



**СГУГиТ**

СИБИРСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГЕОСИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

## Вестник СГУГиТ

Научный журнал  
Издается с 1996 г.  
Выходит 4 раза в год

**Вып. 2 (30). 2015**

### Главный редактор

А. П. Карпик

### Редакционная коллегия:

К. С. Байков

В. Б. Жарников

(зам. главного редактора)

И. Г. Журкин

А. И. Каленицкий

Д. А. Ламерт

И. В. Лесных

Д. В. Лисицкий

А. А. Майоров

В. Н. Москвин

В. Н. Опарин

В. П. Савиных

Г. А. Сапожников

В. А. Середович

В. Ю. Тимофеев

Л. К. Трубина

А. Г. Чибуничев

В. Я. Черепанов

Т. А. Широкова

В. Б. Шлишевский

Х. К. Ямбаев

До 2015 г. журнал выходил  
под названием  
«Вестник СГГА»

Перепечатка материалов,  
опубликованных в журнале  
«Вестник СГУГиТ»,  
допускается по согласованию  
с редакцией

© СГУГиТ, 2015

## СОДЕРЖАНИЕ

### ГЕОДЕЗИЯ И МАРКШЕЙДЕРИЯ

*И. В. Васильев, А. В. Коробов, Г. Г. Побединский.* Стратегические направления развития топографо-геодезического и картографического обеспечения Российской Федерации ..... 5

*В. П. Горобец, Г. Н. Ефимов, И. А. Столяров.* Опыт российской федерации по установлению государственной системы координат 2011 года ..... 24

*С. С. Нехин.* Основные проблемные вопросы перевода картографического обеспечения в систему координат ГСК-2011 ..... 38

*А. В. Басманов.* Геодезический мониторинг Байкальского геодинамического полигона Росреестра ..... 48

*Ю. Е. Голякова, Ю. В. Касаткин, В. Н. Щукина.* Анализ установления единых государственных систем координат ..... 55

### КАРТОГРАФИЯ И ГЕОИНФОРМАТИКА

*О. Г. Бесимбаева, В. Ф. Ярцева, Е. Н. Хмырова, Р. В. Синая.* Анализ возникновения погрешностей при создании и обновлении цифровых топографических карт ..... 62

*И. Г. Вовк.* Геометрическое моделирование движения систем в задачах прикладной геоинформатики ..... 72

*С. С. Дышлюк, О. Н. Николаева, Л. А. Ромашова.* К вопросу формализации процесса создания тематических карт в ГИС-среде ..... 78

**Свидетельство  
о регистрации**

ПИ № ФС 77-62654  
от 10.08.2015

**Подписные индексы  
в каталогах:**

«Пресса России» – 43809  
Электронный каталог  
«Российская периодика»  
(www.ideg.ru) – 43809э

Журнал включен  
в Российский индекс  
научного цитирования  
(РИНЦ)

**Технический редактор  
журнала**

А. В. Конева

**Адрес редакции:**

630108, Новосибирск,  
ул. Плахотного, 10, к. 436  
E-mail: vestnik@ssga.ru  
Тел. (383)361-06-55  
http://vestnik.ssga.ru

**Перевод на английский  
язык**

Д. В. Романова

**Редактор**

Е. К. Деханова

**Компьютерная верстка**

К. В. Ионко  
Н. Ю. Леоновой

Подписано в печать  
07.09.2015.

Формат 70 × 100 1/16.

Усл. печ. л. 16,13.

Тираж 1 000 экз. Заказ 146.

Редакционно-издательский  
отдел СГУГиТ

630108, Новосибирск,  
ул. Плахотного, 10.

Отпечатано в картопечатной  
лаборатории СГУГиТ  
630108, Новосибирск,  
ул. Плахотного, 10.

**ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР  
И МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ**

*Е. А. Гавриленко.* Методика ведения государственного кадастра недвижимости земель промышленности и иного специального назначения на примере защитных сооружений гражданской обороны ..... 86

**ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

*А. С. Огулов, М. А. Креймер, В. В. Турбинский.* Значение гигиены почв и требований к отходам жизнедеятельности в экономическом и территориальном планировании ..... 94

*Л. К. Зятыкова, И. В. Лесных.* Геоэкологическая паспортизация природных объектов как инструмент учета и анализа параметров современных геологических процессов ..... 114

**ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ  
НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ**

*О. Н. Мороз, А. Н. Шадринцева.* Государственно-частное партнерство в сфере регионального туризма ..... 124

**МЕТОДОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ  
НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

*В. Ф. Ловягин.* Методологические аспекты решения инженерных задач в области территориального планирования ..... 133

**СОЦИОГУМАНИТАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

*С. С. Жданов.* Немецкость как воплощение порядка в русской литературе: от Н. В. Гоголя до С. Черного ..... 151

*А. В. Никонов.* Подвиг военных топографов в годы Великой Отечественной войны ..... 164

**ХРОНИКА**

Хроника событий и памятные даты СГУГиТ ..... 184



**SSUGT**  
SIBERIAN STATE  
UNIVERSITY OF GEOSYSTEMS  
AND TECHNOLOGIES

## Vestnik SSUGT

Scientific magazin  
Published since 1996  
Issued 4 times a year

Issue 2 (30). 2015

### Chief editor:

A. P. Karpik

### Editorial team:

K. S. Bajkov  
V. B. Zharnikov  
(Assistant chief editor)  
I. G. Zhurkin  
A. I. Kalenickij  
D. A. Lamert  
I. V. Lesnyh  
D. V. Lisickij  
A. A. Majorov  
V. N. Moskvina  
V. N. Oparin  
V. P. Savinyh  
G. A. Sapozhnikov  
V. A. Seredovich  
V. Ju. Timofeev  
L. K. Trubina  
A. G. Chibunichev  
V. Ja. Cherepanov  
T. A. Shirokova  
V. B. Shlishevskij  
H. K. Jambaev

Before 2015 г. Magazine  
was published under the name  
«Vestnik SSGA»

Duplication of materials  
published in the magazine  
«Vestnik SSUGT» is forbidden,  
unless agreed with editors

© SSUGT, 2015

## CONTENTS

### GEODESY AND MINE SURVEY

- I. V. Vasilyev, A. V. Korobov, G. G. Pobedinsky.* Strategic lines of development for topographic, geodetic and cartographic support in Russian Federation ..... 5
- V. P. Gorobets, G. N. Yefimov, I. A. Stolyarov.* Experience of Russian Federation in establishment of national coordinate system 2011 ..... 24
- S. S. Nekhin.* Main problems of cartographic application conversion to coordinate system GSK 2011 ..... 38
- A. V. Basmanov.* Geodetic monitoring of Rosreestr Baikal geodynamic testing area ..... 48
- Yu. E. Golyakova, Yu. V. Kasatkin, V. N. Shchukina.* Analysis of establishment of uniform state systems of coordinates ..... 55

### CARTOGRAPHY AND GEOINFORMATICS

- O. G. Besimbaeva, V. F. Yartseva, E. N. Khmyrova, R. V. Sinjak.* Analyzing of mistakes appearance in creation and renewal of digital topographical maps ..... 62
- I. G. Vovk.* Geometrical modelling of systems' movement in the tasks of applied geoinformatics ..... 72
- S. S. Dyshlyuk, O. N. Nikolayeva, Larisa A. Romashova.* To the question of formalization of the process of creating thematic maps in GIS environment ..... 78

### LAND MANAGEMENT, CADASTRE AND LAND MONITORING

- E. A. Gavrilenko.* Technique for maintaining cadastre for state industrial- and other special-purpose lands by example of civil defense protective structures ..... 86

**Registration certificate**

ПИ № ФС 77-62654  
от 10.08.2015

**Subscription indexes  
in catalogues:**

«Russian press» – 43809  
Electronic catalogue  
«Russian periodicals»  
(www.ideg.ru) – 43809э

Magazine included in Russian  
Science Citation Index (RSCI)

**Layout editor of magazine**

A. V. Koneva

**Reduction address:**

630108, Novosibirsk,  
10 Plakhotnogo St., r. 436  
E-mail: vestnik@ssga.ru  
Tel. (383)361-06-55  
<http://vestnik.ssga.ru>

**English translation**

D. V. Romanov

**Editor**

E. K. Dehanova

**Desktop publishing**

K. V. Ionko  
N. Ju. Leonova

Signed to print 07.09.2015.  
Format 70 × 100 1/16.  
Conv. pr. sheets 16,13.  
Circulation 1 000 copies.  
Order 146.

