приводит к росту специфических микроорганизмов, которые способны не только очищать грунт, но и приводить к коррозии бетона. Наиболее благоприятная среда для развития данной группы микроорганизмов: нефтепродукт – дизельное топливо, глубина до 0,5 м от поверхности, время развития 1,5 года. После 1,5 лет происходит смена видового состава микробного сообщества, что подтверждается посевами на питательные среды. Так, выявлено падение прочности бетона с $180 \pm 3,2$ МПа до $110 \pm 6,8$ МПа для указанных условий с одновременным ростом суммарного белка, определенного по методу Брэдфорда, с $26,4 \pm 2,1$ мг/кг до $150,2 \pm 4,5$ мг/кг.

3. Наименьший отклик изменения прочности бетона на загрязнение грунта наблюдается по бензину и смеси дизельное топливо – бензин: с $180 \pm 3,2$ МПа до $150 \pm 2,7$ МПа с содержанием суммарного белка в диапазоне с $12,1 \pm 3,4$ мг/кг до $76,5 \pm 6,1$ мг/кг, что связано с наличием летучих фракций нефтепродуктов и их химическим составом.

4. При превышении концентрации нефтепродуктов в грунте более 10 000 мг/кг происходит угнетение микроорганизмов, определяемое по снижению суммарного белка до $1,3 \pm 0,9$ мг/кг.

5. В результате микологического анализа соскобов с поверхности контрольных образцов бетона выявлены дрожжи вида Кандида, бактерии рода Псевдомонас и вибрионы. Данные микроорганизмы можно отнести к углеродоокисляющим, что объясняет рост их численности при наличии нефтепродуктов в грунте.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бочевар, Ф. М. Защита подземных вод от загрязнения / Ф. М. Бочевар, Н. Н. Лапшин, А. Е. Орадовская. – М. : Недра, 1979. – 122 с.
2. Гольдберг, В. М. Гидрогеологические основы охраны подземных вод от загрязнения / В. М. Гольдберг, С. В. Газда. – М. : Недра, 1984. – 262 с.



3. Гольдберг, В. М. Методические указания по оценке эксплуатационных запасов термальных вод / В. М. Гольдберг, Л. С. Язвин. – М. : ВСЕГИНГЕО, 1966. – 114 с.

4. Техногенное загрязнение природных вод углеводородами и его экологические последствия / В. М. Гольдберг, В. П. Зверев, А. И. Арбузов [и др.]. – М. : Наука, 2001. – 125 с.

© О. О. Новикова, И. М. Сенищенко, 2013

Получено: 06.10.2012 г.

УДК 627.8

И. С. СОБОЛЬ, канд. техн. наук, доц. кафедры гидротехнических сооружений
ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЭВОЛЮЦИИ ТЕРМОАБРАЗИОННЫХ БЕРЕГОВ
ВОДОХРАНИЛИЩ КРИОЛИТОЗОНЫ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65.

Тел/факс: (831)430-42-89; эл. почта: gs@nngasu.ru

Ключевые слова: водохранилища криолитозоны, термоабразионные берега, переформирование, закономерности.

Key words: reservoirs of the cryolithozone, thermoabrasion shores, reformation, regularity.

Дано иллюстрированное описание наблюдаемых закономерностей переформирования группы термоабразионных берегов водохранилищ криолитозоны в качестве основы математического моделирования процесса.

The article offers an illustrated description of long-term reformation regularities of a group of reservoir thermoabrasion shores of the cryolithozone as the basis for mathematical simulation of the process.

В известную типизацию берегов водохранилищ включена генетическая группа термоабразионных берегов, характерных для водохранилищ области вечной мерзлоты [1]. Данная группа объединяет генетические типы берегов, обособленные согласно ведущему береговому процессу:

- термоабразионные – берега, переформировывающиеся под совместным воздействием тепловой и механической энергии воды;
- термокарстовые – берега, переформировывающиеся преимущественно вследствие оттаивания и тепловой осадки льдистых пород;
- термоденудационные – берега, переформировывающиеся вследствие оттаивания и разрушения надводного уступа.

Эти три типа касаются берегов, сложенных мерзлыми породами.

На Усть-Хантайском водохранилище выявлены термоабразионные берега с наличием визуально наблюдаемых явлений процесса термоабразии – уступов, ниш, оседания поверхности, термокарста, западин и т. д. [2]. Проектом Курейского водохранилища определены по его периметру 26 участков мерзлых песчаных берегов длиной от 500 до 2500 м, отнесенных к термоабразионному типу. Берега Вилуйского водохранилища большей частью сложены маломощными четвертичными отложениями элювиально-делювиального происхождения, подстилаемыми коренными породами, в которых получили развитие термоабразионные, термоденудационные, термокарстовые берега [3]. На Усть-Среднеканском водохранилище изысканиями института Ленгидропроект выявлены абразионно-термодену-



дационные и термоабразионные типы берегов.

Из табл. 1 видно, что термоабразионные берега на крупных действующих водохранилищах криолитозоны занимают от 6,8 до 37,2 % протяженности береговой линии, а основную долю составляют другие, в том числе нейтральные берега.

Таблица 1

**Протяженность термоабразионных берегов водохранилищ
гидроэлектростанций**

Водохранилище	Источники информации	Длина береговой линии, 10 ³ м	Протяженность берегов, подверженных термоабразии	
			км	%
Вилуйской ГЭС	проект, 1977 г.	2750	2100	76
	фактические данные 1985 г. [3]	2400	320	12
Усть-Хантайской ГЭС	проект, 1977 г.	970	600	62
	фактические данные 1978 г. [2]	999,4	221	22,1
Курейской ГЭС	проект, 1990 г.	731	50	6,8
Усть-Среднеканской ГЭС	проект, 1991 г.	250	93	37,2

В 2005–2006 гг. и в 2011 г. осуществлены экспедиции на водохранилища Усть-Хантайской, Вилуйской, Светлинской ГЭС и малые водохранилища криолитозоны – Иреляхское, Сытыканское, на р. Марха, на р. Ойуур-Юреге, на р. Уэся-Лиендокит и др., проведено рекогносцировочное обследование береговых полос, выполнены инструментальные измерения берегопереформирований.

Данные проведенных исследований и системный анализ опубликованных материалов прошлых лет [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15] позволили выявить и подтвердить наблюдаемые закономерности переформирования мерзлых берегов водохранилищ, схематизировать процесс, сформулировать его инфологические модели в качестве основы математического моделирования:

1. Берега больших глубоководных водохранилищ, сложенные мерзлыми рыхлыми породами, разрушаются под совместным воздействием тепловой и механической (преимущественно волновой) энергии водных масс. Это термоабразионные берега (рис. 1 цв. вклейки).

2. В своем развитии они проходят те же стадии, что и абразионные берега [16].

3. У термоабразионного берега (рис. 1), так же как у абразионного, выделяются: надводный береговой уступ (обрыв), вертикальный в период интенсивной термоабразии; береговая отмель, имеющая абразионную и аккумулятивную части и располагающаяся в пределах размывающего действия волн; подводный откос (свал) отмели, ниже – подводный береговой склон (дно водохранилища).

Весной оттаивание берега, как правило, опережает размыв, поэтому абразионная часть береговой отмели к началу лета покрыта слоем талого грунта, являющегося теплоизолятором, замедляющим ее дальнейшее оттаивание.

**К СТАТЬЕ И. С. СОБОЛЯ «ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЭВОЛЮЦИИ
ТЕРМОАБРАЗИОННЫХ БЕРЕГОВ ВОДОХРАНИЛИЩ КРИОЛИТОЗОНЫ»**



а



б

Рис. 1. Участки термоабразионных берегов Вилуйского водохранилища: *а* – в Дуранинском расширении; *б* – вблизи Усть-Чонской трубы соответственно при высоком и низком уровнях воды, 2011 г.



Рис. 2. Термоабразионная ниша в подножии термоабразионного берега из слабосцементированных песчаников в Дуранинском расширении Вилуйского водохранилища, 1972 г. [17]



Рис. 3. Термоабразионный участок сильнольдистого правого берега Билибинского водохранилища с термоабразионной нишей [7]



а



б

Рис. 4. Усть-Хантайское водохранилище: *а* – вид мелководья; *б* – берег с оттаявшим льдом в грунте, обнажившийся при пониженном уровне воды, 2005 г.



а



б

Рис. 5. Водохранилища: *а* – на р. Ойуур-Юреге у пос. Айхал; *б* – на р. Марха у карьера «Юбилейный» с пологими берегами без видимых признаков переформирования, 2011 г.



а



б

Рис. 6 *а, б*. Устойчивые к размыву берега Иреляхского водохранилища, удерживающие площадь его зеркала в проектных размерах, 2011 г.



Рис. 7. Картина разрушения термоабразионного берега Восточно-Сибирского моря близ устья р. Кондратьевой, сложенного ископаемым льдом (вертикальный уступ, термоабразионная ниша, обрушившийся массив берега, абразионная отмель, 1909 г.) [19]



Рис. 8. Термоденудационное выполаживание берегового уступа на одном из Новосибирских островов [20]

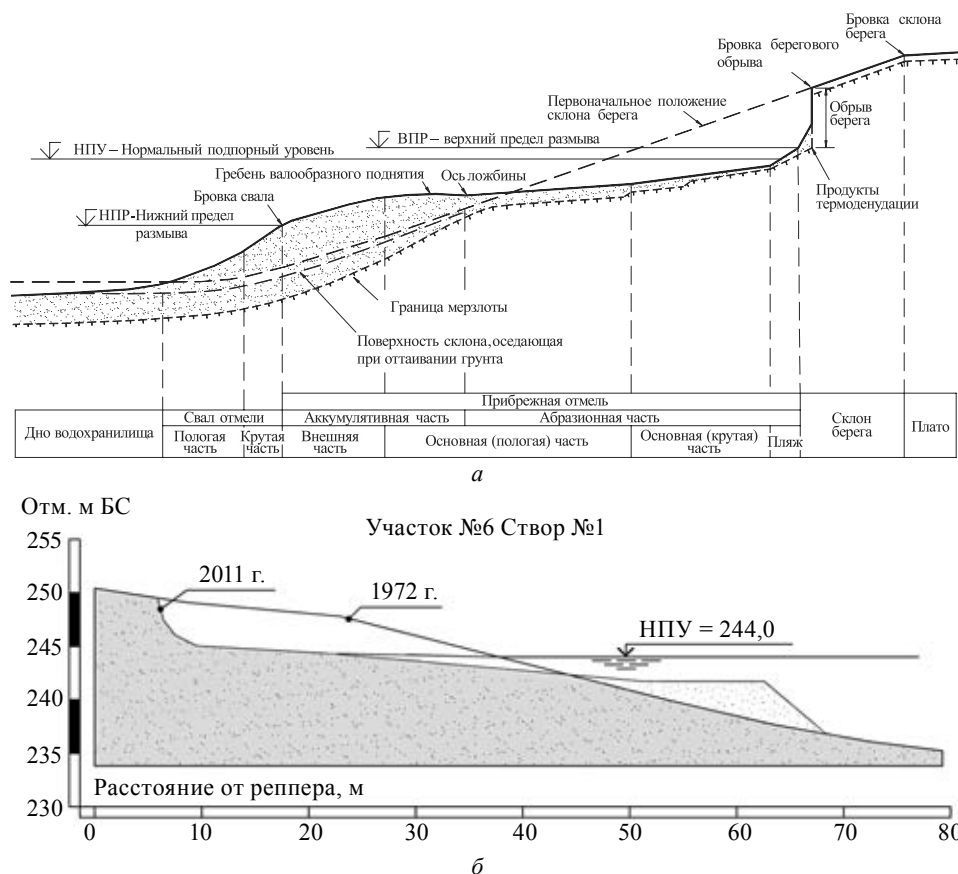


Рис. 1. Профиль термоабразионного берега: *а* – схематичное изображение типичного профиля [1]; *б* – профиль, измеренный в Кусаганском расширении Вилуйского водохранилища

Наиболее интенсивный теплообмен происходит в период высокого уровня водохранилища при волнении у подножия берегового уступа на контакте воды с обнаженными мерзлыми породами. Здесь вырабатывается термоабразионная ниша (рис. 2, 3 вкл. вклейки). На Вилуйском водохранилище наблюдались в берегах ниши глубиной до 4 м, выработанные одним штормом (рис. 2). Форма ниши близка к клиновидной, высота с глубиной уменьшается до 0,2–0,5 м.

Берег над нишей нависает в виде консоли. Углубление ниши приводит к его обрушению под действием собственной тяжести.

Обрушившиеся массивы мерзлого грунта оттаивают и размываются водой за период от 1–2 летних месяцев до 1–2 летних сезонов.

Из оттаявшего и размываемого волнами грунта формируется береговая отмель. Формирование отмели происходит в условиях тепловой осадки ее основания. Процесс термоабразии затухает, когда отмель становится волноустойчивой.

Таким образом, термоабразионное в условиях волнения переформирование берега является процессом циклическим. Каждый цикл включает:

- выработку термоабразионной ниши в подножии берегового уступа с обрушением нависающего над нишей берега,
- оттаивание обрушившегося массива грунта,



– размыв оттаявшего грунта и формирование береговой отмели при тепловой осадке ее основания.

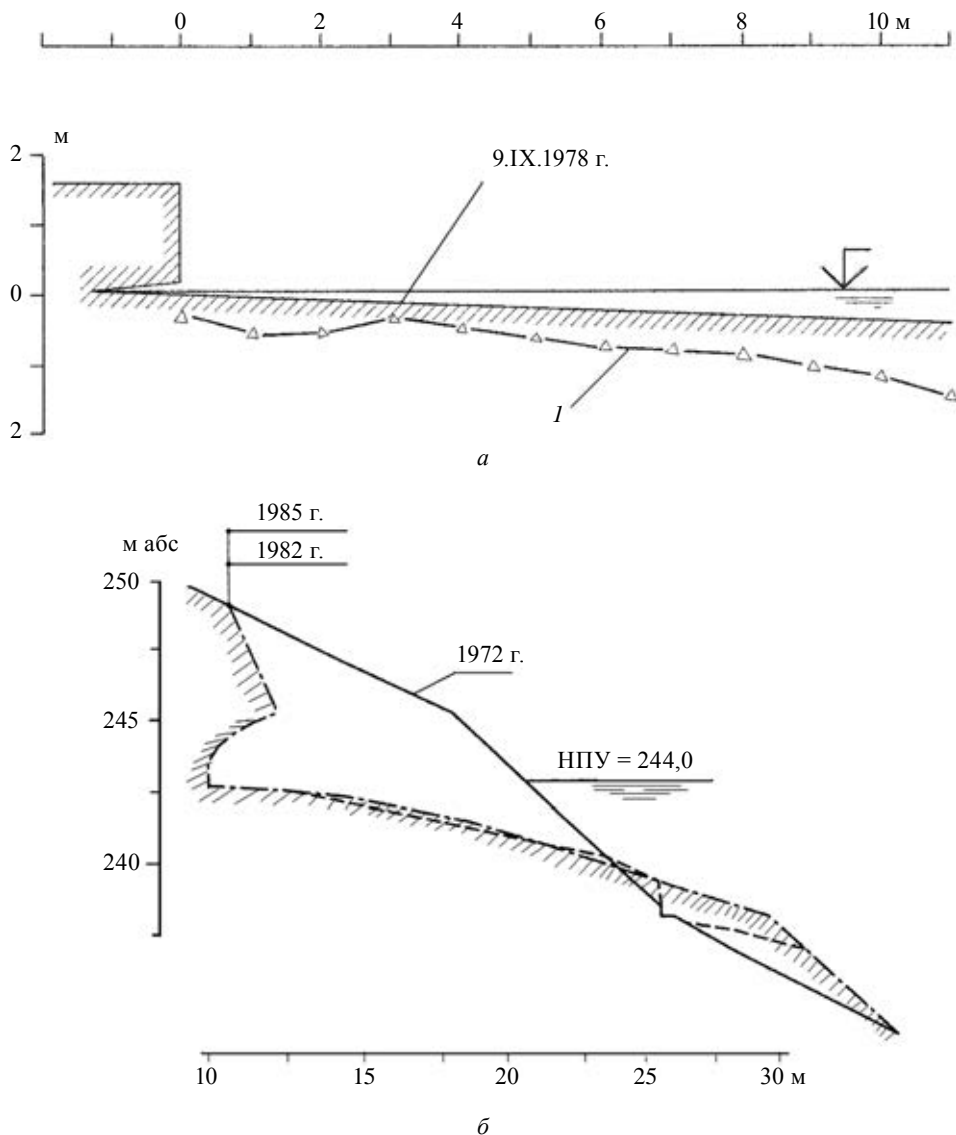


Рис. 2. Ниши в термоабразионных берегах Вилуйского водохранилища: *а* – полуостров Туой-Хая, песчаный берег (*I* – граница талого слоя в береговой отмели) [9]; *б* – Кусанганское расширение, в береговом уступе чередуются слои известковистых песчаников и известняков (данные ВНИМС)

4. В условиях, когда волнения практически нет, берега отступают вследствие оттаивания и осадки вечно мерзлых льдистых пород. На первое место здесь выступает явление термокарста, термоабразия же приобретает чисто тепловой и наименее интенсивный вид.

Термокарстовое развитие характерно для берегов мелководий больших (рис. 4 цв. вклейки) и малых водохранилищ. Так, скорость отступления берегов, сло-

женных породами озерно-болотного генезиса, на мелководьях Усть-Хантайского водохранилища в 1977–1978 гг. составляла 10–18 м/год [2, 12]. На аласном водохранилище Бейдинге, расположенном в 110 км от г. Якутска и искусственно заполненном в 1967 г., бровка берега из лессовидного сильнольдистого суглинка отступала в 1970–1975 гг. со скоростью 0,45–2,6 м/год [5].

При термокарстовом переформировании берега в отсутствие волнения процесс имеет монотонный характер. Он протекает так: с момента наполнения водохранилища оттаивает и оседает грунт подводной части берегового склона, в результате у уреза воды образуется уступ, грунт на уступе оттаивает, оползает и расслаивается по дну – урез продвигается в сторону берега (рис. 3).

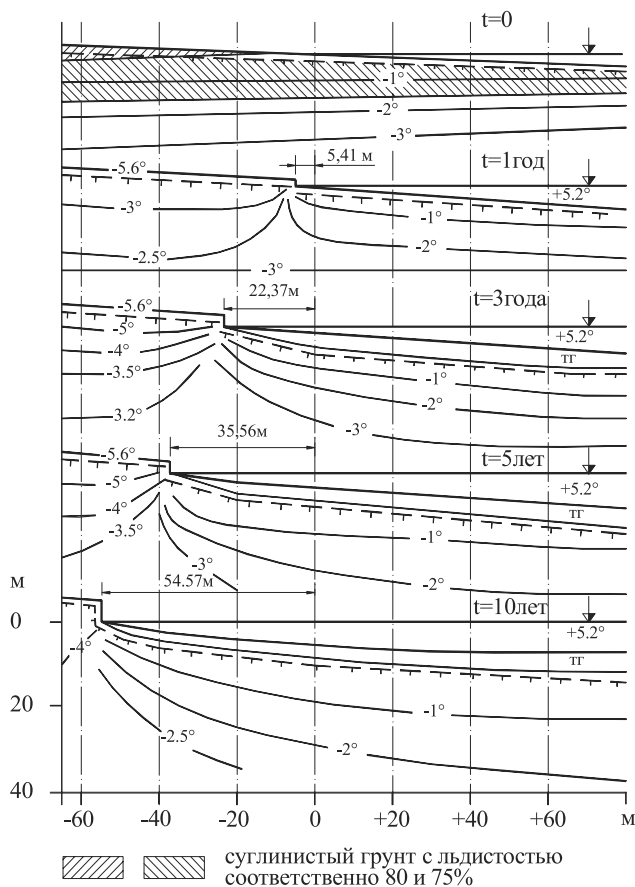


Рис. 3. Хронологическое изменение профиля и температурного состояния пологого термокарстового берега в условиях Усть-Хантайского водохранилища [18]

Вместе с этим значительные участки пологих берегов водохранилищ криолитозоны, в том числе малых, десятилетиями остаются без признаков переформирования (рис. 5, 6 цв. вклейки).

5. Надводные уступы мерзлых берегов водохранилищ, образовавшиеся вследствие термоабразии, подвергаются термоденудации. В период интенсивной термоабразии роль термоденудации незначительна. Свидетельством этому являются вертикальные надводные уступы и отсутствие продуктов термоденудацион-



ного разрушения у их подножий. После затухания термоабразии термоденудация будет продолжаться, приводя к уполаживанию уступа. Термоденудация в чистом виде также монотонна.

Таблица 2

**Схематизация процесса
переформирования мерзлых берегов водохранилищ**

Тип берега	Термокарстовый	Термоабразионный	Термоденудационный
Наличие волнового фактора	волнение отсутствует	волнение имеется	—
Элементы характерного профиля берега	надводно-подводный уступ, подводный береговой склон	надводный береговой уступ, береговая отмель, подводный береговой склон	надводный береговой уступ, откос из продуктов разрушения уступа
Составляющие процесса переформирования берега	оттаивание и осадка подводного берегового склона, оттаивание и оползание грунта на уступе берега	выработка термоабразионной ниши в подножии надводного уступа, обрушение берега над нишей, оттаивание обрушившегося грунта, размыв оттаявшего грунта, оттаивание и осадка подводного берегового склона, формирование отмели	оттаивание и оползание грунта на надводном уступе, формирование откоса из продуктов разрушения
Ведущий процесс	термокарст	термоабразия	термоденудация
Сопутствующие процессы	термоабразия, термоденудация	термокарст, термоденудация	—
Характеристика сопутствующих процессов	интенсивность термоденудации и термоабразии сопоставимы	в период интенсивной термоабразии по сравнению с ней роль термоденудации не существенна	термоденудация развивается после затухания термоабразии
Характер процесса переформирования берега в безледный период	монотонный	циклический	монотонный
Объект преимущественного проявления процесса переформирования	берега малых водохранилищ, мелководий крупных водохранилищ	берега крупных водохранилищ, особенно в начальный период эксплуатации	берега водохранилищ после затухания термоабразии



Процессы термоабразии и термоденудации наблюдаются на берегах арктических морей (рис. 7, 8 цв. вклейки).

6. При развитии мерзлых берегов водохранилищ в зависимости от свойств слагающих их горных пород, первоначального профиля берега, гидрологического режима водохранилища, температуры грунтов берега и воды, климатических условий и других факторов можно наблюдать разнообразные количественные сочетания тепловых и механических процессов. Однако механизм разрушения, отражающий ведущий береговой процесс, является интегральным для всего комплекса факторов берегопереформирования.

В связи с этим, следуя за типизацией берегов, схематизация берегопереформирований по ведущему процессу рассматривается как наиболее общая [1]. Такая схематизация, представленная в табл. 2, положена в основу математического моделирования переформирования мерзлых берегов водохранилищ [18].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соболев, С. В. Водохранилища в области вечной мерзлоты / С. В. Соболев ; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2007. – 432 с.
2. Кроник, Я. А. Переформирование чаши и берегов искусственных водохранилищ в криолитозоне / Я. А. Кроник, Т. С. Оникиенко // Инженерная геология. – 1980. – № 3. – С. 120–129.
3. Бурлаков, В. М. Районирование Вилюйского водохранилища. Типизация и классификация его берегов / В. М. Бурлаков // Влияние ГЭС на окружающую среду : сб. науч. тр. / Якут. фил. Сиб. отд-ния Акад. наук СССР. – Якутск, 1987. – С. 34–42.
4. Арз, Ф. Э. Особенности переработки берегов термокарстовых озер Центральной Якутии / Ф. Э. Арз, В. Т. Балобаев, Н. П. Босиков // Озера криолитозоны Сибири. – Новосибирск, 1974. – С. 39–53.
5. Босиков, Н. П. Динамика береговой линии аласных водохранилищ центральной Якутии / Н. П. Босиков // Тезисы докладов Всесоюзного научно-технического совещания по динамике берегов водохранилищ, их охране и рациональному использованию / Центр. науч.-исслед. ин-т комплекс. использования вод. ресурсов. – Черкассы, 1979. – Кн. 3. – С. 31–34.
6. Григорьев, Н. Ф. К образованию дрейфующих островов из талых и мерзлых торфяников и формированию берегов на Хантайском водохранилище / Н. Ф. Григорьев // Методы комплексных исследований сплошных гидросистем. – Томск, 1980. – С. 17–24.
7. Кривоногова, Н. Ф. Особенности переработки берегов водохранилищ в криолитозоне / Н. Ф. Кривоногова, Л. И. Свительская, Д. К. Федоров // Известия Всероссийского научно-исследовательского института гидротехники им. Б. Е. Веденеева. – СПб., 2009. – Т. 255. – С. 25–33.
8. Кроник, Я. А. Переформирование чаши и берегов искусственных водохранилищ в криолитозоне / Я. А. Кроник, Т. С. Оникиенко // Инженерная геология. – 1980. – № 3. – С. 120–129.
9. Константинов, И. П. Динамика берегов водохранилища Вилюйской ГЭС в период наполнения и начальной эксплуатации / И. П. Константинов // Береговые процессы в криолитозоне / отв. ред. Ф. Э. Арз. – Новосибирск, 1984. – С. 38–50.
10. Любомиров, А. С. Развитие берегов термокарстового озера в приморской части Нижне-Анадырской низменности / А. С. Любомиров // Изучение берегов водохранилищ Сибири. – Новосибирск, 1977. – С. 73–78.
11. Оникиенко, Т. С. Динамика процесса термоабразии в прибрежной зоне Хантайского водохранилища / Т. С. Оникиенко // Энергетическое строительство. – 1982. – № 27. – С. 65–68.
12. Оникиенко, Т. С. Особенности инженерно-геокриологических условий районов эксплуатируемых и проектируемых ГЭС на Крайнем Севере / Т. С. Оникиенко // Проблемы инженерного мерзлотоотведения в энергетическом строительстве : сб. тр. / Моск. инженер.-строит. ин-т им. В. В. Куйбышева. – М., 1987. – С. 75–85.