Printing and publication  
department SSUGT  
630108, Novosibirsk,  
10 Plakhotnogo St.

Printed in map printing  
laboratory SSUGT  
630108, Novosibirsk,  
10 Plakhotnogo St.

**ECOLOGY AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT**

*A. S. Ogudov, M. A. Kreymer, V. V. Turbinsky.* The importance of hygiene and soil requirements to the waste of life in economic and spatial planning..... 94

*L. K. Zyatkova, I. V. Lesnykh.* Geological classification of natural objects for taking into account and analysis of current geological processes characteristics..... 114

**ECONOMICS AND MANAGEMENT  
OF NATIONAL ECONOMY**

*O. N. Moroz, A. N. Shadrintseva.* Public-private partnership in regional tourism..... 124

**METHODOLOGY AND ORGANIZATION  
OF SCIENTIFIC RESEARCHES**

*V. F. Lovyagin.* Methodological aspects of managerial decisions for engineering problems ..... 133

**SOCIO-HUMANITARIAN RESEARCHES**

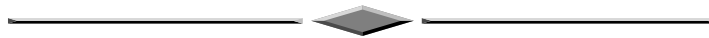
*S. S. Zhdanov.* Germanness as an incarnation of order in russian literature: from N. V. Gogol to S. Chorny ..... 151

*A. V. Nikonov.* Heroic deeds of military topographers during Great Patriotic war ..... 164

**CHRONICLE**

Chronicle of events and memorials SSUGT ..... 184

# ГЕОДЕЗИЯ И МАРКШЕЙДЕРИЯ



УДК 528.3+528.9

## **СТРАТЕГИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО И КАРТОГРАФИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

### *Игорь Владимирович Васильев*

Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии, 101000, Россия, г. Москва, Чистопрудный бульвар, 6/19, руководитель службы, тел. (495)526-79-24, e-mail: 00\_uddfrs1@rosreestr.ru

### *Алексей Валерьевич Коробов*

Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии, 101000, Россия, г. Москва, Чистопрудный бульвар, 6/19, заместитель руководителя службы, тел. (495)526-79-24, e-mail: 00\_uddfrs1@rosreestr.ru

### *Геннадий Германович Побединский*

ФГБУ «Федеральный научно-технический центр геодезии, картографии и инфраструктуры пространственных данных», 125413, Россия, г. Москва, ул. Онежская, 26, кандидат технических наук, директор, тел. (495)456-95-51, e-mail: pobedinskiy\_gg@nsdi.rosreestr.ru

Приведены результаты анализа текущего состояния, тенденций развития в сфере топографо-геодезического и картографического обеспечения, определены основные направления развития в условиях увеличения потребности государственного и муниципального управления, экономики, обороны и безопасности в современных, достоверных и точных геопространственных данных. Показана структура отраслевого обеспечения и недостатки, связанные со снижением потенциальных возможностей основной производственной структуры ОАО «Роскартография». Даны основные приоритетные стратегические направления топографо-геодезического и картографического обеспечения, включая совершенствование и развитие государственного управления, нормативного правового и научно-технического регулирования, контрольно-разрешительных форм государственного управления, научно-технического обеспечения, развития международной деятельности.

Отмечена необходимость завершения разработки, согласования и введения в действие нового Федерального закона «О геодезии и картографии».

**Ключевые слова:** геодезия, картография, наука, образование, производство, топография, управление.

## STRATEGIC LINES OF DEVELOPMENT FOR TOPOGRAPHIC, GEODETIC AND CARTOGRAPHIC SUPPORT IN RUSSIAN FEDERATION

**Igor V. Vasilyev**

Federal Service for State Registration, Cadastre and Cartography, 101000, Russia, Moscow, 6/19 Chistoprudny Bulvar, Head, tel. (495)526-79-24, e-mail: 00\_uddfrs1@rosreestr.ru

**Alexey V. Korobov**

Federal Service for State Registration, Cadastre and Cartography, 101000, Russia, Moscow, 6/19 Chistoprudny Bulvar, Deputy head, tel. (495)526-79-24, e-mail: 00\_uddfrs1@rosreestr.ru

**Gennady G. Pobedinsky**

Deputy head of Federal Service for State Registration, Cadastre and Cartography, 125413, Russia, Moscow, 26 Onezhscaya St., Ph. D., director, tel. (495)456-95-51, e-mail: pobedinskiy\_gg@nsdi.rosreestr.ru

Analysis results of current state and development trends are presented as regards topographic, geodetic and cartographic support. Basic trends of development are shown as being closely associated with the growing demand of state and municipal management, economy, safety and defence in current reliable geospatial data. The structure of branch support and the drawbacks resulting from the reduced potential of the basic production structure (Roskartographia) are considered. Priority strategic trends of topographic, geodetic and cartographic support are presented. They include improvement and development of state administration, normative legal and scientific and technical regulation, supervisory and authorization-based forms of state management, R&D support, and development of international relations.

The necessity for completing the development, endorsement and implementation of the new Federal law «On geodesy and cartography» is substantiated.

**Key words:** geodesy, cartography, science, education, production, topography, management.

Топографо-геодезическое и картографическое обеспечение является одним из основных видов обеспечения эффективного развития экономики, укрепления обороны и безопасности страны и представляет собой совокупность управленческих, производственных, научных и образовательных мероприятий по созданию, хранению и доведению до потребителей государственных геодезических данных и государственных топографических карт на территорию и зоны экономических интересов Российской Федерации, Антарктиды, континентального шельфа Российской Федерации, территорий иностранных государств, Мирового океана.

Создание и использование картографо-геодезических данных является одним из важнейших факторов, способствующих решению ключевых задач государственной политики Российской Федерации, в частности созданию новых высокопроизводительных рабочих мест, увеличению доли продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей экономики в валовом внутреннем продукте и повышению производительности труда.

Уровень экономического развития, обороны и безопасности страны в определяющей степени зависит от качественного состояния топографо-геодезического

и картографического обеспечения. Именно этот вид обеспечения представляет собой межведомственный информационный ресурс по созданию информационных систем практически всех министерств и ведомств (рис. 1).



Рис. 1. Межведомственный характер топографо-геодезического и картографического обеспечения

Анализ текущего состояния, тенденций развития, мирового опыта стран с большой территорией в сфере топографо-геодезического и картографического обеспечения позволил определить основные направления развития в условиях увеличения потребности в современных, достоверных и точных геопространственных данных, интенсивного внедрения информационных технологий, обеспечения технологической независимости.