13. Рябчун, В. К. Динамика мерзлых берегов арктических водоемов / В. К. Рябчун // Труды IV совещания-семинара по обмену опытом строительства в суровых климатических условиях. – Воркута, 1966. – Т. X. – С. 40–57.

14. Томирдиаро, С. В. Льдонасыщенные берега озер и водохранилищ Анадырской тундры и прогноз их переработки / С. В. Томирдиаро, В. К. Рябчун // Озера криолитозоны Сибири / Сиб. отд-ние Акад. наук СССР. – Новосибирск, 1974. – С. 53–60.

15. Томирдиаро, С. В. Переработка льдонасыщенных берегов водоемов и водохранилищ на арктических и субарктических равнинах северо-востока СССР / С. В. Томирдиаро, В. К. Рябчун, А. Д. Голодовкина // Труды совещания по изучению берегов водохранилищ и вопросов дренажа в условиях Сибири / Сиб. отд-ние Акад. наук СССР – Новосибирск, 1969. – С. 224–260.

16. Соболев, И. С. Закономерности эволюции абразионных берегов равнинных водохранилищ / И. С. Соболев // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2012. – № 4. – С. 149–154.

17. Гоголев, Е. С. Разрушение пологих берегов и увеличение объема водохранилищ, расположенных в районах Крайнего Севера / Е. С. Гоголев, А. Н. Красавин // Энергетическое строительство. – 1984. – № 11. – С. 42–45.

18. Соболев, И. С. Автоматизация инженерных расчетов берегоформирований на водохранилищах криолитозоны / И. С. Соболев, Д. Н. Хохлов // Проблемы инженерного мерзлотоведения : материалы Междунар. симп. (Мирный, 3–7 сент. 2011 г.). – Якутск, 2011. – С. 115–120.

19. Константинов, И. П. О формировании берегов в области вечной мерзлоты (на примере Вилюйского водохранилища) / И. П. Константинов, В. Л. Суходревский // Изучение берегов водохранилищ Сибири. – Новосибирск, 1977. – С. 62–72.

20. Якутия / под ред. П. В. Виттенбурга. – Л. : Изд-во Акад. наук СССР, 1927. – 752 с. 20.

21. Алексеев, В. Р. Мы живем на вечной мерзлоте / В. Р. Алексеев. – Якутск : Изд-во Ин-та мерзлотоведения Сиб. отд-я Рос. Акад. наук, 2011. – 36 с.

© И. С. Соболев, 2013

Получено: 25.12.2012 г.

УДК 332.8:69

Н. Ф. ПЕРМИЧЕВ, д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой стратегического маркетинга; **Е. А. МИРОНОВА**, соискатель уч. степ. канд. наук кафедры стратегического маркетинга; **С. С. БЛИНОВ**, соискатель уч. степ. канд. наук кафедры стратегического маркетинга

РАЗВИТИЕ СТРАТЕГИЙ ДЕВЕЛОПЕРА НА ОСНОВЕ СЦЕНАРНОГО ПОДХОДА

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел: (831) 430-53-92; эл. почта: odo327@mail.ru

Ключевые слова: территория, земельно-имущественный комплекс, стратегическое управление.
Key words: territory, lands and property complex, strategic management.

Приводится методика обоснования структуры и состава многофункциональных объектов недвижимости, включаемых в земельно-имущественные комплексы.

The article presents methodology of justification of the structure and composition of general purpose immovable property included in lands and property complexes.

Стратегическая направленность государственной политики в сфере девелопмента в постиндустриальный период напрямую связана с решением вопросов повышения эффективности в использовании государственно-частного имущества с учетом соблюдения интересов всех участников рыночных отношений. Одним из направлений решения этой проблемы является переход от практики точечной застройки городских и муниципальных территорий к планомерному их обустройству новым форматом недвижимости – жилыми земельно-имущественными комплексами. Такой подход к развитию городских территорий, решению проблемы поиска механизмов согласования различных интересов участников рынка недвижимости позволяет, наряду с созданием современных, украшающих город архитектурных ансамблей, существенно повысить качество жизни, способствовать созданию предпосылок для формирования на нижегородском рынке крупных проектно-строительных компаний.

Важно отметить, что процесс развития (создания) объектов недвижимости, включаемых в состав земельно-имущественного комплекса (ЗИК), рассматривается заказчиками-инвесторами, девелоперами, администрациями крупных городов и муниципальных образований не только как способ генерации постоянного дохода в длительной перспективе, но и как безрисковая капитализация активов. Вместе с тем моделирование объектов недвижимости, сбалансированных по структуре и составу, – исключительно сложная и многокритериальная задача. Сложность заключается и в том, что инвестиционный проект конкретного ЗИК, помимо технического, экономического и юридического обоснования, должен включать набор таких сервисных структур, которые позволили бы максимально удовлетворять возрастающие запросы жильцов (арендаторов) в бытовых и социальных услугах и в шаговой доступности.

Для решения этой задачи авторы предлагают использовать методику, базирующуюся на «сценарном подходе», позволяющую уже на предпроектной стадии моделирования ЗИК выявить наиболее рациональные и менее рискованные альтернативы инвестиционных проектов по составу и структуре многофункциональ-

ных объектов недвижимости, включаемых в земельно-имущественные комплексы.

Суть сценарного подхода применительно к решению указанных выше задач заключается в следующем [1]. Рыночное поле конкурирующих конструктивных и архитектурных решений по типам зданий, комплексу бытовых и социальных услуг, привязываемых к ним для разных типов ЗИК, условно разделяется на шесть сегментов (см. рисунок).

Сегмент I отражает область рыночных возможностей конкурентов, участвующих в тендерах по застройке городских и муниципальных территорий; сегмент VI – инвесторов-застройщиков (девелоперов) в реализации требований рыночной среды; сегмент V – область потенциального рыночного спроса на недвижимость земельно-имущественных комплексов. Сегменты II, III и IV визуальнo показывают поле (область) частичного, а сегмент II – поле (область) полного соблюдения совместных интересов и взаимной ответственности всех участников рыночных отношений.

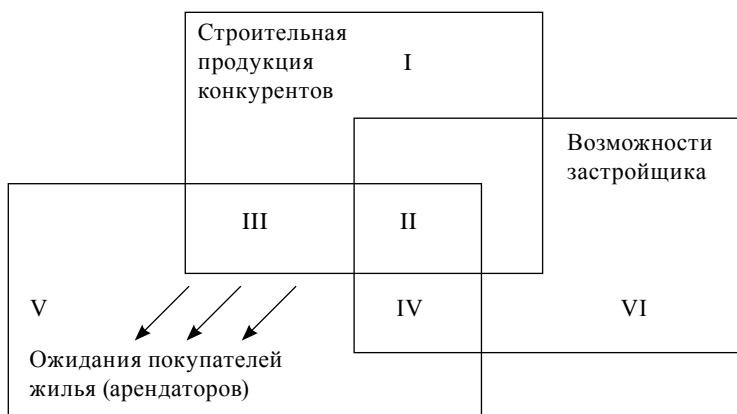


Схема сценарного анализа и оценки наиболее благоприятных для участников рыночных отношений вариантов архитектурных ансамблей, формируемых в «поле стратегических событий» для конкретного ЗИК

Сценарное деление «поля стратегических событий» на конкурирующие сегменты позволяет аналитикам уже на стадиях STEP- и SWOT-анализа отсеивать непривлекательные и невыразительные архитектурные жилые ансамбли, не способствующие эффективному развитию территорий крупных городов и муниципальных образований, как, впрочем, и стратегическому развитию девелоперских компаний.

Используя предложенный выше сценарный подход, решаем вначале задачу выбора и обоснования вариантов конструктивных особенностей типов зданий, формирующих архитектурный облик конкретного ЗИК. На втором этапе решается задача привязки к ним альтернативных структур, предназначенных для оказания жильцам ЗИК предпочтительного комплекса бытовых и социальных услуг в шаговой доступности. Полученные предварительные решения согласовываются со всеми участниками рыночного процесса: инвесторами-заказчиками (девелоперами), местными органами власти для их проработки на предпроектной стадии развития процесса по застройке конкретного типа ЗИК на выделенном земельном участке.

Покажем технологию решения поставленных ранее задач на конкретном примере. Пусть для выявления наиболее привлекательного варианта застройки городской территории объектами недвижимости заказчику-инвестору предложено во-



семь альтернативных вариантов зданий, обладающих разными потребительскими свойствами. В первом варианте предполагается застроить ЗИК высотными зданиями в монолитно-кирпичном исполнении с условным названием варианта (BC_1). Во втором варианте – типовыми высотными зданиями с монолитным железобетонным каркасом и наружными стенами из ячеистого бетона с собственными газовыми котельными на крышах высотных зданий (BC_2). Третий вариант предполагает застройку земельного участка высотными зданиями (BC_3), характерными для монолитного домостроения с самонесущими наружными стенами и применением облегченных самонесущих стен из газо-пенобетонов, допускающих свободную планировку квартир. Четвертый вариант предполагает застройку ЗИК высотными зданиями (BC_4), потенциально сохраняющими технологию сборно-монолитного домостроения (технологии Сарет, куб-2,5, ИИ-04). Пятый вариант – застройка высотными зданиями (BC_5) с несущей частью монолитно-железобетонного каркаса и материалами стен из керамзито-бетонных блоков. Обычно такие дома относят к премиум-классу с этажностью 8–10 этажей. Шестой вариант – высотными зданиями в кирпично-панельном исполнении (BC_6). Седьмой вариант предполагает застройку ЗИК высотными зданиями (BC_7) в исполнении из железобетонных панелей, наиболее распространенных в советское время. Наконец, в восьмом варианте застройка ЗИК осуществляется высотными зданиями (BC_8) из силикатного кирпича. Конструкция таких домов отличается высокой надежностью, добротностью, полностью отвечает потенциальным требованиям покупателей.

К каждому из предложенных выше вариантов высотных домов одновременно привязываются альтернативные варианты структур, оказывающих на коммерческой основе жильцам некий комплекс бытовых и социальных услуг в шаговой доступности (табл. 1).

Далее, используя методы теории игр и статистических решений [2], по критерию «минимум рисков» определяем искомую стратегическую альтернативу по выбору конкретной модели ЗИК, учитывающей одновременно и наиболее предпочтительный вариант набора коммерческих структур, оказывающих выбранный комплекс бытовых и социальных услуг для жильцов в шаговой доступности (табл. 2).

Из данных табл. 2 следует, что наиболее приемлемые варианты обустройства ЗИК объектами жилой и многофункциональной недвижимости для зданий более 17 этажей дает привязка к ним набора коммерческих услуг, характерных для альтернативы 1.4 (табл. 1). Здесь потребность в услугах будет удовлетворена на уровне 90,2 % (уровень риска необеспечения проектных обязательств составляет всего 9,8 %).

Для зданий от 10 до 17 этажей наиболее целесообразен комплекс услуг, реализуемых альтернативой 2.1. Ее характеристика показана в табл. 1. В этом варианте потребность в услугах будет удовлетворена на уровне 90,4 % (уровень риска необеспечения проектных обязательств – 9,6 %).

Для зданий от 5 до 9 этажей подходит альтернатива 3.1. В этом варианте потребность в услугах будет удовлетворена на уровне 92,4 % (уровень риска необеспечения проектных обязательств – 7,4 %).

Все другие стратегические альтернативы дают больший процент инвестиционно-строительного риска, они менее эффективны и, следовательно, не будут представлять интереса для заказчиков-инвесторов, ожидающих от эксплуатации объектов недвижимости постоянную генерацию денежных средств в течение длительного периода времени.

Таблица 1

**Альтернативные варианты наборов услуг,
закладываемые в проекты земельно-имущественных комплексов**

Вариант типовых высотных зданий (A_i)	Альтернативные варианты наборов услуг, оказываемых сервисными центрами потребителям земельно-имущественного комплекса в шаговой доступности (k),
1. Жилые здания высотой более 17 этажей, сблокированные между собой, включают в себя: управляющую компанию, наземные и подземные стоянки, центральный пульт охраны	1.1. Медицинский и аптечный центр, фитнес-клуб, интернет-кафе, пункт приема одежды от городской прачечной, платежный терминал; 1.2. Игровые комплексы, детская площадка, фитнес-клуб, интернет-кафе, объекты ландшафтной архитектуры, скамейки для отдыха; 1.3. Интернет-кафе, салон красоты, фитнес-клуб, боулинг; 1.4. Мини-маркет, кафе, салон красоты, аптека, газоны с цветущими кустарниками, шведские стенки, парк с беговыми дорожками, детскими площадками, зимний каток; 1.5. Интернет-кафе, мини-маркет, фитнес-клуб
2. Жилые здания высотой от 10 до 17 этажей, сблокированные между собой, включают в себя: управляющую компанию, наземные и подземные стоянки, центральный пульт охраны	2.1. Пункт приема одежды и белья от городской прачечной, кафе, комната отдыха с биллардом, салон красоты, детская комната, весь пакет телекоммуникаций, включая интернет, центральный пульт охраны; 2.2. Встроенный мини-маркет, боулинг, интернет-кафе, пункт медицинского обслуживания, детская площадка, салон парикмахерской, платежный терминал; 2.3. Мини-маркет, интернет-кафе, пункт медицинского обслуживания, детская площадка, платежный терминал; 2.4. Оборудованная комната отдыха, интернет-кафе, открытая детская площадка, зеленые насаждения, площадка для выгула животных
3. Жилые здания высотой от 5 до 9 этажей (таунхаусы)	3.1. Детская площадка, шведская стенка, площадка для выгула животных; 3.2. Кафе, площадка для выгула животных, платежный терминал; 3.3. Детская площадка, салон красоты, платежный терминал

Таким образом, предложенные авторами сценарный подход, методы оптимизации и моделирования структуры и состава многофункциональных объектов недвижимости, включаемых в конкретный тип земельно-имущественных комплексов, позволяют уже на предпроектной стадии проработок не только предвидеть зону максимального совпадения совместных интересов и взаимной ответственности всех участников рыночных отношений, но и определить направления и способы стратегического развития девелоперских компаний на нижегородском рынке жилья.



Таблица 2

Оценка рисков при использовании разных типов ЗИК

Варианты типовых высотных зданий (A_i)	Варианты предоставляемых услуг (A_{ij})	h_{ij}	$10 h_{ij}$, %	Формула для расчета	Вероятность реализации альтернативных стратегий, %
1. Более 17 этажей	1.1	2,52	25,2	$\vartheta = \vartheta_{max}$ $[1 - 10 h_{ij}]$	74,8
	1.2	2,76	27,6		72,4
	1.3	2,76	27,6		72,4
	1.4	0,98	9,80		90,2*
	1.5	3,22	32,2		67,8
2. От 10 до 17 этажей	2.1	9,60	9,60	$\vartheta = \vartheta_{max}$ $[1 - 10 h_{ij}]$	90,4*
	2.2	32,2	32,2		67,8
	2.3	13,0	13,0		87,0
	2.4	24,0	24,0		76,0
3. От 5 до 9 этажей (таунхаусы)	3.1	0,74	7,40	$\vartheta = \vartheta_{max}$ $[1 - 10 h_{ij}]$	92,6*
	3.2	0,92	9,20		90,8
	3.3	1,98	19,8		80,2

Примечания:

1. h_{ij} – критерий Гурвица;

2. * – наиболее привлекательные варианты структуры и состава набора услуг в шаговой доступности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мокеев, В. А. Стратегическое управление объектами земельно-имущественного комплекса. Основные принципы. Подходы и методы. Прикладные аспекты : монография / В. А. Мокеев, Н. Ф. Пермичев. – Н. Новгород : Изд-во Волго-Вят. акад. гос. службы, 2011. – 220 с.
2. Вентцель, Е. Исследование операций / Е. Вентцель. – М. : Совет. радио, 1972. – 552 с.

© Н. Ф. Пермичев, Е. А. Миронова, С. С. Блинов, 2013

Получено: 25.12.2012 г.



УДК 69:001

М. Д. ПАПКОВА, канд. техн. наук, проф. кафедры информационных систем в экономике; **А. С. ХОМУТИННИКОВ**, аспирант кафедры информационных систем в экономике

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫМИ ТЕРРИТОРИАЛЬНО РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ СИСТЕМАМИ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 437-07-28;
факс: (831) 430-19-36; эл. почта: mrapkova0@gmail.com

Ключевые слова: территориально распределенные строительные системы, технологии позиционирования, проекты, средства связи.

Key words: territorially-distributed construction sites, positioning technology, projects, communications.

В статье рассматривается подход к управлению территориально распределенными строительными системами на базе современных телекоммуникационных решений, основанных на позиционировании, с описанием преимуществ и недостатков каждого из них с точки зрения обеспечения качества.

This article analyzes approach to the management of territorially-distributed engineering systems based on modern telecommunications solutions. These solutions are based on positioning service, with description of advantages and disadvantages of each of them in terms of quality.

Строительная территориально распределенная система, целью которой является выполнение строительных проектов в соответствии с установленными требованиями и ограничениями, объединяет ряд подсистем: строительную организацию, выполняющую конкретный проект (компания генподрядчик), подрядные и другие организации, вовлеченные в процесс. Высокая степень специализации, свойственная строительству, заключается в привлечении и объединении в группы различных специалистов (плановики, расчетчики и другие категории сотрудников). К ним добавились менеджеры, составляющие дополнительную управленческую структуру и занимающиеся контролем за ресурсами и соблюдением сроков, обеспечением качества работ, охраной здоровья и труда, анализом воздействия строительства на окружающую среду, а также применением информационных технологий и систем.

Строительный процесс отличается сложностью, неопределенностью и динамичностью окружающей среды. Проблема адаптации системы планирования и контроля заключается в необходимости обеспечивать управление не только отдельным проектом, но чаще всего – портфелем проектов. Кроме того, эта подсистема должна функционировать вместе с подсистемой финансового планирования и регулирования затрат интегрирована в рамки используемых в организации методов и инструментов менеджмента.

Устойчивость развития строительных организаций существенно зависит от существующей системы менеджмента качества (СМК) как одного из важнейших факторов конкурентоспособности, что особенно проявилось после вступления России в ВТО.

Строительные нормы и правила, связанные с управлением охраной труда на рабочем месте, предполагают учет влияющих факторов еще на стадии раз-



работки проекта и его оценки. Для каждого этапа проекта производится оценка технологических, экологических и финансовых рисков в соответствии с существующим законодательством.

Для подрядных организаций, занятых в строительных проектах, управление связью и процессом обмена информацией приобретает особую актуальность. Применение технологий, с помощью которых коммуникация и информационные обмены становятся более производительными и достоверными, влияет на организационный успех строительных проектов. Управление информацией и связь – сложные процессы. Большое число участников, наличие разных уровней менеджмента являются причиной возникновения человеческих и технических барьеров на пути информации и коммуникаций. Увеличение объема информации, изменение ее потоков и направлений приводит к тому, что обеспечение безопасности связи и обмена достоверными и надежными сведениями является одной из главных проблем для всех участников процессов строительных проектов. Другим аспектом проблемы связи и управления внутри подрядной организации является взаимодействие подсистемы корпоративного административного управления (главного, регионального, местного) с территориально распределенными строительными объектами. Выбор информационной технологии и систем связи для подрядной организации определяется особенностями используемых вычислительных систем и программного обеспечения. Выбор и установка системы определяется корпоративной стратегией, устанавливающей требования к системе управления связью и информацией, которые разрабатываются как для организации в целом, так и для уровня строительной площадки. Исходную информацию генерируют заказчик, архитектор и проектировщик совместно с консультантами, подрядчиками, субподрядчиками и поставщиками. Первостепенное значение имеют своевременность, согласованность и точность информации, что вполне обеспечивается развивающимися коммуникационными технологиями.

Одним из основных видов связи в строительной отрасли долгое время являлись радиостанции [1]. В настоящий момент строительные организации при выборе раций, помимо классических критериев, обращают внимание на наличие или отсутствие GPS/GLONASS-модуля [2, 3], позволяющего определять местоположение персонала, повышая его безопасность и эффективность управления ресурсами. К достоинствам таких раций следует отнести: возможность передачи голоса и данных, определение местоположения сотрудников и транспорта, наличие экстренной кнопки вызова, возможность работы без подзарядки в течение длительного времени. Недостатки связаны с необходимостью получения лицензии, покрытием зоны только в пределах объекта, потребностью в высококвалифицированном персонале для настройки радиостанций, отсутствием возможностей подключать дополнительные датчики, отсутствием возможности вызовов на сеть связи общего пользования, а также высокой стоимостью внедрения.

Развитие мобильной связи и соответствующих телекоммуникационных систем обеспечило определенные преимущества для ее внедрения в управление строительными проектами. Операторы связи предлагают сервисы, позволяющие определять примерное местоположение сотрудников с точностью от 100 м до 5 км, хранить и обрабатывать эти данные, а также координировать действия сотрудников в режиме реального времени при помощи SMS-сообщений [4]. В основе сервисов лежат технологии LBS (Location-based service) [5].

Достоинство решения заключается в простоте внедрения и использования, координации и контроле, широкой функциональности, низкой стоимости внедрения. Недостатки – размытость определения локализации, зависимость от оператора

связи, человеческий фактор. Примером успешного внедрения технологии является строительная организации из Татарстана, которая ведет разноплановые региональные проекты, использующие доставку строительных материалов с помощью автотранспорта. Была поставлена и решена задача автоматизации процесса контроля за автотранспортом в условиях ограничения затрат на оборудование. Признание нецелесообразности дальнейшей установки изначально поставленного GPS/GLONASS-оборудования из-за высокой стоимости [6] привело по результатам анализа рынка к решению об использовании технологии LBS. Появилась возможность нанести на карту зоны рабочих объектов и получать оповещения о прибытии на них транспорта. Для обработки оповещений использовался выделенный сервер со сбором статистических данных по автомобилям и объектам. Оптимизация затрат и времени на доставку грузов позволила сократить данную статью бюджета на 27 %.

Навигационные сервисы, предлагаемые операторами связи, позволяют отслеживать множество других параметров: скорость, количество израсходованного топлива, температуру салона, а также позволяют получить множество дополнительной сопутствующей информации. Общая схема работы навигационных сервисов представлена на рисунке.

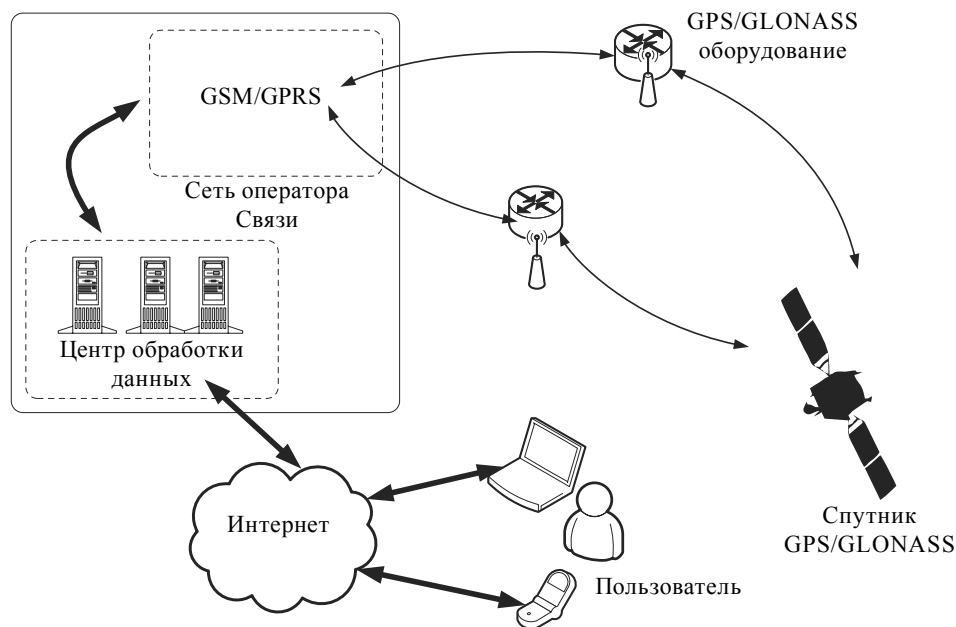


Схема работы навигационных сервисов

Для подключения к навигационным сервисам необходимо приобрести абонентские терминалы – GPS/GLONASS-оборудование. Большинство данных устройств позволяют устанавливать двухсторонний канал голосовой связи с занесенными в память номерами и аварийной кнопки, передающей сигнал тревоги на серверный компьютер или пульт дежурного. Точность навигационных сервисов составляет 5–10 м независимо от территории местонахождения. Навигационные сервисы позволяют снизить эксплуатационные затраты, повысить эффективность за счет оптимизации бизнес-процессов, улучшить контроль и оперативное управление персоналом. Недостатки – это высокая стоимость внедрения (имеющая тенденцию к существенному снижению из-за конкуренции на рынке), зависимость от качества покрытия оператора связи, невозможность работы внутри зданий, в туннелях и при наличии высоких зданий поблизости.