### *Современное состояние топографо-геодезического и картографического обеспечения Российской Федерации*

Уровень экономического развития, обороны и безопасности страны в определяющей степени зависит от качественного состояния топографо-геодезического и картографического обеспечения. Социально-экономическое развитие и безопасность Российской Федерации, оборона территории самого большого государства в мире существенно зависят от качественного топографо-геодезического и картографического обеспечения [1]. Политические и социально-экономические события последних лет на первый план выдвинули про-

блемы экономической независимости, обороноспособности и импортозамещения, а также их эффективного отечественного информационного, топографо-геодезического и картографического обеспечения.

В результате кризисных явлений в экономике, науке и образовании отрасль геодезии и картографии находится в тяжелейшем финансово-экономическом, производственно-технологическом и научно-техническом состоянии [2].

Вследствие этого постановка и рассмотрение проблемы восстановления и развития топографо-геодезического и картографического обеспечения в рамках поручения Правительства Российской Федерации от 09.12.2014 г. № РД-П9-9074 является актуальной и необходимой задачей.

В основе системы топографо-геодезического и картографического обеспечения находится наука, образование и производство. Совокупность научных, образовательных и производственных мероприятий позволяет организовать выполнение топографо-геодезических и картографических работ по созданию государственных геодезических, нивелирных и гравиметрических сетей, государственных топографических карт. Каталоги координат, высот, ускорений силы тяжести, наименований географических объектов, государственные топографические карты, Единая электронная картографическая основа являются государственным информационным ресурсом и размещаются в Федеральном картографо-геодезическом фонде. Система доведения до потребителей картографо-геодезических материалов и данных реализуется на основе инфраструктуры пространственных данных (ИПД) (рис. 2).



Рис. 2. Структура системы топографо-геодезического и картографического обеспечения



Одним из наиболее важных составных частей системы топографо-геодезического и картографического обеспечения является государственное геодезическое обеспечение, включающее установление государственных систем координат, высот и гравиметрических измерений, создание государственных геодезических, нивелирных и гравиметрических сетей.

Проблемы обеспечения плотности и сохранности пунктов, периодичности повторных наблюдений значительно влияют на качество создания государственных топографических карт, эффективность обеспечения обороноспособности, выполнение проектно-строительных работ, обеспечение федеральной системы сейсмологических наблюдений.

Текущее состояние геодезического обеспечения Российской Федерации сдерживает (рис. 3):

- создание государственных топографических карт и планов;
- обеспечение обороны и безопасности страны;
- выполнение проектно-строительных работ;
- обеспечение федеральной системы сейсмологических наблюдений.

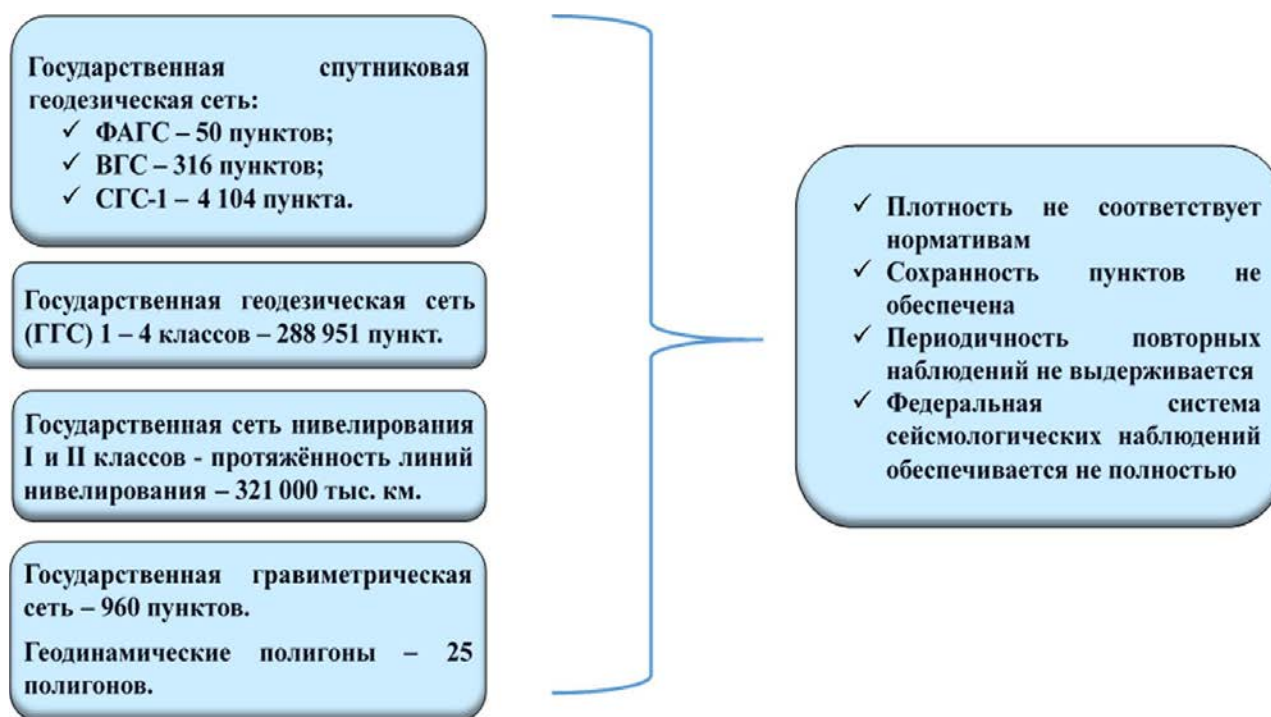


Рис. 3. Текущее состояние геодезического обеспечения

Основной производственной структурой для выполнения топографо-геодезических и картографических работ является ОАО «Роскартография», в котором, к сожалению, большинство из 33 предприятий в результате кризисных явлений и реформаторских процессов находятся в неудовлетворительном финансовом состоянии, что значительно снижает потенциальные возможности и качество выполнения производственных задач (рис. 4).