Навигационные сервисы успешно внедрены в компании, занимающейся строительством магистральных трубопроводов в условиях обеспечения мер технической и экологической безопасности объектов магистральных нефтепродуктопроводов. Решаются задачи диагностики и обследования нефтепродуктопроводной системы, мониторинга фактического состояния качества окружающей среды на объектах, а также совершенствование у персонала навыков экстренного реагирования на возникающие ЧС. Внедрено персональное GPS/GLONASS-оборудование для позиционирования сотрудников на местности и во времени, поскольку перемещения в течение дня составляли несколько десятков километров.

Конкретные требования и критерии выбора телекоммуникационных сервисов для каждой технологии передачи данных приведены в табл. 1.

Таблица 1

Сравнительный анализ телекоммуникационных сервисов управления в строительном предприятии

Критерии	радиостанции	LBS	навигационные сервисы
Масштабируемость	низкая	высокая	очень высокая
Безопасность	низкая	надежно	высокая
Стоимость	очень высокая	низкая	высокая
Точность определения	высокая	низкая	очень высокая
Надежность	ненадежно	надежно	очень надежно

Сравнительный анализ затрат на внедрение и эксплуатацию сервисов в территориально распределенной строительной системе (предприятие с 4 строящимися объектами на территории Приволжского федерального округа численностью 130 человек и 20 человек в штаб-квартире в Москве) на базе различных технологий позиционирования представлен в табл. 2.

Таблица 2

Анализ затрат на внедрение телекоммуникационных сервисов на базе позиционирования

Сервисы	Разовые платежи за подключение, тыс. руб.	Ежемесячная АП за сервис, руб.	Ежемесячная АП за «трафик», руб.	Расходы за два года		Итого min/ max на 2 года, руб.
				Разово, руб.	Абон. плата, руб.	
Радиостанции	100–150	1000	0	13–19,5 млн	2,4 тыс.	13/19,5 млн
LBS	0	0	30–50 тыс.	0	720 тыс.–1,2 млн	720 тыс./1,2 млн
Навигационные сервисы	4	0	300–350	520 тыс.	936 тыс.–1,1 млн	1,4/1,6 млн



Проведенный анализ телекоммуникационных сервисов позиционирования показал, что навигационные сервисы имеют более высокую точность определения, надежность и безопасность и, несмотря на высокие затраты на внедрение, в среднесрочной перспективе – более высокую рентабельность по сравнению с другими технологиями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баскаков, С. И. Электродинамика и распространение радиоволн : учеб. пособие для вузов по специальности «Радиотехника» / С. И. Баскаков. – М. : Высш. шк., 1992. – 416 с.
2. GPS Overview [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.gps.gov/systems/gps/>.
3. ГЛОНАСС: принципы построения и функционирования / под ред. А. И. Перова, В. Н. Харисова. – 3-е изд., перераб. – М. : Радиотехника, 2005. – 688 с.
4. О связи [Электронный ресурс] : федер. закон Рос. Федерации от 07.07.2003 № 126-ФЗ 6 [ред. от 01.01.2013]. – Режим доступа : КонсультантПлюс. Законодательство. ВерсияПроф.
5. ETSI TS 123 271 V7.8.0. Technical specification Functional stage 2 description of Location Services (LCS).
6. GPS Beginner's Guide [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.garmin.com/manuals/GPSGuideforBeginners_Manual.pdf.

© М. Д. Папкова, А. С. Хомутильников, 2013

Получено: 25.12.2012 г.

УДК 37.0:159.964:001

Ю. А. ЛЕБЕДЕВ, д-р филос. наук, проф., академик РАО, декан гуманитарно-художественного факультета; Е. А. ДРЯГАЛОВА, канд. психол. наук, зав. лабораторией психофизиологии

СИСТЕМА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ИННОВАЦИОННОЙ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603022, г. Нижний Новгород, ул. Тимирязева, д. 31.

Тел.: (831) 433-21-10; факс: (831) 430-02-61; эл. почта: ghi-nngasu@mail.ru

Ключевые слова: оценка качества инновационной психолого-педагогической деятельности учреждений образования, критерии оценки качества инноваций в образовании, квалиметрический подход, управление инновационной деятельностью.

Key words: assessment of quality of psychological and pedagogical activity of educational institutions, criteria of assessment of quality of innovations in education, qualimetric approach, management of innovative activity

В статье рассматривается проблема построения системы оценки качества инновационной психолого-педагогической деятельности учреждений общего образования на основе квалиметрического подхода в условиях модернизации российской системы образования.

The article considers an issue of creating a system of quality assessment of innovative psychological and pedagogical activity of general education institutions on the basis of a qualimetric approach under the conditions of the Russian education system modernization.

Процесс модернизации российского образования, ориентированный на вхождение в мировое образовательное пространство, вызвал изменения в системе образования. В материалах по долгосрочной перспективе развития системы образования поставлена цель – повышение конкурентного преимущества российской системы образования, подчеркивается необходимость открытости системы образования для привлечения в педагогическую практику передовых знаний, специалистов, инновационных технологий и создания условий для сознательного и открытого сотрудничества педагогов, учащихся и родителей.

Изменение роли образования в экономическом и социальном развитии страны в настоящее время осознается государством и обществом. Происходит смена образовательной парадигмы, предлагаются иное содержание, подходы и отношения. Современное состояние образования характеризуется возникновением эффекта парадигмального плюрализма, детерминированного вертикальной соподчиненностью общенаучной парадигмы, связанной с обозначением обобщенных ее моделей и структур, опирающихся на принципы целостного миропонимания. Помимо этого, парадигмальное поле включает и горизонтальное множество равноправных парадигмальных подходов.

Следовательно, любая модернизация существует как проблемно-семантическое поле и оформляется в систему через интеграцию директивно задаваемых целей и возникающих у субъектов идей развития. Эта проблемность и интеграция характеризуют особенности модернизации, основанной на инновационном процессе, включающем в себя и инновационную практику [1]. Другими словами,

инновационное развитие опирается на адекватные трансформации в системах образования, педагогического менеджмента, в подготовке квалифицированных работников, а также на инновационную научно-исследовательскую активность и стремление педагогов к профессиональному и социальному "акме" [2].

Отмечая многообразие исследований, посвященных инновационным процессам в образовании и оценке образовательных инноваций, следует признать, что в психолого-педагогической теории недостаточно изучены аспекты, связанные с единой системой психолого-педагогической оценки качества инновационной деятельности учреждений общего образования.

Анализ существующих механизмов оценки качества инновационной деятельности, в частности процедуры аттестации и аккредитации общеобразовательных учреждений, показывает, что отсутствуют такие важные в процессе оценивания действия, как определение номенклатуры взаимосвязанных показателей качества и их количественных выражений. Совокупность свойств качества оценивается словесно и с применением порядковых шкал. В этом случае количественной обработке подвергаются субъективные суждения экспертов, а не объективные показатели свойств инновационной деятельности. Чтобы оценивать качество инновационной деятельности конкретных образовательных учреждений, необходимо определить соответствующие показатели и процедуры оценки. Общим для всех измерений является то, что оно «есть присваивание чисел вещам в соответствии с определенными правилами» [3, 4].

Основой для реализации нормативного подхода к оценке инновационной деятельности, предложенного В. С. Лазаревым и Б. П. Мартиросьяном, является традиционная шкала оценки освоения учащимися содержания школьных программ. В этом случае определяются требования, выполнение которых свидетельствует о высоком уровне освоения программы, затем устанавливается, при каком отклонении фактического результата, демонстрируемого учащимися, будет считаться, что содержание учебной программы усвоено: а) на хорошем уровне, б) на минимально допустимом (удовлетворительном) уровне или в) не усвоено. Реализация такого подхода предполагает ориентацию на определенные критерии достижения [5].

К инновационным общеобразовательным учреждениям могут быть отнесены лишь те учреждения, которые сами полностью разрабатывают и реализуют комплексные инновационные программы и проекты от идеи до их реализации в образовательном процессе, а не внедряют готовые разработки. Образовательное учреждение в этом случае одновременно выполняет функции и научной лаборатории, и экспериментальной площадки.

В решении проблемы оценки качества инновационной психолого-педагогической деятельности в настоящее время прослеживаются два направления, которые выводят оценку инноваций на принципиально новый уровень. Одно из направлений связано с развитием количественного анализа инновационной деятельности, основанного на данных государственного обязательного статистического наблюдения. Другое направление основывается на смещении приоритетов в оценке инновационной деятельности – с процесса на качественный результат. В психологических исследованиях оценивание представлено в качестве психических процессов, где определяется место и роль оценок в процессе мышления и деятельности, в формировании самооценок, подвергается анализу роль оценок на межличностном восприятии, понимании, взаимодействии [6].

В связи с тем, что любое образовательное учреждение является социальной подсистемой системы образования в целом, неотъемлемой частью которой является



человек, возникает необходимость введения критериев для формирования самого пространства данной социальной системы, оценки качества инновационной психолого-педагогической деятельности с точки зрения антропоцентристской парадигмы.

При реализации антропоцентристской парадигмы целью образования становится достижение каждым человеком, готовым к профессиональной деятельности в современных социально-культурных условиях, личностных качеств, соответствующих современным потребностям социума. В данном контексте критерием качества инновационной психолого-педагогической деятельности будет выступать ее антропологическая направленность. Это переносит акцент с исследования собственно психолого-педагогических феноменов на человека (выпускника) как субъекта культуры, воплощающего высшие устремления и достижения. В контексте образовательных систем этот субъект рассматривается как формирующаяся и формируемая личность, вектор устремлений которой задается общественным идеалом [7,8].

По нашему мнению, качество выпускника современного уровня строится на таких взаимосвязанных основаниях, как потребности социума, модернизация системы образования, качество управления инновационной образовательной деятельностью и качество непосредственно самой инновационной психолого-педагогической деятельности в учреждениях общего образования, ее эффективности.

В связи с этим инновационная психолого-педагогическая деятельность образовательного учреждения предполагает непрерывность управления инновациями, качество которого определяется тремя основными группами компонентов: мотивационными (готовность к инновационной деятельности), целеобразования, операциональными. В системе оценки качества инновационной психолого-педагогической деятельности должна использоваться совокупность показателей, к которым относятся общие и частные показатели качества инновационной психолого-педагогической деятельности, а также показатели качества результатов образования (качество выпускника). Система оценки качества инновационной психолого-педагогической деятельности должна выстраиваться с учетом особенностей образовательного учреждения, контингента учащихся и педагогического коллектива, их педагогических, психологических и психофизиологических особенностей и возможностей, а также социально-экономических особенностей территории (места нахождения образовательного учреждения). Таким образом, при оценке качества инновационной психолого-педагогической деятельности в образовательном учреждении необходимо учитывать совокупность внешних и внутренних факторов, отражающих взаимодействие инновационного потенциала образовательного учреждения с другими его элементами, влияющими на успешность осуществления инновационного цикла.

Разработка и совершенствование процедуры измерения и оценивания позволят найти компромисс между стандартизацией целей образования и его творческой составляющей, придать им свойства объективной диагностики и адекватного мониторинга инновационной деятельности.

На наш взгляд, следует учесть, что важным моментом при построении системы оценки качества инновационной психолого-педагогической деятельности образовательного учреждения является открытость инновационной деятельности, означающая наличие факторов, влияющих на ее результаты, но не зависящих от системы управления образованием. Поэтому при оценке качества инновационной психолого-педагогической деятельности нельзя требовать одинаковых результатов от образовательных учреждений, находящихся в разных и не зависящих от них условиях.

В связи с этим возникает потребность в точной и независимой количествен-



ной оценке инновационной психолого-педагогической деятельности общеобразовательных учреждений. Корректное измерение уровней проявления качественных показателей и их оценивание возможно лишь на основе квалиметрического подхода, который позволяет от нечетких и часто субъективных оценок перейти к математически обоснованным выводам [9].

Логика оценок, являясь одной из ветвей математических дисциплин, на концептуальном уровне дает четкое описание процедуры оценивания, которая устанавливает абсолютную или сравнительную ценность какого-либо объекта и включает в себя положения, составляющие основу квалиметрического подхода: а) субъект оценки – лицо (или группа лиц), приписывающее ценность некоторому объекту; б) предмет оценки – объект, которому приписывается ценность, или объекты, ценности которых сопоставляются; в) характер оценки – абсолютная и сравнительная, г) основание оценки – то, с точки зрения чего производится оценивание (по терминологии квалиметрии – база сравнения).

На сегодняшний день в квалиметрии разработано несколько подходов к количественной оценке качества. Наиболее употребительный из них – «упрощенный метод квалиметрии». Исходя из этого подхода, качество – это совокупность имманентных свойств объекта. Эти свойства подразделяются: по степени сложности – на сложные и простые; по отношению к процессу удовлетворения потребностей – на потребительские и свойства надежности. Отдельные свойства могут быть измерены в специфических для каждого свойства единицах измерения. Взаимосвязь между качеством и определяющими его свойствами может быть представлена в виде дерева свойств. Каждое свойство характеризуется относительным показателем, выражающим уровень его проявления относительно некоторых эталонного (базового) и браковочного показателей. Каждое свойство количественно характеризуется своей весомостью (важностью) среди всех остальных свойств. Свойства надежности учитываются с помощью коэффициента сохранения эффективности. Для количественного выражения качества используется относительный показатель [10].

Браковочные показатели системы оценки качества инновационной психолого-педагогической деятельности не являются константами, а изменяются в зависимости от потребностей социума.

Все это выводит оценивание на новый уровень доказательной строгости и позволяет разработать четкое технологическое обеспечение оценочных процессов, сопроводив каждый шаг количественной оценкой полученных результатов. Такой подход позволяет обеспечить компромисс между формализованными процедурами измерения и оценивания качества и творческой составляющей любого инновационного процесса. Критерии оценки инновационных процессов в образовании как условие повышения эффективности образовательных процессов и повышения их качества выступают как средство поддержки и социальной защиты тех, кто участвует в психолого-педагогических инновациях.

При эффективности оценки инновационной деятельности образовательного учреждения с помощью объективных критериев становится возможным как определение перспективы развития конкретного образовательного учреждения, так и построение прогнозов на изменение ситуации в системе образования в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Филиппова, Л. В. Соотношение инноваций и традиций в системе современного образования / Л. В. Филиппова, И. В. Волкова, Е. А. Дрягалова // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2012. – № 4. – С. 237 – 241.



2. Шогенова, Ф. А. Методология педагогического проектирования инновационной деятельности студентов в условиях модернизации высшего образования : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 / Ф. А. Шогенова. – Н. Новгород, 2012. – 354 с.
3. Щедровицкий, П. Г. Онтологии и картины мира / П. Г. Щедровицкий // Кентавр. – 2000. – № 23. – С. 28– 5.
4. Глас, Дж. Статистические методы в педагогике и психологии. пер. с англ. / Дж. Глас, Дж. Стэнли. – М. : Прогресс, 1976. – 495 с.
5. Лазарев, В. С. Нормативный подход к оценке инновационной деятельности школы / В. С. Лазарев, Б. П. Мартиросян // Педагогика. – 2003. – № 3. – С. 17–25.
6. Корнешук, Н. Г. Теоретико-методологические основы комплексной оценки качества деятельности образовательной системы : автореф. д-ра пед. наук : 13.00.01 / Н. Г. Корнешук ; Магнитог. гос. ун-т. – Магнитогорск, 2007. – 49 с.
7. Гагин, Ю. А. Духовный акмеизм биомеханики / Ю. А. Гагин, С. В. Дмитриев. –Санкт-Петербург : Изд-во Балт. пед. акад., 2000. – 308 с.
8. Дмитриев, С. В. XXI век: диалог наук и мировоззренческих позиций в антропных технологиях деятельности / С. В. Дмитриев // Теория и практика физ. культуры. – 2000. – № 7. – С. 2–7.
9. Мифтахутдинова, Ф. Р. Квалитативное образование – требование времени / Ф. Р. Мифтахутдинова // Материалы IX Всероссийской конференции по дополнительному образованию. – Казань, 2008.
10. Карпова, Н. Н. Практика оценки нематериальных активов и интеллектуальной собственности, институт профессиональной оценки / Н. Н. Карпова, Г. Г. Азгальдов, Е. А. Базанчук, Н. А. Шаранова. – М. : Мир бизнеса, 2000. – 128 с.

© Ю. А. Лебедев, Е. А. Дрягалова, 2013

Получено: 25.12.2012 г.



УДК 378:574

В. В. НИКОЛИНА¹, д-р пед. наук, проф., зав. кафедрой общей педагогики, проректор по социально-воспитательной деятельности и сетевому сотрудничеству; **О. Н. КОРНЕВА²**, ст. преп. кафедры иностранных языков II

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЦЕННОСТЕЙ У БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ-СТРОИТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ ЭМОЦИОНАЛЬНО-ЦЕННОСТНОГО СТИМУЛИРОВАНИЯ

¹ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина»

Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ульянова, д. 1. Тел.: (831) 436-03-00;
эл. почта: vnikolina@yandex.ru

²ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-15-57;
эл. почта: korola@inbox.ru

Ключевые слова: личностно-ориентированная ситуация, экологические ценности, методы эмоционального стимулирования.

Key words: personality-oriented situation, ecological values, emotional stimulation methods.

В статье представлены способы создания учебной личностно-ориентированной ситуации с целью формирования экологических ценностей студентов. Обоснована необходимость и возможность включения методов эмоционального стимулирования в процесс обучения будущих инженеров-строителей.

The article presents the ways of creation of a teaching personality-oriented situation for the purpose of forming ecological values of students. The necessity and possibility of including emotional stimulation methods in the teaching process of future civil engineers are justified.

Модернизация российской системы образования ставит перед профессиональным образованием новые задачи. Современному обществу необходима активная личность, несущая ответственность за свою профессиональную деятельность. Процесс модернизации тесно связан с реализацией компетентностного подхода в обучении, что невозможно без формирования экологических ценностных ориентиров будущих специалистов. В этой связи важное место должно быть отведено созданию личностно-ориентированной ситуации в процессе формирования экологических ценностей. Под личностно-ориентированной ситуацией мы понимаем ценностную систему, «запускающую» процесс формирования эмоционально-ценностного отношения к природе и влияющую на формирование экологических ценностей будущих инженеров-строителей. Реализация учебных личностно-ориентированных ситуаций актуализирует у студентов такие качества личности, как готовность действовать с учетом позиции другого, брать на себя инициативу в решении проблемы, переводить конфликтную ситуацию в диалог путем анализа ее причин и выработки общего взгляда, уметь прислушиваться к чужому мнению. Студент в учебной личностно-ориентированной ситуации испытывает потребность в личном саморазвитии, она вызывает у него положительную эмоциональную реакцию, студент перестраивает свои отношения, ценности – все, что называется позицией личности, принимая нормы природосообразного и культуросообразного поведения [1].

Процесс формирования экологических ценностей у будущих инженеров-строителей на основе создания учебной личностно-ориентированной ситуации



включает целенаправленный выбор методов для ее разрешения. Опираясь на концепцию формирования эмоционально-ценностного отношения личности к природе, выделяют три группы методов эмоционально-ценностного стимулирования: первая группа ориентирована на понимание личностной значимости содержания материала; во вторую группу входят диалогическое общение, ролевые игры; третья группа направлена на рефлексию учебной деятельности [2].

Важнейшая задача *первой группы методов* – воздействие на мотивационную сферу личности студентов, перевод когнитивного содержания образования в эмоциональное. Эти методы способствуют развитию образности, эмоциональности, служат средством переживания, совместного «проживания» изучаемого учебного материала. *Метод понимания личностной значимости содержания материала* способствует осмыслению экологических знаний в процессе соотнесения их с мотивами, интересами, социальным опытом студента. Для понимания личностной значимости используется ряд приемов: *наделение значимостью процессов и объектов природы* на основе апелляции к собственному жизненному опыту; *обобщение*, позволяющее выявить ценность предмета или явления природы; *анализ алгоритмов*, т. е. способов действия, на основе которых будет осуществляться учебная деятельность студентов; *метод персонификации* (метод «значимых других»). Его сущность заключается во введении в сообщение, задание идей, научных взглядов, сведений из жизнедеятельности, научных достижений известных ученых, инженеров, конструкторов, архитекторов. Ценным методом эмоционально-личностного стимулирования при формировании экологических ценностей студентов выступает *метод использования различных игр в учебном процессе*. Учебные игры создают эмоциональный подъем, мотивы игровой деятельности ориентированы на процесс постижения смысла этой деятельности. Игра демонстрирует в человеческом обществе все эталоны ценностей культуры. В игре проявляются многие качества личности, появляется возможность оценить суждения по разнообразным экологическим проблемам, выработать собственное отношение к их разрешению. Для игр с экологическим содержанием особенно ценной стороной является динамическое воспроизведение взаимодействия природных и социальных процессов в рамках общей системы и времени.

Методы создания эмоционально-нравственного переживания способствуют осмыслению себя в мире отношений с природой, позволяют студентам предвидеть свои и чужие последствия поведения и действий в окружающей среде. Необходимо выделить два основных вида ситуаций эмоционально-нравственного переживания: а) реальные ситуации отношения человека к природе; б) ситуации предвидения последствий воздействия человека на окружающую среду, помогающие выстраивать отношения человека к окружающей среде в виде выбора возможностей. Разрешая ситуации, будущие инженеры высказывают мнения, идеи, определяющие их поступки по отношению к природе в будущей профессиональной деятельности. Характерной особенностью ситуаций эмоционально-нравственных переживаний является: а) их ориентированность на добро, благо (во имя чего?); б) ориентированность на будущее (что будет, если..?); в) включение студентов в ситуации свободы выбора. По мнению американского ученого Дж. Дьюи, вне выбора, вне данной ситуации, в которой он совершается, нет градации ценностей. Выбор является регулирующим средством, направленным на присвоение ценностей [3]. Применение методов эмоционально-нравственного переживания используется при организации непосредственного общения студентов с природой во время экскурсий на природные и строительные объекты,



мониторингов, производственных практик. *Методы компаративной регуляции.* Молодому человеку нелегко принять экологические ценности, если они выражены в абстрактных предписаниях, рассуждениях и идеалах. Этот процесс заметно облегчается и ускоряется, когда они воплощаются в живых примерах и образцах и в реальном поведении. В этом случае ценности и нормы приобретают убедительность, жизненную полноту, практическую наглядность. Компаративная (от лат. *comparatio* – сравнивать, сопоставлять) регуляция основана на регулятивном эффекте сравнения. Сравнение является неперменным слагаемым оценки, самооценки поведения студентов. Метод компаративной регуляции используется для раскрытия положительных и отрицательных примеров воздействия человека на природу путем показа конкретной деятельности архитекторов, инженеров-проектировщиков, строителей, геотехников, экологов по отношению к окружающей среде.

Во вторую группу методов эмоционально-ценностного стимулирования входят диалогическое общение и ролевые игры. Данные методы осуществляют эмоционально-ценностный обмен содержанием учебного материала между студентами. Основное их назначение состоит в том, что в процессе межличностного диалога происходит «свободное самооткровение личности», побуждающее будущих специалистов искать различные способы для выражения своих мыслей, отстаивать и осваивать новые ценности, высказывать свою экогуманистическую позицию. Особенностью этой группы методов является их интерактивная коммуникативная направленность, придающая изучаемому содержанию личностно-значимый смысл. *Методы диалогического общения* студентов построены на условиях диалога, при которых признаются независимость, свобода личности и ее право на выбор. Диалогичность человеческого мироощущения основана на отношении к другому (человеку, природе) как самоценному. Под учебным диалогом понимается создание ситуаций межсубъектного общения с целью разрешения изучаемых проблем и поиска личностного смысла. О диалоге можно говорить, если он включает следующие компоненты: отношение к человеку как к самоценности; проблемное содержание материала; субъективно воспринимаемую проблемную ситуацию, затрагивающую значимые для личности сферы: выражение мнения; внутреннюю мотивацию, интерес к содержанию и процессу диалога, субъектам общения; готовность учащихся к ориентировке в системе ценностей; доброжелательность и доверительность в отношениях. Другим видом обмена противоположными мнениями между студентами является *дискуссия*. Это обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы с целью их решения. Темой дискуссии может быть вопрос, который допускает различные толкования и оценки, тесно связан с современной жизнью и лично значим для студента. Ценными являются дискуссии, рассматривающие многоаспектные проблемы (экологические, экономические, социальные), в которых вопросы решаются с разнообразных позиций: архитектора, инженера-проектировщика, строителя, геотехника, эколога. Это способствует формированию умения у студентов рассматривать вопросы неоднозначно, многосторонне. Применение метода дискуссии особенно актуально в период обучения в вузе, когда студенты уже обладают значительной самостоятельностью в приобретении компетенций, формировании проблем, умении общаться друг с другом. Особенности *ролевых игр* является привнесение участниками игры личного опыта, конкретных деталей, эмоциональных переживаний в решение проблемы. В ролевой игре в качестве обязательного элемента присутствует имитационная модель, которая отражает выбранный фрагмент действитель-



ности как способ замещения реальности (заседание экологической комиссии по строительству моста, торгового центра в лесопарковой зоне и т. д.). В ролевой игре всегда присутствует объект имитации, представленный конкретной деятельностью специалистов: проектировщиков, строителей, геотехников, экологов. Содержанием ролевой игры при формировании эмоционально-ценностного отношения будущих специалистов к природной среде становятся реальные экологические проблемы. Методы ролевых игр, учитывая контекст жизненных проблем, ориентируют студентов на духовно-нравственные ценности по отношению к природе, устойчивое развитие общества.