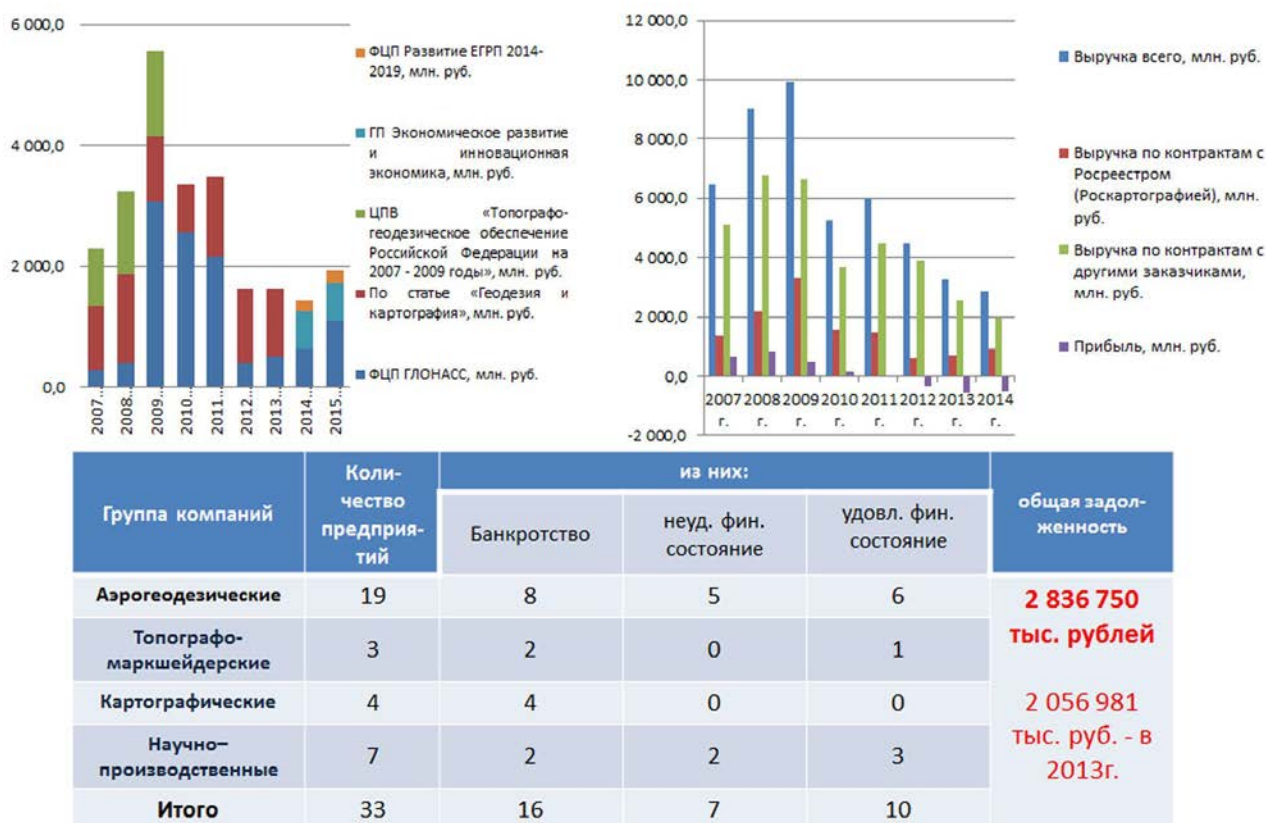


Рис. 4. Современное состояние ОАО «Роскартография»

Текущее неудовлетворительное состояние финансирования топографо-геодезических и картографических работ, проблемы геодезического обеспечения, тяжелое финансовое состояние большинства из 33 предприятий ОАО «Роскартография» привели к низкому качественному уровню топографического обеспечения территории России государственными картами и планами. Только по картам масштабов 1 : 50 000 и 1 : 100 000 нормативное обеспечение территории составляет 100 % благодаря реализации мероприятий по ФЦП ГЛОНАСС (таблица, рис. 5).

Таблица

Масштабы	Количество номенклатурных листов в ФКГФ	Покрытие территории	Соответствие нормативам
1 : 2 000*	171 000	87 %	0,1 %
1 : 10 000	262 820	26 %	1 %
1 : 25 000 (ГЛОНАСС)	200 315	100 %	35 %
1 : 50 000–1 : 100 000 (ГЛОНАСС)	64 093	100 %	100 %
1 : 200 000–1 : 1 000 000	4 644	100 %	1 %
Планы городов 1 : 10 000 (ГЛОНАСС)	1 420	32 %	26 %

\*земли населенных пунктов



Рис. 5. Обеспечение территории России государственными топографическими картами масштаба 1 : 25 000

Общий объем государственных топографических карт масштабов 1 : 10 000–1 : 1 000 000, не соответствующих нормативным срокам обновления [3], составляет 334,9 тыс. номенклатурных листов. Ежегодно устаревает (перестает соответствовать нормативам) 21,7 тыс. номенклатурных листов. Для приведения в соответствие к 2030 г. государственных топографических карт, находящихся в федеральном картографо-геодезическом фонде (ФКГФ), необходимо организовать (создать производственные мощности, получить материалы дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), обеспечить финансирование работ) ежегодное обновление не менее 44,0 тыс. номенклатурных листов.

Проведенный системный анализ кризисного состояния топографо-геодезического и картографического обеспечения Российской Федерации определил основные пути решения проблемных вопросов.

Это централизация управления, консолидация финансовых ресурсов, качественное научно-техническое и кадровое обеспечение и формирование мощного производственного картографо-геодезического холдинга.

Стратегической целью топографо-геодезического и картографического обеспечения Российской Федерации является создание эффективной инновационной системы топографо-геодезического и картографического обеспечения Российской Федерации с использованием инфраструктуры пространственных данных, обеспечивающей в режиме реального времени потребности органов государственного<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Государственное управление – деятельность органов государственной власти по реализации своих полномочий в сфере социально-экономического развития Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности Российской Федерации (пункт 2 статьи 3 Федерального закона «О стратегическом планировании в Российской Федерации»).

и муниципального<sup>2</sup> управления, а также иных потребителей геопространственными данными требуемой точности и подробности, содержащими достоверную информацию о текущем состоянии территории в целях решения задач социально-экономического развития Российской Федерации, обеспечения ее обороноспособности и безопасности.

Реализация стратегической цели может быть достигнута посредством решения основных задач, направленных на совершенствование государственного управления, создание высокоэффективной системы топографо-геодезического и картографического обеспечения, инновационного развития науки, производства, образования и их интеграции (рис. 6).

- ✓**Совершенствование** государственного управления, включающего нормативное регулирование, лицензирование геодезической и картографической деятельности, сертификацию топографо-геодезической и картографической продукции, федеральный геодезический надзор;
- ✓**Создание** системы обеспечения потребителей геопространственными данными в режиме реального времени, в том числе через федеральный геопортал Российской Федерации и систему территориально распределённых геопорталов государственных геопространственных данных;
- ✓**Создание** высокоэффективной системы геодезического обеспечения Российской Федерации, включающей государственные геодезическую, нивелирную и гравиметрическую основы;
- ✓**Инновационное** развитие отрасли геодезии и картографии, включающее создание прорывных технологий топографического мониторинга, использования глобальных навигационных спутниковых систем, перспективных видов геопространственных данных двойного назначения, привлечение инвестиций в отрасль геодезии и картографии, производство отечественного геодезического и картографического оборудования, космических систем, технологий, программного обеспечения;
- ✓**Интеграция** образования, фундаментальной и прикладной науки и производства путём совместного использования потенциала образовательных, научных и производственных организаций для повышения квалификации и переподготовки кадров.

Рис. 6. Основные задачи развития топографо-геодезического и картографического обеспечения Российской Федерации

Выполнение задач развития топографо-геодезического и картографического обеспечения невозможно без разработки основных стратегических документов (Стратегии, Государственной программы), введения новых кодов бюджетной классификации при выполнении топографо-геодезических и картографических работ (рис. 7).

<sup>2</sup> Муниципальное управление – деятельность органов местного самоуправления по реализации своих полномочий в сфере социально-экономического развития (пункт 3 статьи 3 Федерального закона «О стратегическом планировании в Российской Федерации»).



Рис. 7. Основные стратегические документы

В этой связи своевременным было поручение заместителя Председателя Правительства Российской Федерации Д. О. Рогозина от 9 декабря 2014 г. № РД-П9-9074 по разработке стратегических документов.

В настоящее время проект Стратегии разработан, прошел общественное обсуждение и представлен в Министерство экономического развития Российской Федерации.

Основные приоритетные стратегические направления топографо-геодезического и картографического обеспечения включают совершенствование и развитие:

- государственного управления топографо-геодезическим и картографическим обеспечением;
- нормативного правового и нормативно-технического регулирования в области геодезии и картографии;
- государственного картографо-геодезического фонда (ГКГФ);
- контрольно-разрешительных форм государственного регулирования;
- производственно-технологической системы топографо-геодезического и картографического обеспечения;
- инфраструктуры пространственных данных в Российской Федерации;
- научно-технического обеспечения в области геодезии и картографии;
- кадрового обеспечения отрасли геодезии и картографии;
- международной деятельности.