Третья группа методов эмоционально-ценностного стимулирования направлена на рефлексию студентов по поводу учебной деятельности: предметной, процессуальной, личностной – обращение мыслей, переживаний студента на себя, свой внутренний мир. Приобретенные студентом личностные экологические ценности являются результатом рефлексии на основе создания личностно-ориентированной ситуации.

Таким образом, данные методы обучения представляют собой интериоризованный опыт взаимоотношения с природой, обществом, другими людьми и определяют характер переживаний личности. Они направлены на выработку у студентов личностного отношения к экологическим процессам и являются звеном, связывающим становление личности будущего инженера-строителя со сформированными экологическими ценностями, способного принимать природосообразные решения в конкретной экологической ситуации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Николина, В. В. Методы эмоционально-ценностного стимулирования учащихся по отношению к природе в обучении географии : учеб. пособие / В. В. Николина. – Н. Новгород : НГПУ, 1999. – 90 с.
2. Николина, В. В. Теоретические основы формирования эмоционально-ценностного отношения учащихся к природе в процессе обучения географии : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / В. В. Николина. – СПб., 1999. – 345 с.
3. Дьюи, Дж. Психология и педагогика мышления / Дж. Дьюи. – М. : Совершенство, 1997. – 203 с.

© В. В. Николина, О. Н. Корнева, 2013

Получено: 15.12.2012 г.



УДК 378

Д. Г. СИДОРОВ, канд. пед. наук, доц. кафедры физической культуры

**ДИНАМИКА ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТАЦИЙ СТУДЕНТОВ
В ПЕРИОД ОБУЧЕНИЯ**

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-53-25;
факс: (831) 430-19-36; эл. почта: nir@nngasu.ru

Ключевые слова: ценностные ориентации, развитие личности, студенты.

Key words: value orientations, development of personality, students.

В статье анализируется динамика ценностных ориентаций студентов в период обучения.

The article gives analysis of student value orientation dynamics in the course of education.

Личность представляет собой особую динамическую систему, находящуюся в состоянии непрерывного изменения и развития, в которой ценностные ориентации выступают регулирующим механизмом их развития. Ценностные ориентации образуют своего рода внутренний стержень культуры человека, определяя тем самым линию его поведения [1]. Достижимый уровень развития личности создает новые предпосылки для дальнейшего совершенствования системы ее ценностных ориентаций. Ценностные ориентации, определяющие жизненные цели человека, выражают соответственно то, что является для него наиболее важным и обладает личностным смыслом [2]. При этом ряд исследователей фактически не разделяет понятия «ценности», «потребности» и «мотивы». Система ценностных ориентаций личности посредством межличностных взаимоотношений оказывает воздействие на групповые нормы и ценности [3]. Ценности выполняют функцию регулятора групповой сплоченности и активности [4]. Система ценностных ориентаций – динамическая система, не останавливающаяся на своем развитии. Кризисы развития зрелой личности неизбежно сопровождаются перестройкой системы ценностей [5], а продолжающееся развитие смысловых систем служит источником поведения личности. При этом особое место занимают вопросы реализации собственных возможностей, личностного роста, саморазвития. Таким образом, ценностные ориентации личности, являясь отражением образа жизни, определяют не только стиль поведения студента в процессе обучения в вузе, а также мотивации и направление его деятельности.

Целью исследования являлось изучение ценностных ориентаций студентов в период обучения в вузе. В этих исследованиях приняли участие 80 студентов (по 40 студентов с первого и четвертого курсов). Для изучения особенностей системы ценностных ориентаций личности студентов была использована методика М. Рокича. Данная методика предназначена для определения ценностных ориентаций и заключается в ранжировании 18 основных ценностей жизни, актуальных для современного человека. По М. Рокичу различают два класса ценностей: терминальные – убеждения в том, что конечная цель индивидуального существования стоит того, чтобы к ней стремиться; инструментальные – убеждения в том, что какой-то образ действий или свойство личности является предпочтительным в любой ситуации. Это деление соответствует традиционному делению на ценности-цели и ценности-средства. По данным исследования ценностных ориентаций



по М. Рокичу выявлены отличия между студентами первого и четвертого курсов. В табл. 1 отражены показатели рейтинга терминальных ценностей по М. Рокичу студентов 1-го и 4-го курсов по среднему значению (M) показателя выбранного места терминальных ценностей и ошибки среднего значения (m).

Таблица 1

**Показатели терминальных ценностей
у студентов первых и четвертых курсов**

Рейтинг	1-й курс		4-й курс	
	Показатели	$M \pm m$	Показатели	$M \pm m$
1	Здоровье (физическое и психическое)	3,00±0,83	Любовь (духовная и физическая близость с любимым человеком)	5,47±0,78
2	Любовь (духовная и физическая близость с любимым человеком)	4,00±0,51	Уверенность в себе (внутренняя гармония, свобода от внутренних противоречий, сомнений)	6,04±0,93
3	Счастливая семейная жизнь	5,41±0,80	Счастливая семейная жизнь	6,14±0,98
4	Уверенность в себе (внутренняя гармония, свобода от внутренних противоречий, сомнений)	5,92±0,97	Наличие хороших и верных друзей	6,4±0,78
5	Интересная работа	8,16±0,65	Активная деятельная жизнь (полнота и эмоциональная насыщенность жизни)	6,61±0,81
16	Счастье других (благосостояние, развитие и совершенствование других людей, всего народа, человечества в целом)	13,8±1,09	Счастье других (благосостояние, развитие и совершенствование других людей, всего народа, человечества в целом)	13,14±0,67
17	Общественное признание (уважение окружающих, коллектива, товарищей по работе)	14,33±0,81	Развлечения (приятное, необременительное времяпрепровождение, отсутствие обязанностей)	13,95±0,92
18	Красота природы и искусства (переживание прекрасного в природе и в искусстве)	14,58±0,79	Общественное признание (уважение окружающих, коллектива, товарищей по работе)	14,42±0,73



Рейтинг первых четырех мест у студентов первого курса среди терминальных ценностных ориентаций по М. Рокичу (ценности-цели) составляют: «физическое и психическое здоровье» (60 % студентов поставили во главу списка), «любовь» (25 % студентов поставили на второе и 25 % – на третье место), «счастливая семейная жизнь» (10 % студентов поставили на первое место и 32,5 % – на третье место), «уверенность в себе» (10 % студентов поставили на первое место и 25 % – на третье). Последние три места в рейтинге определились между показателями «счастье других», «общественное призвание» и «красота природы и искусства».

Таблица 2

**Показатели инструментальных ценностей (список Б)
у студентов первых и четвертых курсов**

Рейтинг	1-й курс		4-й курс	
	Показатели	$M \pm m$	Показатели	$M \pm m$
1	Воспитанность (хорошие манеры)	6,00±1,25	Широта взглядов (умение понять чужую точку зрения, уважать иные вкусы, обычаи, привычки)	6,33±0,82
2	Образованность (широта знаний, высокая общая культура)	6,75±1,26	Ответственность (чувство долга, умение держать свое слово)	6,95±0,83
3	Честность (правдивость, искренность)	7,00±0,99	Жизнерадостность (чувство юмора)	7,33±1,01
4	Жизнерадостность (чувство юмора)	7,25±1,06	Честность (правдивость, искренность)	7,47±1,05
5	Ответственность (чувство долга, умение держать свое слово)	7,75±0,94	Независимость (способность действовать самостоятельно, решительно)	8,28±0,90
16	Самоконтроль (сдержанность, самодисциплина)	10,8±0,91	Исполнительность (дисциплинированность)	12,33±0,95
17	Исполнительность (дисциплинированность)	12,42±1,22	Высокие запросы (высокие требования к жизни и высокие притязания)	13,38±1,15
18	Непримиримость к недостаткам в себе и других	14,3±1,15	Непримиримость к недостаткам в себе и других	15,4±0,81

На четвертом курсе у студентов первую строчку рейтинга терминальных ценностных ориентаций занимает «любовь» (30 % вторых и 15 % третьих мест), при этом никто из студентов не поставил «любовь» во главу списка. Далее в рейтинге следуют «уверенность в себе» (30 % первых и по 5 % вторых и третьих



мест), «счастливая семейная жизнь» (25 % первых, 15 % вторых и 5 % третьих мест), «наличие хороших и верных друзей» (30 % третьих мест) и «активная деятельная жизнь» (10 % первых, 15 % вторых и 5 % третьих мест). Замыкают рейтинг терминальных ценностных ориентаций «счастье других», «развлечения» и «общественное призвание».

Вершину рейтинга инструментальных ценностных предпочтений (ценностей-средств) на первом курсе возглавляет «воспитанность» (15 % первых и 5 % третьих мест). Далее следуют: «образованность» (5 % первых мест), «честность» (10 % первых, по 5 % вторых и третьих мест), «жизнерадостность» (5 % третьих мест), «ответственность» (по 2,5 % первых, вторых и третьих мест). Замыкают рейтинг инструментальных ценностей «самоконтроль», «исполнительность» и «непримиримость к недостаткам в себе и других». Показатели инструментальных ценностей у студентов по среднему значению (M) показателя выбранного места инструментальных ценностей и ошибки среднего значения (m) представлены в табл. 2.

На четвертом курсе рейтинг инструментальных ценностных предпочтений возглавляет «широта взглядов» (25 % вторых и 10 % третьих мест). Далее следуют: «ответственность» (по 5 % первых, вторых и третьих мест), «жизнерадостность» (10 % первых, 5 % вторых и 15 % третьих мест), «честность» (20 % первых и 15 % вторых мест), «независимость» (10 % первых и 5 % третьих мест). Замыкают рейтинг инструментальных ценностей у студентов 4-го курса «исполнительность», «высокие запросы» и «непримиримость к недостаткам в себе и других».

Анализ результатов исследования показал, что основные функции ценностных ориентаций студентов достаточно однородны и развиты слабо. Студенты обоих курсов практически не контролируют и не участвуют в происходящих вокруг них событиях, мало интересуются общественной жизнью. В большинстве случаев смысловые ориентации студентов обоих курсов направлены на настоящее время – на решение сиюминутных задач. Это свидетельствует о том, что воспитательная система, сложившаяся в вузах, нуждается в современных технологиях, которые могут повысить качество развития личности студента.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Муртазин, Р. А. Ценностные ориентации личности как функции регуляторов социального поведения индивидов / Р. А. Муртазин // Проблемы и перспективы развития образования : материалы Междунар. заоч. науч. конф. – Пермь, 2011. – Т. I. – С. 34–36.
2. Яницкий, М. С. Ценностные ориентации личности как динамическая система / М. С. Яницкий. – Кемерово : Кузбассвуиздат, 2000. – 204 с.
3. Агаев, Н. Ф. Влияние личностных факторов на формирование мотиваций и ценностных ориентаций студентов 1 курса / Н. Ф. Агаев, А. С. Большев, Н. З. Джаруллаев // Приволжский научный журнал / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т – Н. Новгород, 2011. – № 1(17). – С. 34–36.
4. Петровский, А. В. Теория личности с позиций категориального анализа психологии / А. В. Петровский // Психология личности в трудах отечественных психологов. – СПб., 2000. – С. 75–83.
5. Асмолов, А. Г. Психология личности / А. Г. Асмолов. – М. : Изд-во МГУ, 1990. – 367 с.

© Д. Г. Сидоров, 2013

Получено: 29.09.2012 г.



УДК 336.741.236.2:947.8(470.341-25)

А. А. ГОРДИН, канд. ист. наук, доц. кафедры отечественной истории и культуры; И. В. РУЛЕВА, аспирант кафедры отечественной истории и культуры; А. А. АБАИМОВА, студент; Е. В. ТАМАНОВА, студент

ДЕНЕЖНАЯ РЕФОРМА 1947 ГОДА (НА МАТЕРИАЛАХ СОЦГОРОДА АВТОЗАВОДА)

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел. (831) 430-05-38;
эл. почта: alexei.gordin@yandex.ru

Ключевые слова: Соцгород, денежная реформа, советские рабочие.

Key words: Sotsgorod, currency reform, soviet workers.

В работе раскрывается проведение денежной реформы 1947 года в Соцгороде Автозавода. Рассматриваются мероприятия, подготовившие реформу, ее особенности и итоги, выявляется реакция советских трудящихся.

The article depicts implementation of the 1947 currency reform in the Sotsgorod of the Avtozavodsky district. Actions which had prepared the reform, its features and results are considered, reaction of the Soviet workers is described.

Изучение повседневной жизни советских трудящихся на микроисторическом уровне в рамках отдельно взятой социокультурной системы – социалистического города – имеет актуальное значение. Проблема трансформации социально-экономической системы СССР в первые послевоенные годы нашла отражение в ряде работ отечественных исследователей [1,2].

Во второй половине 1946 г. возникло тяжелое положение в области снабжения населения продуктами, вызванное неурожаем и методами, которые использовала власть для решения проблемы. Засуха 1946 года привела к тому, что в целом по стране собрали 4,6 центнера зерна с гектара, т. е., меньше чем в 1944–1945 гг. [1, с. 35]. Урожай зерна достиг отметки 39, 6 млн тонн. Для сравнения: в 1940 г. собрано 95,5 млн тонн, а в 1945 г. – 47,3 млн тонн [2, с. 71].

16 сентября 1946 года вышло Постановление Совета Министров СССР, в котором для отмены карточной системы в 1947 году было признано «необходимым теперь же осуществить мероприятия, направленные на сближение высоких коммерческих цен и низких пайковых цен путем дальнейшего снижения коммерческих цен и некоторого повышения пайковых цен» [3]. Одновременно рабочим и служащим, имевшим ставки и оклады не выше 900 руб. в месяц, поднимали зарплату на 80–110 руб. В результате принятого постановления средняя зарплата рабочих Автозавода выросла на 18 % [4] (см. табл. 1[5]). Общесоюзные цены по карточкам увеличились (табл. 2) [2, с. 75].

На совещании руководящих партийных, советских и торговых работников по итогам первого дня торговли в г. Горьком в связи с введением новых коммерческих и пайковых цен (17 сентября 1946 г.) отмечалось, что в целом настроение у рабочих хорошее, и они «правильно поняли постановление партии и правительства» [6]. К сожалению, авторы не располагают точными данными об отношении автозаводских рабочих к проводимым мероприятиям, но по г. Горькому трудящиеся высказывали «свои соображения», отличные от официальных установок (мнения рабочих сводились к тому, что «повышение цен связано не с засухой, а с



обострением международной обстановки», «трудно будет жить, денег не хватит на то, чтобы выкупить паяк») [7]. В столовых города Горького из-за роста цен сократилось число обедающих рабочих. Одновременно с повышением пайковых цен снизили коммерческие цены в магазинах (сахар подешевел на 50 %, рыбные товары – на 50 %, кондитерские изделия – почти в два раза). В результате повысился спрос на бакалейные, кондитерские, рыбные товары, хлебобулочные изделия и сахар; «слабо покупали» мясную, колбасную, молочную продукцию. Цены на рынке остались «без колебаний» (14, 15, 16 сентября цены на молоко составили 10–12 руб. за литр, топленое масло – 120–150 руб. за кг, яйца – 33–35 руб. (десяток), говядина – 30–50 руб., свинина – 40–80 руб., баранина – 40–70 руб., картофель – 3–4 руб. за кг) [8].

Таблица 1

Структура средней зарплаты одного работающего (в руб.)

Виды оплат	Рабочие		ИТР	
	1945 г.	1946 г.	1945 г.	1946 г.
Всего	7284	8605	14472	14328

Таблица 2

**Цены на товары, продаваемые по карточкам,
до и после 16 сентября 1946 г. (в руб.)**

Товар	Цена по карточкам на 15 сентября 1946 г.	Цена по карточкам на 16 сентября 1946 г.
Хлеб черный, за кг	1,1	3,40
Макаронные изделия, за кг	5,00	15,50
Картофель, за кг	0,90	0,90
Говядина, за кг	14,00	30,00
Свинина	14,00	34,00
Молоко, за л	3,50	8,00
Сыр, за кг	32,50	70,0

В соответствии с постановлениями Совета Министров СССР и ЦК ВКП(б) от 27 сентября, 18 октября и 23 октября 1946 года об «Экономии в расходовании хлеба» каждому предприятию, учреждению и домоуправлению был установлен лимит выдачи карточек через районные карточные бюро [9]. В результате пересмотра норм на Горьковском автозаводе произошло сокращение количества выдаваемых карточек (см. табл. 3) [10].

Обзоры потребления продуктов рабочими, проведенные ЦСУ, указывают, что рацион питания их семей в 1946–1947 гг. в основном состоял из крахмалосодержащих продуктов (хлеба и картофеля). В нем содержалось мало протеинов, практически отсутствовали фрукты [2, с. 66].

Во второй половине 1940-х годов на ландшафтной карте района все пустующие участки были заняты картофельными полями автозаводцев, которые вынуждены были после окончания рабочей смены (или до нее) обеспечивать свои семьи питанием (выжить на продукты, приобретаемые только по карточкам или на рынке, было невозможно). Из дневника инженера В. А. Лапшина: «20 сентября 1947 г. Сегодня закончил картофельную кампанию. Весь день рыли картофель...



Лучше всех картофель был на участке у поликлиники – крупный и много на кусте. Эти два дня по Соцгороду непрерывно везли картофель на автомобилях, на лошадях, на телегах» [11]. Всего семья инженера В. А. Лапшина посадила в сезон 1947 г. 17,5 ведер картофеля, а собрала 147 ведер (24 мешка) [11]. В сараях, которые были у жильцов практически каждого дома, автозаводцы зачастую держали коров, коз, овец, свиней, птицу и др. Историк Д. Фильцер констатирует, что «государство могло позволить себе продавать через свои торговые точки продукты питания и потребительские товары в количествах, недостаточных для простого выживания населения» [2, с. 68]. В конце 1940-х годов Соцгород Автозавода представлял собой полуаграрный (переходный) тип городского населенного пункта, практически все жители которого занимались сельским хозяйством, наряду с работой на заводе и в учреждениях района.

Таблица 3

**Фактическая выдача продовольственных карточек
за сентябрь и ноябрь 1946 года по Горьковскому автозаводу
(с учетом автобусного завода, Главснаба и др.)**

Категории групп	За сентябрь	За ноябрь	Экономия и перерасход в сравнении с сентябрем
Особо повышенные	4987	3378	1539
Повышенные	2652	663	1975
Особого списка	24808	22662	1643
Рабочие 1-й категории	2018	3886	2813
Рабочие 2-й категории	5040	5151	311
Служащие	3375	3309	99
Иждивенцы	15937	10134	5278
Дети	28146	25811	1213
Транспортные	4	4	–
Всего	86 967	74 998	8425

Анализ источников личного происхождения показывает, что даже семьи руководящего звена завода (не говоря уж об основной массе рабочих) проживали в крайне тяжелых условиях. Инженер В. А. Лапшин в записях 1946–1947 гг. постоянно фиксирует свои денежные траты и долги. Его семья состояла из четырех человек (работающей супруги и двух дочерей-школьниц), и получаемой зарплаты им часто не хватало. «8 июня 1947 г. Денег нет – одни долги. Уж очень много затратили на картофель для посадки», – записал в дневнике В. А. Лапшин [11].

Исследователь В. Ф. Зима отмечает, что «собрав достаточное количество хлеба для обеспечения населения, правительство израсходовало на помощь голодающим не более половины резерва, не трогая запасов. Оно сознательно пошло на голод, тем самым сохранив, а осенью 1947 г. еще на 80–90 % пополнив запасы зерна. Таким же методом производились накопления других продуктов питания и промтоваров к предстоящей 16 декабря 1947 г. отмене карточной системы и денежной реформе» [1, с. 49].

Важные изменения в области снабжения рабочих и ИТР произошли в результате отмены карточной системы и проведения денежной реформы. 14 декабря



1947 года было принято Постановление Совета министров СССР и ЦК ВКП(б) «О проведении денежной реформы и об отмене карточек на продовольственные и промышленные товары». Его в этот же день (в воскресенье) в 18 часов 00 мин. передали по радио [12], а опубликовали в печати 15 декабря 1947 года (в понедельник) [13].

В соответствии с Постановлением со вторника (16 декабря) в обращение запускались денежные знаки нового образца. Обмен, осуществлявшийся в недельный период с 16 по 22 декабря (в отдаленных районах – до 29 декабря), проводился следующим образом: наличные деньги обменивались из расчета 10 рублей старых к 1 рублю новых; на счетах сберкасс суммы до 3 000 рублей оставались без изменений в номинальной стоимости, более высокие суммы переоценивались уже из расчета три рубля старых на два рубля новых (до 10 000 рублей) и два рубля старых на один рубль новых (свыше 10 000 рублей). Эта реформа должна была ударить по «спекулянтам-кубышечникам», жителям деревни, которые держали «деньги на руках». Одновременно с 16 декабря отменялись карточки [13].

На Автозаводе в связи с принятием Постановления прошли митинги и собрания трудящихся. Рабочие одобряли мероприятия, проводимые властью. На митинге рабочих литейного цеха № 3 стахановец Гусев заявил: «Партия, правительство и лично товарищ Сталин проявляют неустанную заботу об улучшении жизни трудящихся [14].

Посмотрим на проведение реформы глазами простого автозаводца. Слухи о грядущих изменениях появилась еще в октябре 1947 г., и часть населения промышленного района, видимо, быстро среагировала на предстоящую реформу. Из дневника В. А. Лапшина: «30 ноября. Воскресенье. Распространились слухи, что будет обмен денег. Лица, имеющие накопления в своих кубышках и чулках, кинулись по магазинам... и начали покупать товары. Покупают мотоциклы, велосипеды, швейные машины и пр. В магазинах толчея, как перед праздником» [11]. «14 декабря 1947 г. Воскресенье. Сегодня по радио объявили указ об обмене денег и об отмене карточной системы. Старые деньги будут обмениваться из расчета 10 руб. за 1 руб. У нас с Валею сохранилось всего 700 рублей. Тратить было некуда. После того как закрыли магазины, на базаре все вздорожало, да и мало продавцов было. Теперь цены резко должны снизиться. Раз хлеб будет без карточек – все пойдет дешевле», – записал В. А. Лапшин в дневнике [11]. А вот первый день «свободной торговли» в Соцгороде Автозавода: «16 декабря 1947 г. Вторник. Сегодня торговался по-новому, без карточек. На нашей улице три хлебных магазина. Утром зашел в один. Народу почти никого. Продавцы свободны. Попросил свесить мне один килограмм. Продавщицы удивляются, почему беру один килограмм: «Мы и гирь-то таких не припасли, полагая, что все будут брать по кирпичику (2 кг)». У булочной стоят женщины и говорят. Ну, вот и дожили, слава тебе, господи. Бери хлеба, сколько хочешь. Заходили пленные немцы – берут хлеб и оживленно разговаривают друг с другом. В продуктовых магазинах была большая толчея. Там было много... кубышечников-спекулянтов, стараются израсходовать свои деньги до 22 декабря» [11].

Исследователь В. Ф. Зима отмечает, что «денежная реформа в очередной раз «вывернула карманы» малоимущих граждан, составлявших 90 % населения страны» [1, с. 49]. Такие продукты питания, как мясо, масло, сахар оставались недоступными для рядовых граждан [1, с. 49]. Вместе с тем после отмены карточной системы и денежной реформы ситуация в области снабжения городского населения начала постепенно улучшаться.



Исследование выполнено при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, соглашение № 14.В37.21.0492 «Социалистический город как историко-культурный феномен советской эпохи (на материалах Соцгорода Горьковского автозавода 1930 – сер. 1960-х гг.)».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зима, В. Ф. Голод в России 1946–1947 годов / В. Ф. Зима // Отечественная история. – 1993. – № 1. – С. 35–52.
2. Фильцер, Д. Советские рабочие и поздний сталинизм. Рабочий класс и восстановление сталинской системы после окончания Второй мировой войны / Д. Фильцер. – М. : РОССПЭН, 2011. – 359 с.
3. В Совете Министров СССР // Горьковская коммуна. – 1946. – 17 сент.
4. ГУ ЦАНО (Центр. архив Нижегород. обл.). Ф. 2435. Оп. 9. Д. 126. Л. 50.
5. ГУ ЦАНО (Центр. архив Нижегород. обл.). Ф. 2435. Оп. 9. Д. 126. Л. 51.
6. ГУ ГОПАНО (Гос. общественно-полит. архив Нижегород. обл.). Ф. 3. Оп. 1. Д. 5416. Л. 3.
7. ГУ ГОПАНО (Гос. общественно-полит. архив Нижегород. обл.). Ф. 3. Оп. 1. Д. 5416. Л. 4.
8. ГУ ГОПАНО (Гос. общественно-полит. архив Нижегород. обл.). Ф. 3. Оп. 1. Д. 5416. Л. 6 об.
9. ГУ ГОПАНО (Гос. общественно-полит. архив Нижегород. обл.). Ф. 3. Оп. 1. Д. 5753. Л. 3.
10. ГУ ГОПАНО (Гос. общественно-полит. архив Нижегород. обл.). Ф. 3. Оп. 1. Д. 5753. Л. 44.
11. Лапшин, В. А. Дневник (1946 -1967 гг.) / В. А. Лапшин // Архив Г. В. Гамаюновой.
12. Волков, П. Горячо благодарим наше правительство / П. Волков // Автозаводец. – 1946. – 17 дек.
13. О проведении денежной реформы и отмене карточек на продовольственные и промышленные товары : постановление Совета Министров СССР и ЦК ВКП(б) // Правда. – 1947. – 15 дек.
14. Повышенные обязательства стахановцев // Автозаводец. – 1947. – 17 дек.

© А. А. Гордин, И. В. Рулева, А. А. Абаимова, Е. В. Таманова, 2013

Получено: 10.01.2013 г.



УДК 94(47):343

В. Н. БАЛАКШИЙ, аспирант кафедры философии и политологии**СМЕРТНАЯ КАЗНЬ В ИСТОРИИ РОССИЙСКОГО ГОСУДАРСТВА
В ПЕРИОД X – ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЫ XVII ВЕКА**

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г.Н.Новгород, ул.Ильинская, д.65.

Тел.: (831) 430-69-72; факс: (831) 430-19-36; эл.почта: nir@nngasu.ru

Ключевые слова: смертная казнь, кровная месть, наказание, штраф, конфискация имущества.

Key words: death penalty, blood revenge, punishment, fine, confiscation of the property.

В статье исследуется процесс зарождения и развития института смертной казни в России со времени возникновения Древней Руси до эпохи правления царя Петра I. Основные задачи статьи - проведение анализа памятников права данного периода, оценка распространения применения смертной казни и определение ее значения в уголовной политике Российского государства допетровской эпохи.

In this article investigate the process of origin and the development institute of death penalty in Russia since the birth of Ancient Russia to epoch of the government of czar Peter I. The important problems of this article are analysis of legal monuments of the right for this period, the valuation of spread death penalty and the definition its importance in criminal politics of Russia before the epoch of czar Peter I.

Смертная казнь как один из древнейших институтов уголовного права постоянно сопутствовала истории развития человечества. При этом прообразом данного вида наказания являлся обычай кровной мести.

Важно отметить, что кровная месть, появившись у восточных славян в период родового строя, была универсальным средством защиты родового союза. Каждый член такого союза был ответственным не только за свои собственные поступки, но и считал своим долгом отомстить за вред, причиненный его соплеменнику. При этом очень важным было, чтобы акт отмщения в полной мере соответствовал характеру деяния, причинившего лицу вред. В этом проявлялась социальная направленность института кровной мести.

С возникновением государственно-правовых отношений появляется так называемый «принцип талиона», провозглашавший, что наказание должно быть равно преступлению. В массовом сознании этот принцип соответствовал цитате из Ветхого завета: «Око за око». Однако развитие экономических отношений в обществе привело к постепенной отмене кровной мести и ее замене на выкуп. Первое письменное упоминание о замене кровной мести выкупом относится ко времени княжения Олега (879–912 гг.) [1, с. 15]. Договор Руси с Византией от 911 г. предусматривал кровную месть, но для родственников убитого предоставлялась альтернатива – возможность отомстить убийце или потребовать выкуп. Византийская церковь не только не возражала против сохранения смертной казни, но и считала вполне приемлемым применение этого наказания другими народами. Данная мера наказания была введена на Руси за разбой как одно из наиболее опасных преступлений, совершаемых из корыстных побуждений, а также за имущественные преступления. В каждом из этих случаев смертная казнь выступала способом защиты феодальной собственности.

В одном из древних памятников отечественного права XI в. – «Русской



Правде», принятой князем Ярославом и его сыновьями, отсутствовало указание на смертную казнь, хотя фактически ее роль выполняла кровная месть. Вместе с тем в качестве высшей меры согласно «Русской Правде» выступал вид наказания, называемый «поток и разграбление», который устанавливался за особо опасные преступления: убийство в разбое (ст. 7), поджог (ст. 83), конокрадство (ст. 35) [2, с. 106]. Термин «поток» означал телесные наказания, изгнание из общины, продажа виновного в рабство вместе с семьей, а «разграбление» имело значение, аналогичное конфискации имущества. Следующим по тяжести видом наказания была «вира» – денежное взыскание, назначавшееся, как правило, за убийство «в обиде». В остальных случаях применялась так называемая «продажа», небольшого размера уголовный штраф. Отсутствие смертной казни в перечне наказаний по «Русской Правде» юридически означало ее законодательную отмену. Однако возрастание роли князя и княжеского суда изменили применение обычая кровной мести: так, смертная казнь применялась князьями по Градским законам [3, с. 388]. Ужесточение мер княжеской власти по отношению к различного рода преступлениям связано с процессом феодализации государства, а также значением церкви, которая была сторонником применения смертной казни в законодательстве Древнерусского государства.

В XIV в. с укреплением Москвы на территории русских земель смертная казнь применялась княжеской властью более широко. Как отмечал историк Н. М. Карамзин, князь Дмитрий Донской использовал смертную казнь над противниками Москвы как изменниками государственной власти [4, с. 44]. Важно отметить, что впервые в истории русского права смертная казнь на законодательном уровне была закреплена в Двинской уставной грамоте 1398 г., юридически оформившей вхождение Двинской земли в состав Московского государства. Этот документ был составлен великим московским князем Василием Дмитриевичем и озаменовал процесс образования централизованного русского государства и формирования сословно-представительной монархии [5, с. 14]. Впервые законодательно закреплённая в Двинской уставной грамоте смертная казнь имела определенный способ ее совершения – повешение.

Русский криминалист XX века М. Н. Гернет, последовательный противник смертной казни, анализируя причины преступности, пришел к выводу, что ее основным фактором являются социальные условия жизни. При рассмотрении данного вопроса он особое внимание уделил влиянию частной собственности и указал на то, что «прямая зависимость между бедностью и преступностью была подмечена задолго до возникновения науки уголовного права» [6, с. 19].

В дальнейшем Псковская судная грамота 1467 г. расширила сферу применения смертной казни еще за ряд преступлений, считавшихся в то время наиболее тяжкими, в частности за кражу из церкви, государственную измену, поджог, конокрадство [7, с. 321].

В Судебнике великого князя Ивана III 1497 г. особое внимание уделялось государственным преступлениям, которые могли подорвать единство государственной власти и государственную безопасность. Впервые в русском уголовном праве здесь было введено обозначение профессионального преступника – «ведомый лихой человек», т.е. человек, совершивший повторное преступление, наиболее опасное для государственной власти (лихое дело) [1, с. 27]. Особенностью Судебника 1497 г. являлось то, что смертная казнь назначалась дифференцированно, в зависимости от личности виновного лица, а не от состава совершенного деяния, что подтверждали статьи 8, 9, 13, устанавливающие меры ответственно-



сти по отношению к ведомым лихим людям. Именно к этой категории лиц применялось самое суровое наказание, независимо от вида и тяжести совершенного деяния.

Вместе с тем перечень преступлений, указанный в статье 9 Судебника 1497 г., например посягательство на церковное имущество, жизнь и здоровье господской персоны, государственная измена, свидетельствует о более широком применении смертной казни, и не только к ведомым лихим людям [8, с. 54]. Факт совершения любого из предусмотренных данной статьей преступлений мог быть достаточным основанием для применения высшей меры наказания к виновному лицу. В этом случае во внимание принималась общественная опасность указанных деяний без учета наличия у преступника статуса лихого человека. В соответствии с требованиями Судебника 1550 г. смертная казнь также сохраняла свое значение, но могла быть отменена помилованием государя. Судебник 1550 г. предусматривал смертную казнь: для вора, совершившего первую кражу, пойманного с поличным и сознавшегося в совершении преступления; для ведомого лихого человека, обвиняемого в разбое, душегубстве, ябедничестве; за повторную кражу, если преступник признался в ее совершении; за государственную измену, церковную кражу, поджог, если преступник являлся «ведомым лихим» [5, с. 18]. Судебник 1550 г. был направлен на ликвидацию последствий боярского правления и дальнейшее укрепление экономических и политических позиций дворян и помещиков.

Во второй половине XVI в. после Судебника 1550 г. были приняты указы и грамоты, подтверждающие применение смертной казни за перечисленные в нем преступные деяния, а также добавляющие перечень наказуемых деяний [9, с. 82]. Система наказаний соответствовала эпохе развитого феодального общества в России. Смертная казнь по Соборному Уложению 1649 г. устанавливалась за совершение различных видов преступлений и фактически применялась в 60 случаях, преимущественно за государственные и религиозные преступления. Смертной казнью карались измена, бунт, поджог с целью измены, ложный донос о государственных преступлениях, недонесение об измене, подделка денег, хранение подложных царских грамот, обнажение оружия в присутствии царя [5, с. 23]. Следует отметить, что не только убийство или покушение на убийство государя каралось смертной казнью, но и подготовка к этому преступлению. Историк В. М. Соловьев отметил, что в середине XVII в. у представителей Русской церкви были основания утверждать, что Земский Собор, принявший Уложение, был созван «боязни ради и междоусобия от всех черных людей» [10, с. 24]. Смертная казнь использовалась как превентивная мера предупреждения бунтов и заговоров местного населения против царской администрации. Ужасы смертной казни в виде повешения, колесования, четвертования и других способов использовались для устрашения народа с целью усиления царского самодержавия. Применение смертной казни оказало воздействие на укрепление аппарата государственной власти и создание абсолютной монархии в России. В период царствования Алексея Михайловича смертная казнь часто применялась и в отношении старообрядцев-раскольников, придерживавшихся старых обычаев. По Соборному Уложению 1649 г. назначалось сожжение за инакомыслие в отношении православия [1, с. 47].

Таким образом, смертная казнь в истории России – явление закономерное, произошедшее из обычая кровной мести восточных славян. Распространение смертной казни на Руси происходило под влиянием византийского права, при непосредственном участии Русской церкви. Впервые в истории отечественного законодательства Судебник 1497 г. ввел понятие «ведомый лихой человек» – про-



фессиональный преступник. Принадлежность преступника к «ведомым лихим» (совершившим повторное преступление) являлась достаточным основанием для применения смертной казни.

Известный криминалист XX в. М.Н. Гернет выступал против введения понятия социально опасной личности, так как признание этого факта подвергало риску индивидуальную свободу личности [6, с. 20]. М. Н. Гернет считал, что в эксплуататорском государстве «социально опасным» может признаваться человек, который «представляется в действительности опасным лишь для определенного класса», причем, по его мнению, «самая лучшая мера для уменьшения преступлений – это введение демократической республики, хотя бы насильственным – кровопролитным путем...» [6, с. 16].

В завершение следует сделать вывод, что по мере развития российской государственности происходило постепенное ужесточение системы наказаний, начиная с законодательного закрепления смертной казни в Двинской уставной грамоте до значительного расширения спектра противоправных деяний, за которые она применялась. Вышеуказанные меры, предпринятые правящими властями, объяснялись необходимостью устрашения народных масс в целях обеспечения государственной безопасности, поддержания стабильного общественного правопорядка, а также соблюдения государственных интересов. Применение смертной казни сыграло большую роль в укреплении центрального аппарата государственной власти и создании к середине XVII в. единого централизованного Российского государства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Малько, А. В. Смертная казнь в России: История. Политика. Право / А. В. Малько, С. В. Жильцов. – М. : Норма, 2003. – 224 с.
2. Памятники русского права. Вып. 1: Памятники права Киевского государства X–XII веков / под ред. С. В. Юшкова. – М. : Гос. изд-во юрид. лит., 1952. – 287 с.
3. Хачатуров, Р. Л. Отказ от смертной казни в праве Древней Руси / Р. Л. Хачатуров // Смертная казнь: за и против. – М., 1989. – С. 377-388.
4. Карамзин, Н. М. История государства Российского : в 12 т. / Н. М. Карамзин. – Калуга : ИДДК, 1993. – Т. 7. – 328 с.
5. Шишов, О. Ф. Смертная казнь в истории России / О. Ф. Шишов // Смертная казнь: за и против. – М., 1989. – С. 10-70.
6. Гернет, М. Н. Избранные произведения / М. Н. Гернет ; вступ. ст. М. Д. Шаргородского. – М. : Юрид. лит., 1974. – 639 с.
7. Псковская судная грамота // Российское законодательство X–XX веков : в 9 т. / под ред. В. Л. Янина. – М., 1984. – Т. 1. – С. 321-389.
8. Законодательство периода образования и укрепления Русского централизованного государства / под ред. А. Д. Горского. – М. : Юрид. лит., 1985. – 520 с.
9. Головистикова, А. Н. История отмены применения смертной казни в Российском государстве / А. Н. Головистикова // Адвокат. – 2005. – № 10. – С. 81-91.
10. Соловьев, В. М. Анатомия русского бунта. Степан Разин: мифы и реальность / В. М. Соловьев. – М. : ТИМР, 1994. – 251 с.

©В. Н. Балакший, 2013

Получено: 03.11.2012 г.



УДК 1(470)(091):2-1

С. А. ЕРМАКОВ, д-р филос. наук, проф., зав. кафедрой социально-политических наук

СВЯТООТЕЧЕСКИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ВОЛЕ ЧЕЛОВЕКА

ФГБОУ ВПО «Нижегородский коммерческий институт»

Россия, 603950, г. Нижний Новгород, пр. Ленина, д. 27. Тел.: (831)240-09-38;

эл. почта: ermasow@nnci.ru

Ключевые слова: воля, святоотеческое учение, восточнохристианский дискурс, духовная жизнь, духовное развитие.

Key words: will, patristic doctrine, the Orthodox Church discourse, spiritual life, spiritual advance.

В статье сквозь призму святоотеческих представлений рассматривается роль волевых начал в жизни человека. Воля раскрывается как важное средство на пути духовного совершенствования человека.

The article considers the role of will sources of human's life through the prism of patristic ideas. The will is presented as crucial means of human's spiritual advance.

Духовное развитие человека невозможно без формирования его волевых качеств. В данном случае воля полагается в качестве важнейшей характеристики человека. Проявление человеком своих волевых качеств особенно важно в современных условиях. Современность наряду с благами цивилизации принесла человеку искушения, и человеку мало знать, что полезно, а что вредно для полноценной жизни. Для него важно, как преодолеть поле тяготения соблазна и сохранить себя на пути добродетельной жизни. И здесь без волевых усилий никак не обойтись. Вот почему обращение к проблемам воли означает поиск ответов на злободневные вопросы, которые ставит перед человеком жизнь.

Понимая это, современные исследователи не обошли вниманием проблемы воли, в частности мотивы и цели волевых устремлений человека. В самом же волевом действии выделяются такие фазы, как возникновение побуждения и предварительная постановка цели, обсуждение и борьба мотивов, решение и исполнение [1, с. 594]. Однако задолго до того, как было выработано такое понимание воли, отцы церкви сделали ее предметом своего изучения. При этом волевые начала человека рассматривались с позиций его жизненных интересов. Воздействие воли на жизнь человека, ее роль в духовном становлении и многие другие вопросы основательно разрабатывались святоотеческими мыслителями. Согласно их представлениям, диапазон волевых усилий человека достаточно широк, включая контроль над чувствами, мыслями и поступками. Учитывая важность такой постановки вопроса для понимания особенностей духовной жизни человека, рассмотрим ее содержательную сторону.

Тема «человек как волевое начало» стала предметом самого глубокого рассмотрения прежде всего в творениях Макария Великого, Григория Нисского, Максима Исповедника. Так, проявляя волю к духовному возрастанию, человек, согласно святоотеческому учению, приобщался к божественным благам. «Ибо таково причастие божественного блага, что, в ком оно бывает, того делает большим и более восприимчивым, будучи им восприемлемо в приращение силы и веса, так что питаемый всегда растет и никогда не прекращает роста» [2, с. 235]. Совершая



волевые усилия в направлении добродетели, человек возрастает в духовном делании.

Вместе с тем отцы церкви полагали, что угасание воли ведет к падению человека. Этим определялась не только значимость вопроса, но и необходимость его скрупулезного изучения. Феофан Затворник, один из систематизаторов наследия отцов церкви, выделял в проявлении воли три части: выбор, решимость и само дело. «В выборе, – писал он, – ищут, на чем остановиться; в решимости колебание желаний утверждается на едином, которое по открытии средств и приводится в исполнение на деле» [3, с. 298]. Нетрудно заметить, что каждая из составляющих воли связана с активностью человека: энергия мысли преобразуется в энергию дела. Только сам человек удерживает (или не удерживает) в себе тот или иной помысел, который материализуется (или не материализуется) в деянии. Подчеркивая это, Максим Исповедник призывал: «Не оскверняй ум свой, удерживая в себе помыслы похоти и гнева, дабы, отпав от чистой молитвы, не впасть тебе в дух уныния» [4, с. 101]. Таким, через волевые усилия, виделся отцам церкви путь к контролю над чувствами и поступками человека.

В дальнейшем углубленное изучение вопроса связано с анализом взаимосвязи волевых актов и потребностей человека. Вновь сошлемся на авторитет Феофана Затворника, который, обобщая святоотеческое наследие, писал, что воля связана со стремлением: «Стремление есть отражение потребности, а потребность есть отражение устройства нашего существа» [3, с. 280]. Словом, каковы мы – таковы и наши потребности, таковы и мотивы нашей активности. Отсюда, в свою очередь, следует, что волю недостаточно рассматривать только в чисто психологическом плане. Она не есть лишь форма активности сознания. Воля, с одной стороны, есть форма проявления и реализации человека, с другой – одно из средств построения его жизни.

Такая постановка вопроса позволяет под иным углом зрения взглянуть на проблему воли, которая не только присуща человеку, но и есть неотъемлемая часть его жизни. Благодаря воле человек удовлетворяет свои витальные и духовные потребности. Какие потребности доминируют в его жизни – такова и направленность самой жизни. Словом, через волю и благодаря ей человек может изменить свою жизнь или сохранить ее в прежнем качестве. Воля есть деятельное («энергичное») начало человеческого бытия.

Это особенно отчетливо проявилось в восточнохристианском дискурсе. Освещая данную тему, С.С. Хоружий писал, что восточнохристианский дискурс есть «энергичный дискурс (речь об энергиях – «выступлениях», «помыслах», волениях, устремлениях, импульсах...)» [5, с. 26]. Важно отметить, что православная мысль изначально обращала внимание на эти составляющие души человека, подчеркивая их значимость. «Энергичная» сфера стала центральной в православном подвиге, который, в сущности, был направлен на овладение всеми энергиями человека (телесными, душевными, духовными) для того, чтобы направить их в русло преобразования человека, а следовательно, изменения его жизни. Воля полагалась в качестве важнейшего «энергичного» ресурса человека. Но этот ресурс – особенный, обладающий спецификой, заключающейся в том, что всякое «устроение энергий» не имеет устойчивого существования. Именно поэтому восточнохристианский дискурс включает в себя такие понятия, как «стража», «блюдение ума и сердца». Они призваны сохранить и направить в нужное русло энергии человека, имеющие позитивную направленность. Сказанное проявляется в реализации прежде всего аскетических практик, а также имеет огромное гумани-



стическое значение, так как отвечает задачам духовного развития человека. Ибо лучшее в себе человек должен научиться сохранять и оберегать, а без участия воли, направленной на благое, человек не сможет сохранить себя, стать лучше.

Высказанные мысли чрезвычайно важны для понимания процесса духовного развития. Действительно, как человеку встать на путь истинный, устремленный к духовному совершенству? Ответ дается конкретный: укрепляй волю, направляй весь «энергичный» потенциал воли на духовное возрастание.

Процесс духовного возрастания, совершенствования человека имеет свои особенности. Они связаны с тем, что на первых порах человек должен прилагать значительные усилия для того, чтобы, во-первых, не вернуться на прежний путь, связанный с греховными моментами, и во-вторых – продолжить следовать новым путем, ведущим к совершенству. По мере восхождения человек будет привыкать к новым моделям поведения, иному образу жизни. Но воля к совершенству никогда не должна ослабевать. Уменьшение волевого усилия в этом направлении неминуемо приведет к нравственному падению человека.

Думается, что опыт, накопленный отцами церкви, должен быть использован в решении проблем духовного развития человека. Человек за последние две тысячи лет не столь сильно изменился и, читая произведения отцов церкви, не перестаешь удивляться, насколько современно звучат их суждения. Поэтому было бы полезно воспользоваться опытом, накопленным и проверенным многовековой практикой, который связан прежде всего с акцентированием внимания на волевых качествах человека. Использование этого опыта поможет человеку совершить восхождение к высотам духа.

Таким образом, обращение к святоотеческому наследию помогает раскрыть волю как важнейшую составляющую человеческой жизни. Воля есть основа человеческого бытия, основополагающая часть духовной жизни человека. От воли, ее направленности зависит восхождение или нисхождение человека. Поэтому призыв отцов церкви должен быть услышан сегодня: укрепляй свою волю и направляй ее на благие дела, и так обретишь добродетельную жизнь.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рубинштейн, С. Л. Основы общей психологии / С. Л. Рубинштейн. – СПб. : Питер, 1998. – 688 с.
2. Восточные Отцы и Учителя Церкви IV века. В 3 т. Т. 2. – М. : Из-во МФТИ, 1999. – 416 с.
3. Феофан Затворник. Начертание христианского нравоучения / Феофан Затворник. – М. : Правило веры, 1998. – 523 с.
4. Максим Исповедник. Творения. Богословские и аскетические трактаты. Кн. 1 / Максим Исповедник. – М. : МАРТИС, 1993. – 354 с.
5. Хоружий, С. С. О старом и новом / С. С. Хоружий. – СПб. : Алетей, 2000. – 477 с.

© С. А. Ермаков, 2013

Получено: 20.01.2012 г.



УДК 37.0:159.9

Т. В. ГОРБУНОВА, канд. пед. наук, доц. кафедры психологии и социальной педагогики

СУЩНОСТЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОЦИАЛЬНОГО ПЕДАГОГА В УСЛОВИЯХ СЕЛА

ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный педагогический университет имени И. Я. Яковлева»

Россия, 428000, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, д. 38.

Тел.: (8352) 62-03-12; 8-937-383-53-89; факс: (8352) 62-03-12;

эл. почта: mishinatatyana@mail.ru

Ключевые слова: социальный педагог, деятельность, профессиональная деятельность, профессиональная деятельность социального педагога.

Key words: social teacher, readiness, professional readiness, professional readiness of social teacher.

В статье уточняется смысл основополагающих социологических категорий: "деятельность", "профессиональная деятельность", "профессиональная деятельность социального педагога". Раскрывается сущность понятия «профессиональная деятельность социального педагога в условиях села», а также определяются цель, функции и специфика данного вида деятельности.

The article defines the meaning of the basic categories "activity", "professional activity", "professional activity of a social teacher". The nature of professional activity of a social teacher in countryside is revealed. The aims, function, specific features of this kind of activity are defined.

Профессиональная деятельность социального педагога получила развитие в России в связи с введением института социальной педагогики. За последние годы опубликовано много работ, посвященных этой проблеме: сущность профессиональной деятельности социальных педагогов раскрывается в трудах Л. А. Беляевой, Б. З. Вульfoва, И. А. Зимней, Л. Я. Олиференко; содержание, формы и методы подготовки социальных педагогов отражены в исследованиях Ю. Н. Галагузовой, М. П. Гурьяновой, В. Ш. Масленниковой, Л. И. Родиной, С. В. Тетерского, Е. И. Холостовой, М. Ф. Черкасовой, С. Н. Чистяковой и др.

До начала исследования следует уточнить смысл основополагающих категорий «деятельность», «профессиональная деятельность», профессиональная деятельность социального педагога.

Проблема деятельности в отечественной науке разрабатывалась в различных гуманитарных дисциплинах, прежде всего в философии (К. Маркс, В. П. Иванов, М. С. Каган, П. Н. Капнин, Э. Г. Юдин и др.) и психологии (Б. Г. Ананьев, М. Я. Басов, Л. С. Выготский, П. Я. Гальперин, А. И. Леонтьев, А. В. Петровский, С. Л. Рубинштейн и др.)