Одним из основных путей совершенствования государственного управления топографо-геодезическим и картографическим обеспечением страны является усиление координирующей роли федерального органа исполнительной власти в области геодезии и картографии. При этом необходимо установить функциональное разграничение полномочий между ним и другими федеральными органами власти, органами власти субъектов Российской Федерации и усилить их координацию в части планирования и выполнения топографо-

геодезических и картографических работ, использования единой государственной геодезической и картографической основы.

В этих целях представляется необходимым разделить систему топографо-геодезического и картографического обеспечения на государственное, отраслевое и региональное; государственное управление, нормативное регулирование, федеральный геодезический надзор и создание единой геодезической и картографической основы закрепить за федеральным органом исполнительной власти в области геодезии и картографии; в рамках соглашений субъектов Российской Федерации с федеральным органом исполнительной власти в области геодезии и картографии обеспечить создание региональной геодезической и картографической основы на условиях долевого финансирования [4, 5].

В целях осуществления эффективного государственного геодезического надзора требуется восстановление в органах федерального геодезического надзора системы регистрации выполнения картографо-геодезических работ с принятием решения о необходимости включения их результатов в государственный картографо-геодезический фонд.

Оптимизация территориально распределенной структуры обеспечения потребителей картографо-геодезическими данными в субъектах Российской Федерации.

Представляется необходимым проведение реструктуризации с формированием взаимосвязанной картографо-геодезической структуры научной, производственной, образовательной деятельности и ведения картографо-геодезических фондов.

Совершенствование нормативного правового и нормативно-технического регулирования предполагает формирование единой целостной системы правовых и нормативных актов регулирования в области геодезии и картографии.

Необходимо завершить разработку, согласование и введение в действие нового Федерального закона «О геодезии и картографии», осуществить разработку нормативных правовых документов, координирующих деятельность исполнительного органа федеральной власти в области геодезии и картографии с деятельностью других органов федеральной власти и органов власти субъектов Российской Федерации.

Широкое внедрение цифровых, навигационных и геоинформационных технологий требует переработки более 200 нормативно-технических документов (НТД), включая разработку новых НТД для нормативного регулирования перспективных технологий.

Соответствие уровня нормативной базы современному уровню топографо-геодезического и картографического производства предполагается достичь путем:

- разработки групп национальных стандартов, устанавливающих требования в сфере топографо-геодезических и картографических работ, на основе гармонизации с международными стандартами;

- разработки новых нормативных документов, регулирующих вопросы применения перспективных технологий и технических средств;
- разработки и принятия совместно с Минобороны России согласованных нормативных документов, регулирующих вопросы применения технологий и технических средств двойного назначения;
- оптимизации количества и видов нормативно-технических документов, в том числе их систематизации и структуризации.

Одним из основных направлений развития государственного картографо-геодезического фонда является нормативное правовое и информационное объединение на единой отечественной технологической и программно-информационной платформе всех картографо-геодезических фондов; создание системы обеспечения потребителей геопространственными данными в масштабе времени, близком к реальному, в том числе через федеральный геопортал Российской Федерации и систему территориально распределенных геопорталов государственных геопространственных данных.

В целях совершенствования контрольно-разрешительных форм государственного регулирования предполагается выполнение следующих основных мероприятий:

- включение геодезических и картографических работ в перечень работ и услуг в составе отдельных видов предпринимательской деятельности, о начале осуществления которых юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем представляется уведомление;
- включение государственных топографических карт, учебной картографической продукции в перечень продукции, подлежащей обязательной сертификации;
- включение в сферу федерального государственного надзора в области геодезии и картографии надзора за ведением ведомственных и региональных картографо-геодезических фондов, картографо-геодезических фондов и фондов материалов инженерно-геодезических изысканий муниципальных образований;
- включение в сферу федерального государственного надзора в области геодезии и картографии надзора за работами по созданию дифференциальных сетей (станций), геодезическими работами в составе кадастровой деятельности;
- установление административной ответственности за отображение на картографической и иной продукции, содержащей картографические изображения, в том числе размещаемые в средствах массовой информации или иным публичным способом, информации, противоречащей официальной позиции Российской Федерации о государственных границах, границах субъектов Российской Федерации и наименованиях географических объектов на территории иностранных государств, Мирового океана, Антарктиды;
- установление административной ответственности за нарушения обязательных требований в области геодезии и картографии субъектами геодезической и картографической деятельности, не являющимися лицензиатами.

Производственно-технологическая система топографо-геодезического и картографического обеспечения включает: геодезическое, топографическое и картографическое обеспечение.

Основными качественными параметрами, обеспечивающими эффективность развития геодезических работ, являются точность и плотность геодезической основы Российской Федерации. В рамках стратегического развития геодезического обеспечения предполагается до 2030 г. 4-кратное повышение точности определения планового и высотного местоположения, а также 3–5-кратное повышение уровня плотности спутниковых и гравиметрических сетей.

В отношении классических геодезических сетей предлагается провести комплекс специальных работ по их дистанционному обследованию и сохранению в рабочем состоянии на местности.

Развитие геодезического обеспечения предполагает полный переход к единой геодезической системе координат ГСК-2011, создание высокоточной модели гравитационного поля Земли и системы непрерывного геодезического мониторинга процессов деформации земной поверхности. Это позволит обеспечить государственные потребности в высокоточных геодезических данных в сфере экономики, обороны и безопасности.

Анализ потребностей федеральных органов исполнительной власти (ФОИВ) и органов власти субъектов Российской Федерации в 2015 г. показал существенный рост потребностей в картографической основе – как открытой, так и полнообъектовой, включающей сведения, составляющие государственную тайну, всего масштабного ряда государственных топографических карт и планов – от 1 : 1 000 000 до 1 : 2 000. При этом срок соответствия картографической основы местности составляет от 1 года до 5 лет, а время предоставления данных по запросу – от 1 до 10 дней.

В декабре 2014 г. Росреестр для объективной оценки видов и объемов топографо-геодезических и картографических работ, услуг и продукции, используемых органами исполнительной власти при осуществлении своей деятельности, запросил информацию о потребностях в геопространственных данных в соответствии с приложенной анкетой.

Информацию о потребностях в государственных топографических картах и планах для обеспечения своей деятельности представили 52 субъекта Российской Федерации и 22 федеральных органа исполнительной власти.

Обобщенный анализ потребностей выявил:

- топографические карты масштаба 1 : 10 000 необходимы 43 регионам и 17 ФОИВ, из них 31 региону и 9 ФОИВ необходимы топографические карты полнообъектового содержания (включая сведения, составляющие государственную тайну);

- топографические карты масштабов 1 : 25 000–1 : 50 000 необходимы 39 регионам и 14 ФОИВ, из них 26 регионам и 9 ФОИВ необходимы топографические карты полно объектового содержания;



- топографические карты масштабов 1 : 100 000–1 : 200 000 необходимы 37 регионам и 15 ФОИВ;
- топографические карты масштаба 1 : 1 000 000 необходимы 19 регионам и 11 ФОИВ;
- единая картографическая основа необходима 44 регионам и 15 ФОИВ;
- топографические планы населенных пунктов масштабов 1 : 2 000–1 : 10 000 необходимы 47 регионам и 15 ФОИВ, в том числе 33 регионам необходимы также топографические планы масштаба 1:5 000.

Периодичность обновления топографических карт варьируется от 1 до 5 лет для масштабов 1 : 10 000–1 : 25 000 и от 3 до 15 лет масштабов 1 : 50 000–1 : 1 000 000, топографических планов поселений от 1 до 3 лет, время доступа для получения картографических материалов от 1 до 30 дней.