Философское понимание деятельности заключается в том, что это есть «специфически человеческая форма активного отношения к окружающему миру, содержание которой составляет его целесообразное изменение и преобразование в интересах людей» [1]. Так, К. Маркс исходит из целостного понимания предметной деятельности, где в органическом единстве находятся ее чувственно-практические и теоретические формы. Эта целостность синтезируется в марксистском понимании практики, включающем многообразие форм активности человека и ставящем во главу угла труд как высшую форму деятельности.



Наиболее всесторонне философия человеческой деятельности рассмотрена в трудах Л. П. Бугевой, В. П. Иванова и М. С. Кагана. По мнению Л. П. Бугевой, понятие деятельности является «сквозным» в отечественной социальной науке, что предполагает многоуровневое раскрытие и теоретическое построение модели деятельности или ее системы, выявляющей целостность процесса в его объективных и субъективных, материальных и идеальных компонентах [2]. Согласно данному ею общепсихологическому определению, деятельность есть «способ существования и развития общества и человека, всестороннего процесса преобразования им окружающей природы и социальной реальности (включая его самого) в соответствии с его потребностями, целями и задачами» [2]. Автор выделяет следующие признаки деятельности: целенаправленность; преобразующий, созидательный характер; предметность; детерминированность общественными условиями; обмен деятельностью; общение действующих индивидов.

Философское понимание деятельности лежит в основе его определения в психологии и педагогике. Проблема деятельности, относящаяся к числу фундаментальных в психологии, рассматривается в основополагающих работах хрестоматийного характера А. Н. Леонтьева и С. Л. Рубинштейна. Большой вклад в разработку данной проблемы на современном этапе развития психологической науки внесли исследования К. А. Абульхановой-Славской, Б. Г. Ананьева, Б. Ф. Ломова, М. С. Кагана, А. В. Петровского и др.

Центральный вопрос общепсихологической теории деятельности – анализ структуры и механизмов деятельности. Как известно, под структурой понимается строение целого, совокупность основных элементов в их закономерных связях между собой и структурой в целом [3]. В данном вопросе мы придерживаемся взглядов А. Н. Леонтьева и представителей его научной школы (В. В. Давыдов, В. П. Зинченко, Н. Ф. Таланчук).

Таким образом, в самом общем представлении деятельность понимается как целостная, многоуровневая система.

В педагогическом энциклопедическом словаре деятельность определяется как «активное взаимодействие с окружающей действительностью, в ходе которого живое существо выступает как субъект, целенаправленно воздействующий на объект и удовлетворяющий таким образом свои потребности» [4]. Деятельность социального педагога представляет собой профессиональную активность, направленную на развитие личности ребенка как субъекта процесса социализации, поддержание его жизнедеятельности, индивидуальной и социальной субъективности, мобилизацию самозащитных усилий с учетом конкретных условий социальной среды.

Рассматривая категорию «профессиональная деятельность», мы в своем исследовании исходим из того, что категории «деятельность» и «профессиональная деятельность» относятся друг к другу как философские категории общего и частного. В самой категории «профессиональная деятельность» заключены основные, а также особенные характеристики деятельности, связанные со спецификой конкретной профессии. Профессия традиционно понимается как род трудовой деятельности, являющейся обычно источником существования и требующей наличия определенных знаний, умений и навыков, которые обеспечиваются обучением в учебных заведениях соответствующего профиля.

Термин «социальный педагог» является производным от слова «педагог», поэтому в профессиональной деятельности учителя и социального педагога много общего. Прежде всего в том, что объект их деятельности – ребенок, а поле

деятельности – его развитие и социальное становление.

Вместе с тем, как показали исследования Ю. Н. Галагузовой, М. Н. Костиковой, Л. Е. Никитиной и ряда других ученых, профессиональная деятельность этих специалистов имеет и ряд существенных отличий. Как отмечают В. Г. Бочарова и С. И. Григорьев, социальный педагог – это профессионально подготовленный специалист в области педагогики отношений в социуме. Сферами его деятельности являются семья, община, интернаты, детские дома, больницы, образовательные и другие учреждения, в которых социальный педагог влияет на формирование воспитывающих, гуманистических, нравственно и психологически комфортных социальных отношений.

В Государственном образовательном стандарте по специальности «социальный педагог» определены виды профессиональной деятельности социального педагога. Их анализ позволил сделать вывод, что специфика деятельности данного специалиста заключается в ее многопредметности.

В широком смысле к объекту деятельности социального педагога относят «связи, взаимодействия, способы и средства регуляции процессов социализации, социального воспитания, поведения социальных групп и личностей в обществе», в узком смысле – «ситуации риска, проблемы нарушения социализации тех, кто нуждается в помощи» [5]. Смысл его деятельности в самом общем виде состоит в создании условий для относительно направляемой социализации личности вопреки стихийности и неорганизованности этого процесса.

Прежде чем реализовать свою деятельность, социальный педагог должен хорошо представлять особенности развития ребенка, а также среду, в которой он развивается. В процессе деятельности педагог и ребенок вступают в субъект-субъектные отношения, при которых ребенок является активным участником процесса решения своих проблем. Результатом этой деятельности является превращение ребенка из объекта помощи в субъект самопомощи.

Целью действий социального педагога, как отмечает, в частности, Ю. Н. Галагузова, является создание условий для комфорта и безопасности ребенка, удовлетворение его потребностей с помощью социальных, правовых, психологических, медицинских, педагогических механизмов предупреждения и преодоления негативных явлений в семье, школе, ближайшем окружении и других видах социума [6]. В современной социальной ситуации важное значение приобретают вопросы социализации, воспитания, образования и социальной защиты человека, проживающего в специфических условиях сельского социума.

Проблемы сельского населения занимают одно из важнейших мест в исследованиях различных специалистов, однако мало изученными остаются вопросы координации и субординации социально-культурных факторов развития среды жизнедеятельности, ценностных ориентаций и потребностей сельских жителей.

Специфика сельской социальной среды обусловлена образом жизни, сезонностью и цикличностью сельскохозяйственного производства, условиями труда и быта, особенностями сельской культуры и др. Сельская жизнь отличается устойчивыми нормами и ценностями людей, здесь имеют место тесные контакты жителей, что дает возможность вовлекать сельских школьников в трудовую, общественную и культурную жизнь села. Однако реальная действительность дает множество примеров духовной и физической деградации сельских жителей. Многие негативные явления, ранее совершенно не типичные для сел, такие как наркомания, проституция, беспризорность, стали составной частью нового сельского образа жизни. Налицо явные угрозы социальной безопасности сельского социума, и такая ситуация харак-



терна не только для Чувашской Республики, но и для России в целом.

Таким образом, очевидна жизненная потребность сельских школ в социальных педагогах, специально подготовленных для организации социальной и воспитательной работы в сельском социуме.

К проблемам, с которыми сталкивается социальный педагог в ходе профессиональной деятельности в условиях села в настоящее время, можно отнести следующие: общее недоразвитие детей дошкольного возраста, беспризорность и безнадзорность детей в семьях асоциального типа поведения, трудности в обучении и досуговая занятость, помощь родителям в воспитании детей, профилактика аддикций и др.

Главная функция социального педагога в сельском социуме – защита интересов ребенка, оказавшегося по своей или чужой воле в трудной ситуации. Кроме того, он выполняет также диагностическую, организаторскую, прогностическую, посредническую, профилактическую, организационно-коммуникативную, коррекционно-реабилитационную и другие функции [6].

Следует отметить, что социальный педагог воздействует не на одну сторону личности, а способствует ее целостному формированию, становлению нравственных качеств, учитывая национальные традиции и современную социально-культурную ситуацию. Он призван сформировать у ребенка также культуру жизненного самоопределения, готовность самостоятельно решать проблемы, возникающие в процессе его социализации.

Таким образом, под профессиональной деятельностью социального педагога в условиях села мы понимаем целенаправленную, осознанную, личностно-значимую деятельность, направленную на продуктивное выполнение профессиональных функций с учетом социально-культурных факторов среды жизнедеятельности.

Высокий профессионализм в работе социального педагога в условиях села исключительно важен, так как эта деятельность относится к типу профессий «человек-человек» и от решений специалистов, которые ее выполняют, часто зависят судьбы детей и их семей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Философский энциклопедический словарь / подгот. А. П. Грекулова [и др.] ; редкол. : С. С. Аверинцев [и др.]. – 2-е изд. – М. : Сов. энцикл., 1989. – 815 с.
2. Боева, Л. П. Человек: деятельность и общение / Л. П. Боева. – М. : Мысль, 1978. – 63 с.
3. Суворова, Г. А. Психология деятельности: учеб. пособие для студентов психол. и пед. вузов / Г. А. Суворова ; науч. ред. В. Н. Дружинин. – М. : ПЕРСЭ, 2003. – 176 с.
4. Педагогический энциклопедический словарь. – М. : Большая Российская энциклопедия, 2008. – 528 с.
5. Шакурова, М. В. Методика и технология работы социального педагога : учеб. пособие для студентов высш. пед. учеб. заведений / М. В. Шакурова. – М. : Академия, 2002. – 272 с.
6. Социальная педагогика : курс лекций : учеб. пособие для студентов вузов / Ю. Н. Галагузова, Г. В. Сорвачева, Г. Н. Штинова [и др.] ; под общ. ред. М. А. Галагузовой. – М. : ВЛАДОС, 2003. – 416 с.

© Т. В. Горбунова, 2013

Получено: 03.12.2011 г.



УДК 008:316.7+711.424

Е. Ю. АГЕЕВА, д-р филос. наук, проф. кафедры архитектуры; **В. В. КОРАБЛЕВА**, соискатель уч. степ. канд. наук, инж. кафедры архитектурного проектирования

«ЦЕНТР – ПРОВИНЦИЯ»: ПРОТИВОСТОЯНИЕ ИЛИ ГАРМОНИЧНЫЙ ТАНДЕМ

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: функции провинции, типология населенных пунктов, национальная память.

Key words: functions of the province, typology of settlements, national memory.

В статье рассматривается функция провинциального города в системе страны. Провинция характеризуется как балансир между центром и периферией. Провинциальный город определяется территориальными, функциональными и социокультурными особенностями. Приводится типология населенных пунктов по различным характерным признакам.

The article discusses the function of a provincial town in the system of the country. The province is characterized as the middle between the center and the periphery. The provincial town is determined by the territorial, functional and socio-cultural peculiarities. The typology of settlements according to various characteristic features is given.

Провинция – отдаленная от столицы административно-территориальная единица, являющаяся центром для близлежащих населенных пунктов, которая определяется единым сводом законов, действующих на ее территории. Понятие провинции на сегодняшний день определяет территориальное обобщение сельской или городской местностей, удаленных от центра страны.

Культурный потенциал российской провинции и его составляющие, а также образ провинциальной России рассматривался в основном в сфере художественного творчества. В русском языке слово «провинция» еще в первой половине XIX в. приобрело особый, отличный от западных языков смысл. «Провинция» – это противоположный столичному образ жизни, а «провинциал» – не всякий житель провинции, а именно носитель этого образа жизни. Российская провинция – особый мир, государство в государстве, общество, живущее по своим законам и нормам поведения, подходящее к текущим событиям с собственной шкалой ценностей. Оторванность российской провинции от центра, ее психологическая обособленность, порожденная социально-экономическими реалиями, выработали особое мироощущение у ее жителей [1].

Российская провинция на редкость своеобразна и самобытна и именно в России до сих пор существует разделение национальной жизни на «столичную» и «провинциальную». Самобытность российской провинции в том, что она создает особое культурное пространство, которому присущи, кроме природных, географических особенностей, еще и собственные особенности менталитета. Именно в провинции человек находится ближе к природе, протекание жизни человека более обозримо и замкнуто, обыденное бытие включает и явления культуры. Российская провинция во многом определяет и всю российскую культуру. Любые нововведения столичной жизни встречают на провинциальной почве и консерватизм, и запоздание реакции освоения, и своеобразное прочтение и са-



мобытную интерпретацию. При этом освоение новых культурных явлений, веяний происходит в творческом порядке. Близость к истокам, родовым корням позволяет внедрить столичные нововведения гармонично и мягко, не разрушая привычный уклад налаженной повседневной жизни. Этот процесс освоения нового, привнесенного часто из другой культуры, протекает постепенно. При этом происходит не пассивное повторение, а творческое переосмысление, зачастую с включением существующих элементов провинциальной культуры. В результате создаются не худшие образцы (по сравнению со столичными), пусть меньшие по масштабности замысла, но обладающие собственной несомненной культурной ценностью. Например, архитектурные творения русской провинции стилей барокко, классицизм и т. д. Они не могут соперничать со столичными образцами, но обладают гармоничностью пропорций, законченностью композиции, архитектурными достоинствами. При этом в архитектурные стили столицы органично вплетены элементы русского зодчества [2].

По мнению Ю. М. Лотмана, в центре семиотического пространства его составляющие элементы приобретают жестко организованный характер и одновременно достигают самоорганизации [3]. Но одновременно они теряют динамичность, исчерпав резерв неопределенности, становятся негибкими и не способными к развитию. На периферии – и чем дальше от центра, тем более заметными становятся конфликтные отношения привычного и навязанного ей норматива. Это область семиотической динамики [4], именно здесь создаются новые тексты, новая информация.

В контексте социокультуры провинция – это не только особая территориальная единица, с определенной численностью населения, собственной культурой, каким-либо «фирменным» ремеслом, народным творчеством, развитой инфраструктурой, завидным постоянством в экономическом аспекте и развивающаяся в целом, но и некий функциональный балансир между центром и периферией [5]. Так как провинция находится непосредственно близко к «ядру» – центру, но, с другой стороны, граничит с периферией, то можно сделать вывод о более комфортной провинциальной жизни и гармонично развивающейся в целом культуре. Провинция – относительно самодостаточная внутренне связанная нецентростремительная средняя зона, «удаленная от краев и крайностей», балансир и база системы. Части провинции более связаны друг с другом, нежели с другими элементами.

Функция балансира и базы системы, присущая провинции, дополняется также показателем уровня русской культуры: «Провинция держала уровень не только численности населения (в Петербурге и Москве смертность всегда превышала рождаемость), но и уровень культуры» [6, 7]. Столичные города, в свою очередь, «собирали плоды», объединяли их воедино, тем самым катализируя процесс процветания, «но гениев рождала именно провинция».

Из вышесказанного несложно выделить особенности провинциального города – территориальные, функциональные, социокультурные.

Во-первых, в территориальном аспекте провинция является периферией для центра и центром для периферии. Заимствование двух культур – стремительно развивающегося центра и спокойной безынициативной периферии – постоянно обогащает культурную сферу населения, не искореняя собственную уникальность и самобытность.

Во-вторых, в функциональном смысле провинция независима от центра. В глобальном территориальном делении провинция – это тот балансир, та золотая



середина системы «центр–провинция–периферия», которая достаточно сильна, чтобы прогрессировать периферию, но достаточно податлива для изменений из центра. Если существует зависимость, то – экономическая, но и зависимостью назвать это трудно, скорее – взаимовыгодные отношения «центра–периферии», так как чаще всего ресурсами богаты провинциальные города.

В-третьих, провинция статична. Провинциальная жизнь с ее отдаленностью от высших органов управления, с ее ограниченной, но необходимой независимостью, с ее скромными интеллектуальными, а порой экономическими и политическими ресурсами, но огромной тягой к развитию своего настоящего, является постоянной, немобильной. Все продвижения дальше совершаются медленно, тщательно обдумываются и взвешиваются. Все реформы начинаются с «головы», до провинции доходят изменения уже в менее шокирующих последствиях. Человеку необходима уверенность в завтрашнем дне, и провинция в этом отношении дает больше шансов, чем столица. «Память – это преодоление времени», и преодолеть его в провинции, несущей в себе консерваторскую сущность, гораздо проще.

Провинция является хранителем традиций, национальной памяти. Этнические традиции, передаваемые из поколений в поколения, не теряют своих смыслов, а лишь видоизменяются во временных рамках. Провинциальная культура рассматривается как набор эмоциональных, духовно-нравственных характеристик, присущих группе людей, проживающих в относительном отдалении от столицы. Каждая культура ищет связей с прошлым, обращается к одной из культур прошлого.

В социокультурном аспекте провинция самодостаточна. Население, проживающее в провинциальном городе, склонно самореализовываться в привычных для него сферах деятельности. Гармоничное развитие всего города складывается по крупицам из развития каждого члена провинциального общества. А если учесть присущие ей особенности социального, экономического, политического характера, отличные от «соседнего» центра, то, безусловно, она самодостаточна.

Классификации и типологии городов по функциональному значению отражают наиболее важные их особенности [8]. Существуют различные варианты таких схем, предложенные российскими и зарубежными авторами (Зеленов Л. А., Вешнинский Ю. Г.), наиболее общая из них приведена в таблице.

По функциональному значению города можно разделить на пять основных типов:

1. Города со сложной многофункциональной структурой. Такие города сочетают самые разные функции: административные, культурные, экономические и политические, имеют развитую промышленность и транспортную сеть. Обычно это крупные города, являющиеся важными районообразующими центрами с широкими и разнообразными связями. Такими городами являются столичные города (Москва, Санкт-Петербург), областные центры (Казань, Нижний Новгород, Ростов-на-Дону, Самара и др.). Провинциальные города также часто сочетают в себе большинство из перечисленных функций (Владивосток, например, – важная транспортная артерия, с населением порядка 650 тыс. чел., т. е. по численности – провинция, по функциональности – центр).

2. Города промышленно-транспортные, промышленные, транспортные. В них преобладают транспортные или промышленные функции. Примером промышленных городов служат: Новокузнецк (население ~563 тыс. чел.) с развитым металлургическим и химическим производством; Дзержинск (население ~240 тыс. чел.), с долей химического производства 61 % от всех сфер занятости города;



Норильск (население ~210 тыс. чел.), градообразующим предприятием которого является Заполярный филиал ГМК «Норильский никель» – крупнейшее предприятие по добыче цветных и драгоценных металлов.

**Типология населенных пунктов по численности населения,
функциональному и административно-политическому значению,
социокультурному развитию**

Показатели	Населенные пункты			
	Центр	Провинция	Периферия	Граница
1. Численность населения, чел.	- более 1 млн; - крупнейшие (1–3 млн); - сверхкрупные (свыше 3 млн)	- от 100 тыс. до 1 млн; - большие (100–250 тыс.); - крупные (от 500 тыс. до 1 млн)	- от 50 до 100 тыс. - средние (50–100 тыс.)	- до 50 тыс. - малые (до 50 тыс.)
2. Преобладание и сочетание различных функций:				
многофункциональные	+	+	+	–
с преобладанием административных, культурных и обслуживающих функций	+	+	–	–
наукограды	+	+	+	–
города–курорты	–	+	+	+
города с резким преобладанием промышленных и транспортных функций межрайонного значения	+	+	+	–
По административно-политическому значению	общесоюзный, республиканский центр	областной центр	районный центр	–
4. По социокультурному развитию	динамично развивающиеся	стабильно развивающиеся	стабильно развивающиеся / развивающиеся	развивающиеся / неразвивающиеся

3. Города с преобладанием административных, культурных и обслуживающих функций. Обычно это небольшие поселения – местные центры административных районов с развитыми организационно-хозяйственными видами деятельности. Таким городом является Владимир (население ~345 тыс. чел.), который славится своей богатой историей, архитектурными памятниками, сохранившимися деревянным зодчеством. При численности населения категории «провинция» город является важным транспортным узлом на федеральной автомобильной

трассе М7 «Волга» и железнодорожной дороге Москва – Нижний Новгород.

4. Города–курорты. По численности города–курорты могут относиться и к городам–центрам, и к провинциям, и к периферии. Например, курортную «столицу» России – город Сочи с населением ~421 тыс. чел. можно назвать стабильно развивающейся провинцией, являющейся ядром Сочинской городской агломерации.

5. Наукограды (города науки) – города, имеющие высокий научно-технический потенциал, с градообразующим научно-производственным комплексом. В Нижегородской области таким городом является Саров (население ~92 тыс. чел) – закрытое административное образование, имеющее богатую православную историю.

В контексте вышеизложенной условной классификации отделить центр от провинции довольно трудно. Наверное, поэтому мнения большинства культурологов и социологов (Отставнова И. В., Овсянников А.А., и др.) сходятся на том, что в России сосуществуют две социокультурные цивилизации: одна базируется в Москве и Петербурге, другая – во всей остальной России. «Между центром и провинцией сложились отношения, содержащие элементы конфликтов и противоречий», вызванные тем, что гиперактивность центра неизбежно ведет к упадку провинции. Бином «центр – провинция» на протяжении уже нескольких веков российской истории воспроизводит расслоенный тип общественного развития: с одной стороны, прогрессирующий центр, с другой – противостоящий ему мир провинции, подвергающийся изменениям.

По мнению ведущих социологов и культурологов, «провинция – столица» – давно сложившийся антипод. Ю. М. Лотман этот антипод называет в своих трудах не бинарностью («свой – чужой»), а асимметрией («верх – низ», «левое – правое», «центр – периферия»). Модель «центр – периферия» является одним из вариантов горизонтальной модели пространственных представлений о ценностных, культурных характеристиках: «центр» – значимый, динамичный; «периферия» – второстепенная, «неподвижная», в ней любая новация приживается медленно, с трудом. Стоит заметить, что периферия и центр могут меняться местами. Известны перемещения политико-административных центров (Москва – Санкт-Петербург; Алма-Ата – Астана). При этом центр и периферия могут рассматриваться как пространства – внутреннее и внешнее, соответственно закрытое и открытое.

Провинция как определенный культурный слой населения страны подвержена беречь свою привязанность к социальной сфере, тяжело и долго внедряются в ее жизнеспособность прогресс и новые ценностные ориентации, но развитие социокультуры, стремление «догнать» центр заметно и закономерно. Тенденции развития социокультурного пространства провинциального города в русском обществе нельзя рассматривать, не учитывая степень участия провинциальной городской среды в фиксации национального цивилизационного облика страны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лихачев, Д. С. Земля Родная / Д. С. Лихачев. – М. : Просвещение, 1983. – 256 с.
2. Агеева, Е. Ю. Провинциальная интерпретация архитектурного стиля классицизм в России / Е. Ю. Агеева, А.В. Ильин // Приволжский научный журнал. – № 2 (22). – Н. Новгород, ННГАСУ, 2012. – С. 218–224.
3. 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.
4. Каганский, В. Л. Культурный ландшафт и советское обитаемое пространство [Электронный ресурс] / В. Л. Каганский // Русский журнал. – 2004. – Режим доступа : http://old.russ.ru/culture/20041026_kag.html.



5. Агеева, Е. Ю. Феномен провинциальной культуры России в архитектурной среде XIX – начала XX вв. : автореф. дис. ... канд. культурологии / Е. Ю. Агеева. – Н. Новгород, 1999. – 22 с.

6. Агеева, Е. Ю. Культурное пространство крупного города // Архитектура и строительство – 2003 : науч.-техн. конф. профес.-преподават. состава, докторантов, аспирантов, магистрантов и студентов : тез. докл. / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2004. – Ч. 2 : Архитектура, городское строительство, инженерная графика, инженерная геодезия, геоинформатика. – С. 3–4.

7. Кораблева, В. В. Особенности архитектурного пространства провинциального города / В. В. Кораблева // Сборник трудов аспирантов, магистрантов и соискателей. Социально-гуманитарные науки / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н. Новгород, 2011. – Т. 3. – С. 71–74.

8. Агеева, Е. Ю. Основные подходы к классификации и типологии городов / Е. Ю. Агеева // Вестник Нижегородского государственного университета. Социально-гуманитарный раздел. – 2005. – № 1. – С. 439–445.

© Е. Ю. Агеева, В. В. Кораблева, 2013

Получено: 26.10.2012 г.

УДК [796.093.46+792.03]:940.2(420)

Е. М. КИРЮХИНА, канд. филол. наук, доц. кафедры истории России

РОЛЬ ТЕАТРАЛИЗОВАННОГО ТУРНИРА В ЭГЛИНТОНЕ В ФОРМИРОВАНИИ ИСТОРИЧЕСКИХ ИДЕАЛОВ ВИКТОРИАНСКОЙ ЭПОХИ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ульянова, д. 1.

Тел.: (831) 436-40-42; факс: (831) 436-44-40; эл. почта: elenakiruhina@gmail.com

Ключевые слова: турнир, викторианская Англия, «Костюмированная фаза» рыцарского культа, Артуровское возрождение.

Key words: tournament, Victorian England, the “Fancy-Dress” phase of the cult of chivalry, the Arthurian Revival.

В статье рассматривается попытка воскрешения рыцарских идеалов на примере исторической реконструкции Эглинтонского турнира в 1839 г. Это театрализованное действо является как кульминацией «Костюмированной фазы» рыцарского культа в викторианской Англии, так и одной из предпосылок Артуровского возрождения.

The article considers the first effort of chivalrous ideal's revival during the Eglinton Tournament held in 1839. This pageant act is not only a culmination of the “Fancy-Dress” phase of the cult of chivalry but also one of the premises of the Arthurian Revival.