Материалы ДЗЗ (высокого и среднего разрешения) и производная продукция (ортофотопланы и др.) необходимы 40 регионам и 15 ФОИВ. Время доступа для получения материалов ДЗЗ от 1 до 30 дней с периодичностью съемки 0,5–5 лет.

Из анализа информации, поступившей от субъектов РФ и ФОИВ можно сделать предварительный вывод, что 80 % регионов и ФОИВ необходимы государственные топографические карты масштабов 1 : 10 000–1 : 200 000, как в полнообъектовом составе, так и не содержащие сведения, отнесенные к государственной тайне.

В 50 % регионов и ФОИВ необходимы государственные топографические карты и планы не только в цифровом, но и в аналоговом виде (тиражные оттиски).

Главными условиями современной системы обеспечения государственными топографическими картами и единой электронной картографической основой являются современность, достоверность, точность и релевантность создаваемой (обновляемой) информации о местности с оперативной выдачей результатов потребителю.

В рамках развития топографического обеспечения планируется:

- завершение перевода государственных топографических карт всего масштабного ряда и других картографо-геодезических данных в цифровую форму;
- создание топографических данных в новой государственной системе координат ГСК-2011;
- восстановление системы периодического мониторинга потребностей органов государственного и муниципального управления, других потребителей в топографических данных;
- создание системы оперативного мониторинга и обновления информации в зависимости от потребностей и интенсивности изменений в связи с природными и антропогенными факторами.

Для повышения оперативности и качества процесса обновления государственных топографических карт и планов необходимо обеспечить максимальное

использование государственных отраслевых информационных ресурсов и отечественных материалов ДЗЗ.

Основным этапом развития картографического обеспечения является:

- разработка унифицированных цифровых картографических основ для создания общегеографических, политико-административных и других тематических карт и атласов;

- создание согласованного с Минобрнауки России единого банка цифровой учебно-методической картографической продукции;

- обновление основных фундаментальных картографических произведений и атласов Мира, Российской Федерации и ее регионов, создание атласов Арктики и Антарктики;

- обновление Национального атласа России (НАР) и создание на его основе информационной картографической системы НАР с постоянным оперативным поддержанием ее на современном, актуальном уровне.

Развитие инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации должно быть направлено на обеспечение предоставления в распоряжение всех категорий пользователей комплексных услуг в сфере государственных топографо-геодезических и картографических данных, обеспечивающих гармонизацию геопространственных данных и доступ пользователей к ним для получения совместимой информации из различных источников. Основными задачами создания и развития инфраструктуры пространственных данных являются:

- обеспечение интеграции геопространственных данных;

- создание описаний доступных наборов геопространственных данных и сопутствующих сервисов в виде метаданных;

- обеспечение доступа к открытым геопространственным данным через геопорталы различных уровней;

- разработка стандартов, правил, регламентов, обеспечивающих представление данных и их метаданных в унифицированной форме с необходимым качеством;

- создание инструментария, обеспечивающего оперативный доступ пользователей к геопространственным данным и метаданным на базе современных информационных технологий.

Решение задач во многих отраслях экономики требует совместного, комплексного использования геопространственных данных, поступающих из различных источников. Основу информационных систем, обеспечивающих информационную поддержку принятия управленческих решений, должны составлять государственные геодезические данные, государственные топографические карты и единая электронная картографическая основа, отражающие современное состояние местности. Государственная информация может в дальнейшем дополняться специализированной тематической информацией по различным направлениям деятельности. Для эффективного решения конкретных задач должна быть обеспечена возможность интеграции большого объема геопространственных данных, создаваемых различными организациями и ведом-

ствами. При этом для создания эффективной ИПД Российской Федерации необходимо привлечение других министерств и ведомств, так как комплексное решение этой задачи выходит за рамки топографо-геодезического и картографического обеспечения Российской Федерации.

В целях реализации инновационного развития отрасли геодезии и картографии необходимо совершенствование ее научно-технического обеспечения. В настоящее время научные направления геодезии и картографии претерпевают качественные изменения, обусловленные активным и широким внедрением космических и информационных технологий. Традиционные научно-технические основы отрасли нуждаются в структурном обновлении и решении следующих задач:

- обоснование приоритетных направлений научных исследований в области геодезии и картографии;
- организация финансово-экономической, технологической и кадровой поддержки для реализации выделенных направлений научных исследований;
- разработка эффективного механизма внедрения полученных результатов в практическую деятельность геодезии и картографии.

Стратегические приоритеты в сфере развития науки и технологий в области геодезии и картографии на период до 2030 г. будут обеспечены выполнением комплекса фундаментальных и прикладных научных исследований и разработок, направленных на решение следующих научно-практических задач:

- поддержание и развитие высокоточной опорной земной системы координат на базе комплексного применения разнородных взаимодополняющих измерительных средств (РСДБ, ГНСС ГЛОНАСС, GPS, Galileo, Compass (Beidou), лазерной локации ИСЗ и др.), находящихся в ведении различных федеральных органов исполнительной власти и научных организаций;
- поддержание и развитие высокоточных государственных спутниковых геодезических сетей;
- создание современной системы высотного и гравиметрического обеспечения территории Российской Федерации;
- поддержание и развитие службы контроля деформации земной поверхности в рамках федеральной системы сейсмологических наблюдений;
- создание системы обеспечения потребителей точными данными об орбитах космических аппаратов глобальных навигационных спутниковых систем для решения фундаментальных и прикладных задач геодезии и геоидинамики;
- разработка, проведение испытаний, обеспечение эксплуатации и решение целевых задач перспективных космических геодезических систем и космических комплексов картографирования;
- совершенствование средств и методов получения и тематической обработки данных дистанционного зондирования Земли и лазерного сканирования земной поверхности;
- унификация, развитие и поддержание в современном состоянии банков геодезических и картографических данных;

- создание и развитие отечественных геоинформационных систем нового поколения, соответствующих мировому уровню развития геоинформационных технологий;

- совершенствование метрологического обеспечения топографо-геодезических и картографических работ;

- разработка нормативной и методической научно-технической документации, соответствующей новым методам и технологиям;

- проведение исследований, разработка методов, технических средств и технологий, необходимых для создания и обновления перспективных видов геопространственных данных двойного назначения и способов ее представления в трехмерной и иных формах;

- исследования в области нормализации, употребления, регистрации, учета, каталогизации и сохранения наименований географических объектов;

- разработка перспективных форм планирования, организации и управления геодезическим и картографическим производством;

- развитие отраслевого научно-технического и патентного фонда.

Стратегическими приоритетами в организационной сфере совершенствования научно-технического обеспечения будут:

- восстановление государственного финансирования разработки прорывных технологий топографического мониторинга, использования глобальных навигационных спутниковых систем, отечественного геодезического и картографического оборудования, космических систем и технологий, программного обеспечения;

- целевое развитие Федерального научно-технического центра геодезии, картографии и ИПД и превращение его в головную научную организацию в сфере геодезии и картографии;

- широкая кооперация при выполнении НИОКР с учреждениями Российской академии наук, высшими учебными заведениями Минобрнауки России, другими научными, научно-производственными и коммерческими организациями, при сохранении за Российской Федерацией исключительных прав на результаты научной деятельности.

Основной задачей совершенствования кадрового потенциала геодезической и картографической деятельности в Российской Федерации является подготовка необходимого количества специалистов, способных обеспечить:

- развитие критических технологий отечественной геодезии и картографии, к числу которых относятся технологии высокоточного использования глобальных навигационных спутниковых систем, получения и обработки материалов дистанционного зондирования Земли, цифрового картографирования и геоинформационного моделирования;

- полноценное импортозамещение в области программных средств обработки геодезической и картографической информации, данных дистанционного зондирования Земли;

- ведение баз и банков геодезической и картографической информации, других геопространственных данных, формирование инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации.