В настоящее время «тема праздника, театра и придворного церемониала стала модной и все больше привлекает внимание историков, социологов и тех, кто занимается театром, историей музыки и историей искусства» [1, с. 108]. Причина этого – в синтетическом характере театрального действия, его взаимосвязанности со многими жизненными явлениями и событиями, пограничном положении между жизнью и искусством [1, с. 108]. Что касается рыцарского турнира, то уже к XV веку он принимает характер «грандиозного спектакля – спектакля, который призван поднять как национальный престиж, так и престиж его организаторов»

[2, с. 183]. Особой формой культуры турнир как театрализованное действо был и в Англии периода Ренессанса [3, с. 155]. Рыцарский идеал, который, по мнению Й. Хейзинги, в эпоху позднего Средневековья возвращался в сферу литературы, игры и празднеств, где была «способна удержаться прекрасная иллюзия рыцарской жизни» [4, с. 126], через ту же литературу вернулся в общественное сознание англичан во второй половине XVIII века в период так называемого Готического возрождения. Одним из его продолжений стала «Костюмированная фаза» рыцарского культа в начале XIX века: в 1820-е – 1830-е гг. все более популярными были костюмированные балы в исторических костюмах XII–XV вв., а художники писали портреты и автопортреты в рыцарском облачении [5, с. 217]. Своеобразной кульминацией «Костюмированной фазы» рыцарского культа стала попытка первой исторической реконструкции рыцарского турнира в Эглинтоне 1839 г.

К этому времени театрализованные королевские церемонии, связанные со вступлением монархов на престол, закончились: 19 июля 1821 г. на коронации Георга IV был последний раз исполнен обряд Короля-Победителя, который впервые был осуществлен на коронации Ричарда II в 1377 г. «Королевский Победитель происходил сначала из Дома Marmion, затем через женитьбу и получения во владение манора Scrivelsby в 1377 – из Дома Dymoke» [5, р. 218]. Его задачей было вызвать на поединок любого противника, кто смеет отрицать право восшествия на престол нового монарха. Во время церемонии торжественного обеда Королевский Победитель должен был въехать в зал на коне, одетый в доспехи рыцаря, с Лордом-Констеблем справа от него и Графом-Маршалом слева от него, которые несли его меч и копье. «Глашатай должен провозгласить: “Если какой-либо человек, любого положения, высокого или низкого, будет отрицать или противоречить нашему Божьей Милостью... королю Соединенного Королевства Великобритании и Ирландии, Защитнику Веры, сыну и наследнику нашего Божьей Милостью умершего короля иметь право наследования императорской короны королевства Великобритании и Ирландии, или что он не должен ими пользоваться, то здесь – его Победитель, который говорит, что он лжет и изменник и готов лично побороться с ним; и в этом поединке рискнет своею жизнью против него, в тот день и тем способом, когда это будет назначено”. Королевский Победитель затем должен бросить вызов – перчатку, чтобы пригласить оспаривающего его вызов претендента. Церемония должна быть повторена в центре зала и возле Высокого стола (где должен будет сидеть король). Король выпьет за Победителя из золотого кубка, который он позднее ему преподнесет» [6]. Вероятно, первоначально этот вызов должен был состояться перед церемонией, чтобы сделать ее более эффективной. «Появление Победителя, отсроченное до пира, возможно, подчеркивало то, что вызов является простым актом зрелища» [7].

Поскольку «коронация Пенни» королевы Виктории (прозванная так за уменьшение количества пышных церемониальных традиций) лишила одного из членов церемониала, Чарльза Ламба, возможности исполнить роль Графа-Маршала, он, дабы восстановить свою славу, уговорил пасынка, Арчибалда Монтгомери, тринадцатого графа Эглинтон, провести серию средневековых игр вместо традиционных скачек в августе в Эглинтонском парке в Ауршире (Шотландия). При этом сам Ламб хотел служить на обеденной церемонии как Рыцарь-Маршал. Эглинтон, типичный романтический молодой человек, воодушевленный литературными примерами, согласился, и турнир был проведен 29 августа 1839 г. [8, 9, 10].

Лорд Эглинтон пригласил разделяющих его убеждения аристократов присоединиться к планируемым играм и взять на себя выполнение рыцарских пра-



вил поведения на протяжении всего события. Леди должны были принять в участие в коронации «Королевы красоты». Публика была приглашена посмотреть спектакль, причем была настоятельно призвана одеться в одежды XIV века. «Ожидалось, что турнир в Эглинтоне будет величайшим возрождением рыцарской практики со времен Елизаветы, доказывая, что дух этого института жив и процветает в сердцах молодой Англии» [5, p. 221].

Турниру предшествовал невероятный размах публичности, вызванный как серьезным интересом, так и любопытством к мастерству и ожидаемой щедрости будущих участников, – поэтому газеты подробно писали обо всем. За месяц до турнира каждый вторник и субботу в лесу святого Джона проводились репетиции: «рыцари» тренировались на манекенах и деревянных конях, а любопытная публика наблюдала за ними. Только 13 из приглашенных согласились участвовать в турнире (одной из причин стала величина расходов: взятые «напрокат» музейные доспехи показали, что люди XIX века были намного крупнее своих предков, а заказать реконструкцию доспехов смогли не все желающие). Тем не менее, лорд Эглинтон вызвал С. Л. Пратта (который выполнял роль, подобную роли Master of Revels – распорядителя турниров и прочих королевских развлечений) проследить за установкой трибун, чтобы разместить почти 2 тысячи зрителей и разработать дизайн элегантного павильона для Королевы красоты леди Элизабет Сеймур [5, p. 223]. Продолжением турнира должен был стать праздничный пир в другом, специально созданном для этого павильоне, где Ламб мог осуществить Королевский вызов. Сооружение павильона сзади замка, длиной 375 и шириной 45 футов, было необходимо, чтобы вместить гостей [11, p. 6]. Пратт был также назначен советником по костюмам, и ему было дано поручение предоставить снаряжение для Лорда Турнира (Граф), Рыцаря-Маршала (Ламб), Рыцаря турнира (маркиз Лондондерри), 13-ти воинов и нескольких Рыцарей-Визитеров, из которых наиболее известным был знаменитый племянник Наполеона Луи Наполеон, позднее ставший Наполеоном III [8, p. 108; 9, p. 249–259]. Дж. Айкман дает перечень знаменитых рыцарей-участников: Рыцарь Грифона (граф Craven, 30 лет), Рыцарь Дракона (маркиз Waterford, 28 лет), Рыцарь Черного Льва (виконт Alford, 27 лет), Рыцарь Гэльский (виконт Glenlyon, 25 лет), Рыцарь Дельфина (граф Cassilis, 23 года), Рыцарь Журавля (лорд Cranstoun), Рыцарь Овна (достопочтенный капитан Gage, 25 лет), Черный Рыцарь (Mr. W. Little Gilmore, 32 лет), Рыцарь Лебедя (достопочтенный Mr. Jerningham, 35 лет), Рыцарь Золотого Льва (капитан J. O. Fairlie, 30 лет), Рыцарь Белой Розы (Charles Lambe, 23 лет), Рыцарь Горящей Башни (сэр F. Hopkins, 26 лет), рыцарь Красной Розы (R. J. Lechmere, 40 лет) [11, p. 10–11]. Дж. Анструтер добавляет к списку Рыцаря Оленьей Головы (капитан Beresford, 40 лет) [9, p. 185–186]. О том, как отдельный рыцарь выбирал свою идентичность, в литературе не указано. Большинство вооружения считалось подлинным, начиная от Ричарда II до Елизаветы I, но многие костюмы были подвергнуты обильному приукрашиванию и модификации, «и многие претензии на идентичность до сих пор оспариваются» [8, p. 106–108].

За день до запланированного события тысячи зрителей направились в окрестности замка Эглинтон. Дж. Стигман пишет, что присутствовало 8 тысяч людей, но, возможно, это число преувеличено [10, p. 95]. Главная процессия была запланирована на утро 29 августа. Благодаря очевидцам, можно составить подробное описание событий: «Постоянный морозящий дождь приветствовал толпу, которая была так многочисленна, что заполнила тропу процессии, совершавшей путешествие длиной в милю от замка до трибун. Огромная свита достигла трибун на три часа позже запланированного, и в это время не прекращавшийся мелкий дождь



усилился в ливень. Открытые трибуны были затоплены, а покрытые убежища для более благородной публики стали показывать знак будущего краха» [5, р. 224]. Как бы то ни было, церемония продолжалась. Вооруженные с ног до головы люди достигали входа на поле, сопровождаемые отрядом музыкантов, знаменосцев, герольдов и алебардщиков. Великолепие усилилось, когда знатные гости, Мировой судья, Рыцарь-маршал, Леди Визитеров и Король турнира прошествовали парадным шагом по полю под непрекращающимся дождем. Королева красоты и ее свита были сопровождаемы шутами, лучниками, Лордом турнира и, как кульминация спектакля, 13-ю полностью вооруженными рыцарями с их оруженосцами и алебардщиками [10, р. 95]. Одна только свита виконта Glenlyon (Рыцаря Гэльского) включала 78 офицеров и людей в шотландской одежде [8, р. 108].

К сожалению, вся церемония закончилась прежде, чем должна была начаться: «Ливень превратился в поток, и великолепное восстановление старинной пышности превратилось в фарс» [5, р. 225]. Следующий курьезный случай, произошедший с маркизом Лондондерри, описывался неоднократно: «Полностью облеченный в сталь, в шлеме и качающемся плюмаже на голове, водруженный на безупречного коня, который храбро нес свою ношу, маркиз таким, как он выглядел, мог бы позировать художнику как живая реинкарнация доблестного рыцаря или рыцаря старых времен. Но говорю с содроганием! Дождь над ним лил так сильно, что его рыцарская натура не могла выдержать и, чтобы защитить себя и свой наряд от нескончаемого ливня, он поднял огромный зонтик над своей головой и привел XV и XIX века в дисгармоничное соседство» [12, р. 69].

Позднее вечером была предпринята попытка «восстановить благородство церемонии». Обед в павильоне продолжился соревнованием в фехтовании, на котором отличился Луи Наполеон. На следующий день погода окончательно уничтожила все надежды. За исключением небольшого инцидента на турнире, он прошел без травм, и «великая рукопашная» закончила его [5, р. 225]. На заключительном банкете Граф объявил победителя турнира и произнес речь с упованием на то, что подобные турниры получат продолжение: «Граф исполнил надежды всех в своей роли рыцарского хозяина и заслужил ту похвалу, которую он получил во время рыцарского турнира» [5, р. 225]. Как и подобает, знамена и щиты рыцарей были собраны, чтобы повесить в Эглинтонском замке в ознаменовании славного события. Для турнира был сделан серебряный трон по дизайну Э. Котерелла, украшенный изображением Победителя турнира: он был преподнесен Рыцарем-Маршалом Королеве красоты [8, р. 113–115]. Турнир отразился во множестве иллюстрированных книг [9, р. 261–262] и картин (Э. Корбуд, «Эглинтон: был рыцарем и достойным человеком»), в романе его очевидца Б. Дизраэли «Эндимион» (1880 г.).

В заключение отметим, что Артуровское возрождение, процветавшее во время правления королевы Виктории, отличалось двумя важными особенностями: во-первых, патронажем государства и лично принца Альберта, а во-вторых, особым интересом к культу рыцарства [5]. Хотя Эглинтонский турнир и не восстановил турнирную традицию, он привлек внимание к рыцарским идеалам и тем самым послужил одной из предпосылок новой культурной эпохи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дажина, В. Д. Театр Буонталенти. От маньеризма к барокко / В. Д. Дажина // Театр и театральность в культуре Возрождения / под ред. Л. Брагиной. – М., 2005. – С. 108–120.
2. Флори, Ж. Повседневная жизнь рыцарей в средние века / Ж. Флори. – М.: Молодая гвардия, 2006. – 356 с.



3. Дмитриева, О. В. Сценография дипломатии: «Сыны Желания» Ф. Сидни // О. В. Дмитриева // Театр и театральность в культуре Возрождения / под ред. Л. Брагиной. – М., 2005. – С. 155–171.
4. Хейзинга, Й. Осень Средневековья / Й. Хейзинга. – М. : Айрис-пресс, 2004. – 544 с.
5. Mancoff, D. N. The Arthurian Revival in Victorian Painting. A dissertation for the degree of doctor of philosophy. V. 1–2 / D. N. Mancoff. – Evanston, Illinois : Northwestern University, 1982. – 823 p.
6. Wales, J. Coronation of the British monarch [Электронный ресурс] / J. Wales // Wikipedia : the free encyclopedia. – Режим доступа : <http://en.wikipedia.org/wiki>.
7. Passingham, W. J. A History of the Coronation / W. J. Passingham. – London : Sampson Low, Marston and Co, Ltd, 1940. – P. 44–46.
8. Stevenson, S. Van Dyke in Check Trousers. Fancy Dress in Art and Life 1700–1900 / S. Stevenson, H. Bennet. – Edinburgh : Scottish National Portrait Gallery, 1978. – P. 105–115.
9. Anstruther, J. The Knight and the Umbrella. An Account of the Eglinton Tournament / J. Anstruther. – London : G. Bles, 1963. – 270 p.
10. Steegman, J. Victorian Taste / J. Steegman. – Cambridge : MIT Press, 1970. – 338 p.
11. Aikman, J. An Account of the Tournament at Eglinton / J. Aikman. – Edinburgh : Hugh Paton, 1839. – 20 p.
12. MacKay, Ch. Trough the Long Day. V. 1 / Ch. MacKay. – London : W. H. Allen and Co, 1887. – 174 p.

© Е. М. Кирюхина, 2013

Получено: 02.07.2011 г.

УДК 11:65,0

А. А. СКОБЕЛЕВ, аспирант кафедры философии и политологии

АКСИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОЙ РОССИЙСКОЙ ЭЛИТЫ

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65.

Тел.: (831) 430-52-78; факс: (831) 430-19-36; эл. почта: nir@nngasu.ru

Ключевые слова: ценность, элита, духовные, моральные качества.

Key words: value, the elite, spiritual, moral qualities.

Статья посвящена аксиологической проблематике современной российской элиты, а также рассмотрению вопросов, связанных с изменением ценностной системы власти. В работе дается оценка нынешнему состоянию элиты и ее переориентированию на модернизацию государства. Акцентировано внимание на национальной элите и ее особенностях.

The article is devoted to axiological problems of the modern Russian elite, as well as consideration of the issues connected with the change of the value system of power. The paper is devoted to the assessment of the current state of the elites and the redesign of the modernization of the state. Attention is paid to the national elite and its specific features.

Сегодня как никогда актуальна проблема ценностного ориентирования современной российской элиты, а произошедшие в последнее время события, потрясшие страну размахом коррумпированности, лишь подтверждают это. Именно сейчас начинает происходить ценностная переориентация элит в силу тех обстоятельств, которые диктует сама жизнь, предъявляя все новые требования, определяющие постановку целей и задач перед руководством нашей страны.

Говоря о ценностной проблематике современной российской элиты, необхо-



можно определить с тем, что мы понимаем под ценностью. В научной литературе встречаются различные подходы к пониманию, что такое ценность. В данном случае мы основываемся на определении, взятом из философского словаря, где ценность определяется как философская категория, обозначающая «специфически социальные определения объектов окружающего мира, выявляющие их положительное или отрицательное значение для человека и общества (благо, добро, зло, прекрасное и безобразное, заключенные в явлениях общественной жизни и природы)» [1].

Ценность представляется как некий ориентир человека и общества, позволяющий упорядочить окружающую его действительность. В то же время человек осмысливает происходящие вокруг него процессы, сравнивая их с тем или иным образцом, идеалом. И наконец, соизмеряет свое поведение с уже имеющейся в его представлении нормой. Так, например, Т. Парсонс (глава школы структурного функционализма) определяет ценность как «элементы общепринятой символической системы в качестве некоторого критерия или стандарта для выбора из имеющихся альтернатив ориентации» [2]. Также нужно отметить, что формирование ценностной системы осуществляется с учетом тех потребностей, которые являются наиболее актуальными.

Таким образом, ценностные ориентации современной российской элиты можно рассматривать через призму потребностей, сложившихся за последнее время.

Кризисные явления, происходящие в ценностной системе современной российской элиты, обусловлены целым рядом факторов, повлиявших на содержание этой системы в конце XX века. Тот ценностный базис, существовавший до недавнего времени в рамках вполне определенных ориентаций человека и общества, во многом был утрачен. На какое-то время образовался ценностный вакуум, который в итоге был заполнен демократическими ценностями, внедренными только что созревшей либерально-демократической элитой, пришедшей к власти.

Демократические ценности, заняв свое место, безусловно, привнесли много нового и полезного, однако ни общество, ни элита, как показал результат, были абсолютно не готовы к такого рода изменениям и их последствиям. Чего только стоили залоговые аукционы, которые и по сей день время от времени являются предметом обсуждения для многих элитариев.

Ломка уже сформированной ценностной конструкции привела ко многим негативным явлениям, а также разрушению общественно значимых институтов – образования, семьи, экономики, культуры и др. Вследствие этого в обществе сильно выросло девиантное поведение, чувство неуверенности в завтрашнем дне, социальное безразличие, а также вполне закономерное негативное отношение к демократическим ценностям и элите, которая их пропагандировала.

Одной из важнейших проблем, которые встали перед обществом и государством в целом, является проблема переориентирования современной российской элиты на модель потребления, которая уже проявила себя не самым лучшим образом, преимущественно в развитых странах запада. Страстное желание слепо следовать за мировой элитой привело к тем же проблемам, которые возникают сегодня в самых развитых странах. Безудержный культ потребления, навязанный во многом западными политическими и экономическими элитами, привел сегодня к разрушению почти всей конфигурации мировой экономической системы, и, как следствие, – других институтов жизнеобеспечения.

Как выясняется, качественная сторона ценностной системы элиты имеет



огромное значение для нормального функционирования государственного аппарата, его институтов, а также общественных интересов, которые формируются под предложенную модель. Это хорошо прослеживается на примере падения жизненного уровня, в условиях мирового экономического кризиса, во многих развитых странах запада, а заостренность и невероятная консервативность мировых элит не способствует улучшению ситуации. Безусловно, это явление не может не отразиться в условиях глобального сотрудничества на жизненном уровне нашей страны.

Именно в условиях изменения мировой экономической архитектуры важно, каким инструментарием воспользуются российская элита. От качества ее работы будет зависеть направление деятельности и занимаемое место на мировой арене.

Очевидно, для решения такой задачи потребуются высококлассные специалисты, которые смогут объективно оценить жизненные реалии и соотнести их с располагаемым потенциалом. Здесь возникает вопрос о качествах элиты. Одними из важнейших качеств являются профессионализм, эффективность и результативность. Отметим, данные качества важны не только для обеспечения своих полномочий, но и для сохранения власти как таковой.

Для того чтобы в руководстве страны появились высококлассные профессионалы, необходима соответствующая политика. Вопрос о справедливом рекрутировании, доступности к высокопоставленным должностям, социальным лифтам сегодня звучит все чаще и чаще. И в этой связи президент Российской Федерации Д. А. Медведев в своем ежегодном послании Федеральному Собранию (от 22. 12. 2011 г.) выступил с инициативой о комплексной реформе всей политической системы: «Хотел бы сказать, что я слышу тех, кто говорит о необходимости перемен, и понимаю их. Надо дать всем активным гражданам законную возможность участия в политической жизни» [3]. В числе мер были предложены следующие: ввести упрощенный порядок регистрации партий, отменить необходимость собирать подписи для участия в выборах в Государственную Думу и в региональные законодательные органы, изменить систему выборов в Государственную Думу, ввести пропорциональное представительство по 225 округам для укрепления связей депутатов с избирателями [3]. В послании также говорилось о таком явлении, как открытое правительство, отмечалось, что это позволит оживить работу с притоком новых идей.

Данные предложения показывают, что элита действительно готова к серьезным изменениям, воспитанию не только сильных профессионалов, но и развитию гражданского общества. В процессе этой работы необходима обратная связь с народом – только так можно оценить правильность и необходимость указанных инициатив. Полноценная обратная связь, однако, предполагает наличие в государстве национальной элиты, которая пока не сформирована в России и ей предстоит пройти еще долгий и сложный путь преобразований в этом направлении. Вот что по этому поводу пишет А. С. Паранин [4], отмечая нынешнее состояние руководителей государства: «Элита мыслит и действует не как национальная, то есть, не отвечая национальным интересам, а как глобальная, связавшая свои интересы и судьбу не с собственным народом, а с престижной международной средой, куда она в обход этого народа стремится попасть».

Подводя итог вышесказанному, отметим, что переориентирование современной российской элиты на модернизацию важнейших институтов страны, означает кардинальные изменения в ее собственной ценностной системе, что повлечет за собой формирование новой модели поведения. Необходимо воспитывать



утраченные духовные ценности, морально-нравственные качества нации, а для этого должна быть государственная воля. Эту проблему, как выясняется, видит нынешнее руководство страны. Президент В. В. Путин на встрече с доверенными лицами (10.12.2012 г.) подчеркнул, что сегодня существует серьезная потребность в возрождении морально-нравственных ценностей, а в своем Послании Федеральному Собранию (от 12.12.2012 г.) отметил: «власть не должна быть изолированной кастой. Только в этом случае создается прочная моральная основа для созидания, для утверждения порядка и свободы, нравственности и гражданской солидарности, правды и справедливости для национально ориентированного сознания» [5]. По нашему мнению, более внимательное отношение должно быть ко всем сферам общественной жизни, а не только к тем, где волнения нарастили до предела и нужно срочно принимать экстренные меры. Иными словами, у элиты должен сформироваться системный взгляд, который подразумевает под собой гармоничность и целостность элиты с народом, только в этом случае можно говорить о переориентированности российской элиты и формирования ее как подлинно национальной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Электронный философский словарь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ksana-k.narod.ru/Book/Filosof/main.html>.
2. Парсонс, Т. Система координат действия и общая теория систем действия: культура, личность и место социальных систем / Т. Парсонс // Американская социологическая мысль / под ред. В. И. Добренькова. – М., 1996. – С. 448-464.
3. Послание Президента РФ Федеральному Собранию Российской Федерации 2011 г. [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://президент.рф/news/14088>.
4. Панарин, А. С. Народ без элиты : между отчаянием и надеждой / А. С. Панарин // Наш современник. – 2001. – № 11.
5. Послание Президента РФ Федеральному Собранию Российской Федерации 2012 г. [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://президент.рф/news/17118>.

© А. А. Скобелев, 2013

Получено: 25.12.2012 г.



УДК 93:21 (470.341)

А. А. ГОРДИН¹, канд. ист. наук, доц. кафедры отечественной истории и культуры; Е. Д. ГОРДИНА², канд. ист. наук, доц. кафедры философии и истории мировоззрения; С. А. ВАРАКИН¹, студент

АНТИПАСХАЛЬНАЯ КАМПАНИЯ 1931 ГОДА (НА МАТЕРИАЛАХ АВТОСТРОЯ)

¹ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-05-38;
факс: (831) 430-19-36; эл. почта: alexei.gordin@yandex.ru

²ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина»

Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ульянова, д. 1. Тел.: (831) 436-15-47 (доб. 218)

Ключевые слова: Соцгород, религия, антирелигиозная пропаганда, советские рабочие.

Key words: Sotsgorod, religion, antireligious propaganda, soviet workers.

В статье рассматривается антипасхальная кампания 1931 года. Власть придавала особое значение антирелигиозной деятельности, в которой использовались различные формы работы с трудящимися. Пасха 1931 года стала переломным моментом в антирелигиозных мероприятиях на Автострое.

The article considers the anti-Easter campaign of 1931. The power gave special significance to the anti-religious activity, in which various forms of work with workers were used. Easter of 1931 became a turning point in the anti-religious actions in the Avtostroy.

Необходимость постижения исторического опыта формирования антирелигиозного мировоззрения советского человека в рамках новой урбанистической системы – социалистического города – носит актуальный характер. Сегодня изучение вопросов, связанных с взаимоотношением власти, общества и церкви в период 1930-х гг., занимает одно из важных мест в отечественной исторической науке [1, 2]. «Практически заново разрабатывается история русской церкви, монашества», – отмечает исследователь А. Н. Сахаров, характеризуя современное состояние историографии [3].

Задача статьи – проанализировать процесс формирования антирелигиозного мировоззрения советского человека на материалах антипасхальной кампании 1931 г., проводившейся на Автозаводе (Автострое).

2 мая 1930 г. началось строительство Горьковского автозавода – крупнейшего гиганта советской индустрии [4]. Деревенская молодежь, приехав на Автострой, привнесла сюда привычный уклад жизни и атмосферу села. Автозавод стал крупнейшей «социальной площадкой», на которой проходил сложный процесс формирования из российского крестьянина советского рабочего. Особое значение в рядах строителей автогиганта и нового социалистического города придавалось антирелигиозной работе.

Масштабные агитационно-пропагандистские кампании, в которых использовались все виды разъяснительной работы, разворачивались в дни религиозных праздников. Партийные и советские органы власти, общественные организации бросали все силы на то, чтобы преодолеть это «негативное явление прошлого», стремясь не допустить случаев прогулов во время религиозных праздников, используемых «врагами» для «срыва большевистской борьбы» за своевременный пуск автогиганта [5].



4 марта 1931 г. профсоюзы Нижегородского края на заседании заведующих культсекторами низовых отделов Союзов поставили вопрос о подготовке к антипасхальной кампании. На нем был составлен план мероприятий, разосланный 6 марта низовым организациям [6].

Основными задачами антипасхальной кампании 1931 г. декларировались: разоблачение классово-религиозной роли религии как орудия, направленного на срыв социалистического строительства; развертывание культурной революции; борьба против старых форм быта, против пьянства, антисемитизма, за укрепление новых форм труда и быта; усиление интернационального воспитания масс, активизация работы среди национальных меньшинств и иностранных рабочих [5].

На Автострое организованная кампания проходила под лозунгами: «Против Пасхи, прогулов и пьянства – за ударные темпы работы!», «Против поповщины – за укрепление фронта международного безбожного движения!» [5]. Основным лейтмотивом проводимого мероприятия стал тезис, что празднование Пасхи отвлекает советских трудящихся от созидательного труда, ведет к срыву темпов строительства гиганта индустрии и, в конечном итоге, служит делу врагов социализма. Ставилась главная цель – пасхальный праздник превратить в ударные дни.

Ход антипасхальной кампании широко освещался в газете «Автогигант», в редакцию которой поступали письма рабочих. Одним из первых пришло послание от бригады Цибулина: «Мы, плотники бригады Цибулина, работающие на подстанции, вызываем всех рабочих строителей последовать нашему примеру. Нас бригада Елизарова вызвала в первые три дня Пасхи работать без выходных. Мы вызов елизаровцев принимаем и со своей стороны даем встречный – обязуемся работать без выходных дней в течение всей пасхальной недели. Товарищи, разбивайте поповский дурман. Старые привычки сменим на большевистские темпы работы» [7].

Другим примером активности рабочих служит письмо Садовского и Мельникова: «Мы, рабочие автоотдела, в дни Пасхи не допустим ни одного прогула и никаких опозданий на производство. Объявляем самую решительную борьбу всем попыткам разгильдяев и лодырей сорвать работу в эти дни и использовать этот праздник для пьянки. В эти дни мы дадим образцы показательной работы. Один день мы решили отработать на постройку танка «Воинствующий безбожник», считая это лучшим подарком нашей доблестной Красной армии. Вызываем всех остальных рабочих и шоферов последовать нашему примеру» [8].

Бригада плотников Бородулина также прислала свое письмо в редакцию «Автогиганта»: «Мы, плотники курсов ЦИТа, ударной бригады Бородулина, работающей на профтехкомбинате, выполнили встречный план за март на 123 %. В дни Пасхи мы темпов не сдадим и будем работать в выходные дни. Мы не дадим поповским мракобесам сорвать ударные темпы строительства. С апреля мы будем зарплату получать через сберкасса. Вызываем всех рабочих профтехкомбината последовать нашему примеру» [9].

Коммуна «Путь к победе» объявила себя ударно-безбожной коммуной и полностью вступила в ряды воинствующих безбожников [10]. Бригада каменщиков Черненко и бригада Тимофеева в составе 32 человек 13 апреля 1931 года отработала первый день Пасхи в фонд тяжелой индустрии. Ими не было допущено ни одного прогула [11].

От празднования Пасхи отказались рабочие кровельной мастерской механической базы, младший персонал и чернорабочие механобазы, бригады Музыковой и Демидовой объявили себя безбожно-ударными и отработали первый день



Пасхи в фонд самолета «Автогиганта». Ударно отработали бригада Барсковой, рабочие и служащие столовой № 4 западного поселка [12]. Ячейкой Осоавиахима была организована экскурсия в антирелигиозный музей, а драмкружок поставил спектакль антирелигиозного содержания, выпущен спецномер стенгазеты [12]. Отказались от выходных и технические работники дорожного района. Ударники–националы провели беседы о классовой сущности религии, а рабочие бригады Артемова, учащиеся ШУМПа вошли в ячейку СВБ [13].

Но ситуация на Автострое была более сложной – часть рабочих отказалась выйти на работу в страстную субботу и Пасху, саботируя установки, спущенные сверху. Вот один из ярких, показательных примеров. Третья бригада промышленного района устроила встречу Пасхи. Парторг промрайона В. С. Куканов и заместитель начальника промрайона М. Радищев отправились убедить эту бригаду пойти на объект. «Они уже подходили к группе парней, вольготно расположившихся на пригорке...Переждав, пока уляжется пьяный гвалт, Куканов негромко спросил:

– Почему не на объекте?

Еще больше зашумела угрожающе смыкающаяся толпа.

– Ай, мы нехристи какие?!

– Страстная суббота нынче!

– Грех работать!

И тут перед Кукановым и Радищевым оказался невысокий, аккуратно подпоясанный человек.

– Грех работать, товарищи дорогие, – степенно начал он. – По-хорошему, по-доброму сегодня куличи пекут, яйца красят, бога славят. Завтра ведь святое воскресение Христово» [14, с. 14–15]. После долгой беседы коммунистам все же удалось уговорить строителей выйти в день Пасхи на коммунистический воскресник [14, с. 15].

Французский историк Ж. П. Депретто пишет: «в конечном итоге представляется, что режиму удалось навязать работу в дни религиозных праздников, как об этом свидетельствуют следующие данные:

Прогулы на Рождество и Пасху (в % от общего числа рабочих)

	Автострой (строительство)	«Красное Сормово»
Рождество 1929 г.		15,8 %
Рождество 1930 г.	11 %	
Пасха 1931 г.	1 – 3,4%	
Рождество 1931 г.	1,7 %	0,9 % (7 января 1932 г.)

Прогулы снизились до уровня обычных дней» [15].

Однако есть и другая статистика. Так, в газете «Автогигант» приводятся следующие цифры. По итогам проведения антипасхальной кампании 1931 г. в среднем процент прогулов составил 8,21 %. По Соцгороду: на 1-м участке – 6 %; на 2-м – 11 %; на 3-м – 12 %; на 4-м – 17 %; на 5-м – 2 %; на 6-м – 4,1 %; на 7-м – 12 %; на хлебозаводе – 8 %, на стандартных домах – 9 % и вспомогательных работах – 3 % [10]. Таким образом, общее снижение количества прогулов в антипасхальную кампанию 1931 г. по сравнению с предыдущим годом присутствова-

ло, но не столь значительное.

Как справедливо отмечает Ж. П. Депретто, Пасха 1931 г. на Автострое оказалась переломной – «именно с этого момента начинается активная антирелигиозная кампания» [15]. Кроме того, это было первое столь масштабное антирелигиозное мероприятие на строящемся автозаводе и Соцгороде, охватившее значительную массу рабочих и инженеров, получившее широкое освещение в периодической печати, направленное на развертывание ударничества и социалистического соревнования, а с другой стороны – способствовавшее развитию научного мировоззрения советских трудящихся.

Исследование выполнено при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, соглашение № 14.В37.21.0492 «Социалистический город как историко-культурный феномен советской эпохи (на материалах Соцгорода Горьковского автозавода. 1930 – сер. 1960-х гг.)».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абросимова, Л. В. Церковь, верующие, власть // Общество и власть. Российская провинция 1930 г. – июнь 1941 г. / сост. А. А. Кулаков, В. В. Смирнов [и др.] ; Рос. акад. наук, Ин-т рос. истории. – М., 2005. – Т. 2. – С. 943-970.
2. Розанов П.А. Антирелигиозная политика и деятельности власти // // Общество и власть. Российская провинция 1930 г. – июнь 1941 г. / сост. А. А. Кулаков, В. В. Смирнов [и др.] ; Рос. акад. наук, Ин-т рос. истории. – М., 2005. – Т. 2. – С. 971-1022.
3. Сахаров, А. Н. Россия: Народ. Правители. Цивилизация / А. Н. Сахаров ; Рос. акад. наук, Ин-т рос. истории. – М. : ИРИ РАН, 2004. – 960 с.
4. Горьковский автомобильный / редкол.: И. И. Киселев, В. Я. Доброхотов, А. В. Новиков [и др.] ; науч. ред. В. Я. Доброхотов. – М. : Мысль, 1981. – 303 с.
5. Ударной работой в антипасхальную кампанию обеспечим выполнение плана второго квартала // Автогигант. – 1931. – № 79. – 3 апр. – С. 4.
6. Глебовский, В. Антипасхальная кампания в профсоюзах Нижкроя / В. Глебовский // Безбожник. – 1931. – № 17. – С. 3.
7. Бригада Цибулина. Даем встречный // Автогигант. – 1931. – № 79. – С. 4.
8. Садовников. Рабочие гаража не признают поповского праздника / Садовников, Мельников // Автогигант. – 1931. – № 87. – С. 1.
9. Бородулин. Не дадим мракобесам сорвать строительство / Бородулин // Автогигант. – 1931. – № 85. – С. 4.
10. Виноградов. Ударники–безбожники / Виноградов // Автогигант. – 1931. – № 84. – С. 1.
11. Отработать выходные дни в «Пасху»! // Автогигант. – 1931. – № 84. – С. 1.
12. Строители праздновать «Пасху не будут» // Автогигант. – 1931. – № 85. – С. 4.
13. Выше боевое знамя безбожников! // Автогигант. – 1931. – № 87. – С. 4.
14. Труд и подвиг историю пишут / сост. Г. А. Кузьмин. – Горький : Волго-Вят. кн. изд-во, 1981. – 223 с.
15. Депретто, Ж. П. Рабочие региона и советская власть (1928 – 1932 гг.) / Ж. П. Депретто // Общество и власть. Российская провинция. 1930 г. – июнь 1941 г. / сост. А. А. Кулаков, В. В. Смирнов [и др.] ; Рос. акад. наук, Ин-т рос. истории. – М., 2005. – Т. 2. – С. 693.

© А. А. Гордин, Е. Д. Гордина, С. А. Варакин, 2013

Получено: 11.01.2013 г.

ЮБИЛЕЙ АКАДЕМИКА РААСН С. В. ФЕДОСОВА



3 марта 2013 года исполнилось 60 лет Сергею Викторовичу Федосову, академику Российской академии архитектуры и строительных наук, доктору технических наук, профессору, заслуженному деятелю науки Российской Федерации, заведующему кафедрой «Строительное материаловедение и специальные технологии», президенту ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный политехнический университет», члену редакционной коллегии «Приволжского научного журнала».

Сергей Викторович Федосов с отличием окончил Ивановский химико-технологический институт в 1975 году. После учебы в аспирантуре в 1978 году успешно защитил кандидатскую диссертацию. Затем работал ассистентом, старшим преподавателем, доцентом кафедры процессов и аппаратов, занимался научной работой. В 1988 г. молодой ученый защитил докторскую диссертацию в Ленинградском технологическом институте им. Ленсовета. В 1993 году Сергей Викторович начинает свою трудовую деятельность в Ивановском инженерно-строительном институте в должности первого проректора и принимает руководство кафедрой «Производство строительных конструкций».

В 1996 году С. В. Федосов избран ректором Ивановской государственной архитектурно-строительной академии. В 1998 году С. В. Федосову присваивается почетное звание «Заслуженный деятель науки Российской Федерации». Признанием научных заслуг ученого явилось избрание его в 2001 году членом-корреспондентом Российской академии архитектуры и строительных наук, а в 2010 году – академиком РААСН. В 2001 году он был удостоен высшей отраслевой награды – звания «Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации». На сегодняшний день С. В. Федосовым подготовлены 19 докторов технических наук, 58 кандидатов наук, опубликовано более 400 работ, в том числе 18 монографий и учебных пособий, более 50 авторских свидетельств СССР, патентов России. Сергей Викторович возглавляет научную школу университета «Разработка машин и агрегатов, исследование тепломассообменных процессов в технологиях производства и эксплуатации строительных материалов и изделий». Академик С. В. Федосов является председателем диссертационного совета в ИГПУ, членом диссертационного совета ИГХТУ, а также членом экспертного совета ВАК Минобрнауки России.

Ректорат и коллектив Ивановского государственного политехнического университета (архитектурно-строительного университета), редакционная коллегия Приволжского научного журнала сердечно поздравляют Сергея Викторовича Федосова с юбилеем, желают здоровья, благополучия и творческих успехов в научной, образовательной и общественной деятельности!

НОВЫЕ ИЗДАНИЯ



Дуцев, М. В. Концепция архитектуры современного Центра искусств: История. Теория. Практика / М. В. Дуцев. – Saarbrücken, Germany : LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG – 2012. – 184 с. ISBN 978-3-8454-0012-9

Трактовка Центра искусств как синтетического ансамбля, вмещающего органическую совокупность художественных и эстетических произведений, обусловила подход к рассмотрению целостных концепций проектирования культурно-зрелищных сооружений в творчестве мастеров современной архитектуры. Авторские концепции рассматриваются в исследовании как разносторонние проявления синтеза на функциональном, конструктивно-технологическом и формальном уровнях, а также на градостроительном уровне организации среды современного Центра искусств. Предложена теоретическая модель архитектуры современного Центра искусств.

Для архитекторов, искусствоведов, культурологов, студентов, для всех, кто интересуется современной архитектурой и искусством.



Губанов, Л. Н. Оценка токсичности осадков городских сточных вод после обработки аминокислотными композициями. : монография / Л. Н. Губанов, Д. В. Бояркин, И. В. Катраева. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2012. – 226 с. ISBN 978-5-87941-831-6

Монография посвящена комплексному рассмотрению проблемы обезвреживания и утилизации осадков городских сточных вод.

В книге изложены методы и схемы детоксикации и дегельминтизации городских сточных вод. Приводится технология обезвреживания осадков аминокислотными композициями с последующей их утилизацией в качестве почвоулучшающей композиции для выращивания сельскохозяйственных культур и рекультивации техногенно-нарушенных земель. Представлены результаты токсикологических исследований почв после внесения в них обезвреженных осадков. Уделено внимание компостированию осадков, позволяющему улучшить ценные агрохимические свойства осадков в процессе их обработки и утилизации.

Монография предназначена для проектировщиков, научных работников, а также студентов старших курсов, работающих в сфере обращения с отходами.



Алексеев, В. Р. Криогенные строительные материалы. Формирование понятия, классификация, состояние изученности / В. Р. Алексеев, Р. В. Чжан ; отв. ред. Д. М. Шерстнев ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т мерзлотоведения им. П. И. Мельникова. – Якутск : Ин-т мерзлотоведения СО РАН, 2011. – 68 с. : ил.

ISBN 978-5-93254-104-3

Определяется содержание понятия «криогенные строительные материалы» (КСМ), предлагается схема их классификации, основанная на учете вещественного состава, генетических и морфоструктурных признаков. Описываются характерные свойства, распространение и область применения 28 типов КСМ, объединенных в 4 класса – снег, лед, ледо-грунт и мерзлый грунт. Оценивается состояние изученности криогенных материалов, формулируются задачи дальнейших исследований. В целях систематизации рационального использования накопленных информационных ресурсов предлагается создать международный банк данных Criogenik Building Materials (CBM) о распространении, свойствах, условиях, методиках получения и опыте применения КСМ в различных регионах мира и разных отраслях хозяйства.

Для мерзлотоведов, гляциологов, геологов, инженеров-строителей и проектировщиков, работающих в области освоения холодных регионов земного шара.



Низконапорные гидроузлы криолитозоны Якутии: рекомендации по проектированию и строительству / ФГБУН Ин-т мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН ; авт.-сост. Р. В. Чжан [и др.] ; отв. ред. Ю. М. Гончаров. – Якутск ; Ин-т мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН, 2012. – 124 с.

ISBN 978-5-93254-112-8

В рекомендациях излагаются требования к изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и организации мониторинговых наблюдений при строительстве низконапорных гидроузлов на многолетнемерзлых грунтах. Предназначены для гидротехников-проектировщиков и строителей.

Рекомендации разработаны Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Институт мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН.

Рекомендованы Министерством строительства и архитектуры Республики Саха (Якутия).



15-й МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ

ВЕЛИКИЕ РЕКИ

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ, ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

РОССИЯ - НИЖНИЙ НОВГОРОД - 15-18 мая 2013 года

Памятные даты:

2013 год

15 мая

15 мая – 15 июня

2013 год

2005 – 2015 гг.

2005 – 2014 гг.

150 лет со дня рождения В. И. Вернадского

– Год охраны окружающей среды в Российской Федерации

– Международный день климата (с 1992 г.)

– Единые дни действий в защиту малых реки водоемов (по инициативе Российской сети рек)

– Международный год водного сотрудничества

– Международное десятилетие действий «Вода для жизни»

– Десятилетие образования в интересах устойчивого развития

О Р Г А Н И З А Т О Р Ы:

ЮНЕСКО

Международный координационный совет по программе

ЮНЕСКО «Человек и биосфера» (IAS)

Всемирная Метеорологическая Организация

Министерство природных ресурсов и экологии РФ

Министерство регионального развития РФ

Министерство транспорта РФ

Минэкономразвития РФ

Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды

Федеральное агентство водных ресурсов

Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии

Федеральное агентство морского и речного транспорта

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

Российская академия архитектуры и строительных наук

Российская академия естественных наук

Правительство Нижегородской области

Нижегородская Ассоциация малого и среднего строительства

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

Всероссийское ЗАО «Нижегородская ярмарка»

При поддержке:

Полномочного представителя Президента РФ в Приволжском федеральном округе, Совета Федерации и Государственной Думы Федерального собрания

Российской Федерации, Российского союза промышленников и предпринимателей,

Торгово-промышленной палаты Российской Федерации

• НАУЧНЫЙ КОНГРЕСС ФОРУМА

«БАССЕЙНЫ ВЕЛИКИХ РЕК В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ»

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ВЫСТАВКИ:

- «ВЕЛИКИЕ РЕКИ РОССИИ»
(Федеральные и Региональные научно-промышленные экспозиции)
- «ЧИСТАЯ ВОДА. ТЕХНОЛОГИИ. ОБОРУДОВАНИЕ»
- «ЭНЕРГЕТИКА. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА. ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ ПРОЕКТЫ:

- ДЕТСКО-ЮНОШЕСКАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ АССАМБЛЕЯ
- ДЕНЬ ВОЛГИ

• АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФОРУМ



IGEF

GREAT RIVERS

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ
ИМЕЕТ ЧЕСТЬ ПРИГЛАСИТЬ ВАС
ПРИНЯТЬ УЧАСТИЕ В РАБОТЕ
15-ГО МЕЖДУНАРОДНОГО
НАУЧНО-ПРОМЫШЛЕННОГО ФОРУМА

ВЕЛИКИЕ РЕКИ

на Нижегородской ярмарке

НАУЧНЫЙ КОНГРЕСС

«БАССЕЙНЫ ВЕЛИКИХ РЕК В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ»

рассмотрит вопросы содействия решению проблем устойчивого развития в бассейнах великих рек – обеспечения устойчивого социально-экономического развития России, сохранения окружающей природной среды, экологической, гидрометеорологической и энергетической безопасности

СЕКЦИИ КОНГРЕССА:

Секция 1 «Рациональное использование и охрана водных ресурсов в бассейнах великих рек»

Круглый стол, посвященный проведению в 2013 году в РФ Года охраны окружающей среды

Секция 2 «Экологическая безопасность и снижение рисков природных и техногенных катастроф в бассейнах великих рек»

Семинар «Проектирование, строительство и безопасная эксплуатация уникальных зданий и сооружений»

Конференция «Экологическая безопасность как основа устойчивого развития регионов России»

Круглый стол «Обращение с отходами производства и потребления: современные проблемы и пути их решения»

Секция 3 «Практические аспекты повышения гидрометеорологической безопасности»

Экологический марафон-2013 «Экспресс-оценка состояния окружающей среды – Север, Запад, Юг. Нижегородская область»

Круглый стол «Состояние окружающей среды в бассейнах великих рек»

Брифинг «VII Всероссийский гидрологический съезд - 2013»

Секция 4 «Проблемы использования и инновационного развития внутренних водных путей в бассейнах великих рек»

II международная научно-практическая онлайн-конференция вузов водного транспорта

Выставка «Новые технологии водного транспорта»

Секция 5 «Геоинформационное обеспечение и землеустройство бассейнов великих рек»

Студенческая научная конференция «Инновационные технологии в геодезии и землеустройстве»

Секция 6 «Проблемы гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии в бассейнах великих рек»

Расширенное заседание президиума Нижегородского отделения РАН «Опасные геологические процессы» на территории Нижегородской области»

Секция 7 «Непрерывное профессиональное образование в сфере устойчивого развития»

Научно-практическая конференция «Идеи В.И. Вернадского и их современная практическая реализация» (к 150-летию со дня рождения В.И. Вернадского)

Семинар «Актуальные проблемы инновационного развития регионов»

Секция 8 «Атомная энергетика и возобновляемые источники энергии. Энерго- и ресурсосбережение»

Секция 9 «Сохранение культурного и исторического наследия в бассейнах великих рек – важнейшее условие устойчивого развития цивилизации»

Посвящается 160-летию со дня рождения великого инженера В.Г. Шухова

Круглый стол «Власть, общество и бизнес»

Конференция «Эволюция архитектурной среды исторических поселений в бассейнах великих рек»

Конференция «Проблемы и перспективы развития регионального туризма»

Фестиваль «Сохранение народных художественных промыслов и ремесел как части национального культурного достояния народов мира»

Секция 10 «Молодежные экологические инициативы»

Секция 11 «Научные исследования и экологический мониторинг в биосферных заповедниках Волжского бассейна»

Проводится под эгидой «Десятилетия биоразнообразия» (2011-2020 гг.)

Секция 12 «Русское географическое общество – инновационная площадка для диалога науки, образования и власти в интересах устойчивого развития территорий»

Круглый стол 1 «Перспективные направления развития региональных отделений ВОО «Русское географическое общество». Совет регионов по ПФО»

Круглый стол 2 «Малые реки – основа устойчивого развития городской и сельской среды»

Круглый стол 3 «Современные тенденции в территориальной организации населения регионов ПФО»

Круглый стол 4 «Современные проблемы геоэкологии: научные и образовательные аспекты»

Контакты, телефоны, факсы: congress@nngsu.ru
+007 (831) 430-19-36; 433-54-58; E-mail: konf@nngsu.ru
Телефоны: +007 (831) 277-65-71, 277-65-66; E-mail: info@nngsu.ru
Контакты, телефоны, факсы выставки: www.umtka.ru
+007 (831) 277-05-85, 277-06-96, 277-54-87, 277-54-14;
E-mail: info@umtka.ru; Факс: +007 (831) 277-55-68, 277-54-87
Всероссийский ЗАО «Нижегородская ярмарка»
603086, г. Нижний Новгород, ул. Советская, 13



ВРЕМЯ РАБОТЫ ФОРУМА

15 мая, среда	10.00 - 18.00
16 мая, четверг	10.00 - 18.00
17 мая, пятница	10.00 - 18.00
18 мая, суббота	10.00 - 15.00



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 наименование 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 (юри-



дических 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 пристатейных материалов должно соответствовать образцу оформления научной 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 A4 с одной стороны. 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 Cyr. Шрифт № 14 с межстрочным интервалом 1,0 (одинарный) используется для набора следующих частей рукописи: индекс УДК, Ф.И.О. авторов, ученые степени и ученые звания авторов, должности авторов, название статьи. Шрифт № 14 с межстрочным интервалом 1,5 (полуторный) используется для набора следующих частей рукописи: 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, библиографический 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 набираться **только с использованием редактора формул Microsoft Word**. Шрифт формул должен соответствовать требованиям, предъявляемым к основному тексту статьи (см. выше). В статье должен быть необходимый минимум формул, все второстепенные и промежуточные математические преобразования при необходимости могут выноситься в приложение к статье (в качестве поясняющей информации для рецензента).

2.6. Текст статьи может включать таблицы, а также графические материалы (рисунки, графики, фотографии и др.). Данные материалы должны иметь сквозную нумерацию и названия. На все таблицы и графические материалы должны быть сделаны ссылки в тексте статьи. При этом расположение данных объектов должно быть после ссылок на них. Шрифт таблиц должен соответствовать требованиям, предъявляемым к тексту статьи (см. выше). Шрифт надписей внутри рисунков, графиков, фотографий и др. графических материалов Times New Roman Cyr, размер № 12, межстрочный интервал 1,0 (одинарный).

В случае использования в статье цветных графических материалов (рисунки, графики, фотографии и др.) их необходимо скомпоновать на четном количестве страниц – либо на 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 квадратных 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 тре-

бованиями, 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 ранее; 3) материалы, не соответствующие установленным редакцией требованиям; 4) рекламные материалы.

6.2. Редакция имеет право производить сокращения и редакционные изменения рукописей статей. Редакция имеет право частично или полностью предоставлять материалы научных статей в российские и зарубежные организации, обеспечивающие индексы научного цитирования, а также размещать данные материалы на интернет-сайте журнала.

6.3. Авторский коллектив 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 2013 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 >

Индекс 80382
каталог Агентства
«Роспечать»

Нижний Новгород