Решение задачи совершенствования кадрового потенциала связано с необходимостью:

- коренного улучшения, перестройки всей системы отношений между организациями, выступающими в качестве потребителей трудовых ресурсов с одной стороны, и образовательными учреждениями, осуществляющими воспроизводство трудовых ресурсов, с другой стороны, в первую очередь в русле совершенствования порядка трудоустройства выпускников;

- восстановления и подъема на более высокий уровень престижа профессий геодезиста и картографа, включая формирование у молодых специалистов чувства уверенности в перспективах развития отрасли геодезии и картографии;

- осуществления комплекса мероприятий, направленного на совершенствование всей системы подготовки и переподготовки кадров для выполнения топографо-геодезических и картографических работ на уровне современных и перспективных требований социально-экономического развития, обороны и безопасности Российской Федерации.

Комплекс мероприятий совершенствования кадрового потенциала должен включать в себя:

- создание общегосударственной системы мониторинга, текущего и перспективного планирования развития кадрового потенциала в сфере геодезического и картографического обеспечения;

- формирование единой, регулярно обновляемой системы профессиональных и квалификационных требований к трудовым ресурсам в сфере геодезии и картографии;

- разработку системы нормативных документов, направленных на создание условий для повышения квалификации и усиления контроля за уровнем профессиональной подготовки работников, осуществляющих геодезическую и картографическую деятельность на территории Российской Федерации;

- обеспечение опережающего развития системы подготовки кадров для геодезической и картографической деятельности по отношению к текущим и перспективным задачам отрасли геодезии и картографии;

- реализацию базовым вузом отрасли, начиная с 2016 г., пилотного проекта кадрового обеспечения на основе интеграции имеющегося научно-образовательного, инфраструктурного и кадрового потенциала профильных организаций образования и науки.

Ключевую роль в расширении международной деятельности в области геодезии и картографии приобретает развитие и распространение отечественной ГНСС ГЛОНАСС и ее использование для картографо-геодезического обеспечения зарубежных стран, и прежде всего стран СНГ. Продвижение геодезических работ и услуг, единой геодезической системы координат, информационного картографического обеспечения, научно-технических результатов по соз-

данию Государственного каталога географических названий, разработке нормативно-технических документов и метрологических исследований определяет первостепенное значение в развитии научных и производственных отношений с картографо-геодезическими службами стран СНГ.

Основными направлениями развития международной деятельности являются:

- расширение участия федерального органа исполнительной власти в сфере геодезии и картографии в структурах и мероприятиях ООН, в частности в деятельности Комитета экспертов ООН по вопросам управления глобальной геопространственной информацией;

- обеспечение участия государственных научных и образовательных учреждений в деятельности международных организаций в области геодезии, картографии, фотограмметрии и дистанционного зондирования Земли;

- повышение доли участия российских делегаций и специалистов в области геодезии и картографии в международных конференциях и выставках;

- расширение участия профильных вузов в международных образовательных программах;

- формирование долгосрочных международных договорных отношений между научными и образовательными учреждениями Российской Федерации и зарубежных стран;

- формирование интеграционных международных отношений по разработке совместных перспективных научно-технических проектов.

Представляется необходимым международное сотрудничество ориентировать не только на заимствование и использование зарубежных технических средств и технологий, но и на изучение, адаптацию перспективных технических решений для развития отечественной геодезии и картографии и продвижения национальных научно-технических достижений на международном уровне.

Реализация Стратегии предполагается программно-целевым методом, посредством разработки Государственной программы «Топографо-геодезическое и картографическое обеспечение Российской Федерации (2016–2024 гг.)». Проведенные предварительные расчеты показывают объемы финансирования Госпрограммы от 3,9 млрд. руб. в 2016 г. до 10,8 млрд. руб. в 2024 г. При этом большая часть объема финансирования планируется на топографическое (67 %), геодезическое (11,6 %) и научно-техническое (3,4 %) обеспечение.

Для оценки реализации Стратегии сформирована система целевых показателей, характеризующих развитие топографо-геодезического и картографического обеспечения Российской Федерации по критериям инновационного развития, кадрового обеспечения, инвестиционной привлекательности, обусловливающим повышение информативности геопространственной информации, сокращение сроков периодичности ее обновления и повышение доступности материалов и данных Государственного картографо-геодезического фонда.

Показатели позволяют не только оценить уровень достижения нормативной плотности государственных геодезической, нивелирной и гравиметриче-

ской сетей, но и уровень соответствия нормам периодичности повторных наблюдений, проведенных на геодинимических полигонах для Федеральной системы сейсмологических наблюдений, уровень поддержания государственной нивелирной сети в современном состоянии. Вместо оценки уровня обновления карт по каждому масштабу [6] предложены комплексные критерии уровня обеспеченности государственными топографическими картами основного и производных масштабов с минимальным сроком соответствия состоянию местности. Впервые предложен показатель, позволяющий оценить долю выполненных опытно-конструкторских работ, результаты которых приняты к внедрению.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Побединский Г. Г. Проблемы создания и обновления геопространственных данных Российской Федерации // Геодезия и картография. – 2014. – № 2. – С. 2–10; № 3. – С. 2–9.
2. Топографо-геодезическое и картографическое обеспечение Российской Федерации. Состояние и перспективы развития отрасли геодезии и картографии / И. В. Васильев, А. В. Коробов, Г. Г. Побединский, А. Б. Приданкин // Геодезия и картография. – 2014. – № 12. – С. 2–11.
3. Об утверждении норм плотности размещения пунктов государственных нивелирных, геодезических и гравиметрических сетей и норм периодичности обновления государственных топографических карт и планов: постановление Правительства Российской Федерации от 16 августа 2002 г. № 608 [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
4. Об утверждении Правил заключения соглашений между федеральным органом исполнительной власти и высшим исполнительным органом государственной власти субъекта Российской Федерации о предоставлении субсидий федеральному бюджету из бюджета субъекта Российской Федерации: постановление Правительства Российской Федерации от 13 октября 2008 г. № 752 [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
5. О порядке заключения и вступления в силу соглашений между федеральными органами исполнительной власти и исполнительными органами государственной власти субъектов Российской Федерации о передаче ими друг другу осуществления части своих полномочий: постановление Правительства Российской Федерации от 8 декабря 2008 г. № 924 [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
6. Методика определения и расчета показателей деятельности Федерального агентства геодезии и картографии, утверждена приказом Федерального агентства геодезии и картографии от 1 марта 2006 г. № 12-пр. – М: ЦНИИГАиК, 2006. – 18 с.

Получено 27.04.2015

© И. В. Васильев, А. В. Коробов, Г. Г. Побединский, 2015

УДК 528

## **ОПЫТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО УСТАНОВЛЕНИЮ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ КООРДИНАТ 2011 ГОДА**

*Владимир Прокопиевич Горобец*

ФГБУ «Федеральный научно-технический центр геодезии, картографии и инфраструктуры пространственных данных», 125413, Россия, г. Москва, ул. Онежская, 26, начальник отдела ГНСС, тел. (495)456-93-50, e-mail: gorobec\_vp@nsdi.rosreestr.ru

*Геннадий Николаевич Ефимов*

ФГБУ «Федеральный научно-технический центр геодезии, картографии и инфраструктуры пространственных данных», 125413, Россия, г. Москва, ул. Онежская, 26, старший научный сотрудник, тел. (495)456-93-50, e-mail: efimov\_gn @nsdi.rosreestr.ru

*Игорь Анатольевич Столяров*

ФГБУ «Федеральный научно-технический центр геодезии, картографии и инфраструктуры пространственных данных», 125413, Россия, г. Москва, ул. Онежская, 26, начальник управления геодезических исследований, тел. (495)456-93-50, e-mail: stolyarov\_ia@nsdi.rosreestr.ru

В статье даны общие сведения о государственной геодезической системе координат 2011 г. и основные результаты ее практической реализации на территории Российской Федерации. Приведены параметры перехода от систем координат, используемых на территории Российской Федерации в настоящее время, к системе координат 2011 г. Показаны перспективы дальнейшего развития системы координат 2011 г. на период до 2020 г.

**Ключевые слова:** система координат, государственная геодезическая сеть, геодезическое обеспечение.

## **EXPERIENCE OF RUSSIAN FEDERATION IN ESTABLISHMENT OF NATIONAL COORDINATE SYSTEM 2011**

*Vladimir P. Gorobets*

Federal Scientific and Technical Centre for Geodesy, Cartography and Spatial Data Infrastructure, 125413, Russia, Moscow, 26 Onezhscaya St., head of GNSS Department, tel. (495)456-93-50, e-mail: gorobec\_vp@nsdi.rosreestr.ru

*Gennady N. Yefimov*

Federal Scientific and Technical Centre for Geodesy, Cartography and Spatial Data Infrastructure, 125413, Russia, Moscow, 26 Onezhscaya St., senior research associate, tel. (495)456-93-50, e-mail: efimov\_gn @nsdi.rosreestr.ru

*Igor A. Stolyarov*

Federal Scientific and Technical Centre for Geodesy, Cartography and Spatial Data Infrastructure, 125413, Russia, Moscow, 26 Onezhscaya St., Head of the Board of Geodetic Research, tel. (495)456-93-50, e-mail: stolyarov\_ia@nsdi.rosreestr.ru

General information on the state geodetic coordinate system 2011 is presented. Main results of its practical realization on the territory of Russian Federation are given. The parameters of the



transition from the coordinate system used in Russia at present to the coordinate system of 2011 are shown. The prospects for further development of coordinate system 2011 up to 2020 are given.

**Key words:** coordinate system, state geodetic network, geodetic support.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 28 декабря 2012 г. № 1463 в качестве единой государственной системы координат для использования при осуществлении геодезических и картографических работ установлена геодезическая система координат 2011 г. (ГСК-2011).

Целесообразность введения системы координат ГСК-2011, которая является геоцентрической, состояла в повышении эффективности использования спутниковых технологий координатных определений, что в свою очередь должно повысить точность и оперативность решения задач геодезического обеспечения, отвечающего современным требованиям экономики, науки и обороны страны.

Кроме того, введение системы координат ГСК-2011 повысит эффективность использования системы ГЛОНАСС и осуществления мониторинга деформаций земной поверхности, что чрезвычайно важно при решении как народнохозяйственных, так и целого ряда научных задач.

Построение системы координат ГСК-2011 выполнялось в рамках выполнения мероприятий Федеральной целевой программы ГЛОНАСС на период 2002–2011 гг.

**Общие сведения о государственной геодезической системе координат 2011 г.** Государственная геодезическая система координат Российской Федерации ГСК-2011 представляет собой геоцентрическую систему координат, отсчитываемых от центра, осей и поверхности общего земного эллипсоида. По принципам ориентировки в теле Земли ГСК-2011 идентична Международной земной опорной системе координат ITRS, установленной в соответствии с рекомендациями Международной службы вращения Земли (International Earth Rotation and Reference Systems Service – IERS) и Международной ассоциации геодезии (International Association of Geodesy – IAG), а именно:

- начало системы координат совпадает с центром масс Земли;
- ось  $Z$  направлена к Условному земному полюсу;
- ось  $X$  направлена в точку пересечения плоскости экватора и начального (Гринвичского) меридиана, установленного Международным бюро времени;
- ось  $Y$  дополняет систему до правой (рис. 1).

Точность установления ГСК-2011 по отношению к центру масс Земли на настоящий момент времени характеризуется средней квадратической погрешностью, не превышающей 10 см.

Основные параметры системы координат ГСК-2011 приведены в табл. 1.

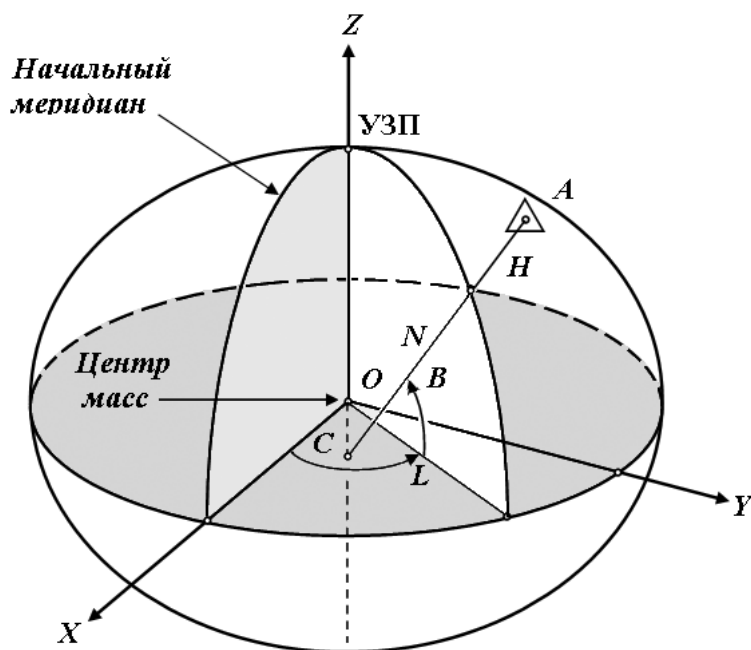


Рис. 1. Геоцентрическая система координат

Таблица 1

Параметр	Обозначение	Единица измерения	Значение
1. Универсальные физические постоянные			
Скорость света в вакууме	$c$	м/с	299 792 458
Гравитационная постоянная	$f$	$\text{м}^3/(\text{кг}\cdot\text{с}^2)$	$6,672\ 59 \cdot 10^{-11}$
2. Фундаментальные геодезические постоянные			
Геоцентрическая гравитационная постоянная Земли (с учетом атмосферы)	$fM$	$\text{км}^3/\text{с}^2$	398 600,441 5
Угловая скорость вращения Земли	$\omega$	рад/с	$7,292\ 115 \cdot 10^{-5}$
Большая полуось	$a$	м	6 378 136,500
Сжатие	$\alpha$	-	1/298,2 564 151
3. Геометрические постоянные			
Малая полуось	$b$	м	6 356 751,758
Квадрат первого эксцентриситета	$e^2$	-	0,006 694 398 1
Квадрат второго эксцентриситета	$e'^2$	-	0,006 739 515 1
4. Физические постоянные			
Нормальный потенциал на поверхности отсчетного эллипсоида	$U_0$	$\text{м}^2/\text{с}^2$	62 636 856,75
Ускорение нормальной силы тяжести на экваторе отсчетного эллипсоида	$\gamma_a$	мГал	978 032,696
Ускорение нормальной силы тяжести на полюсе отсчетного эллипсоида	$\gamma_b$	мГал	983 218,646
Коэффициенты в формуле ускорения нормальной силы тяжести	$\beta$	-	0,005 302 43
	$\beta_1$	-	0,000 005 85
Коэффициент второй зональной гармоники нормального потенциала	$J_2^0$	-	$1\ 082,636\ 14 \cdot 10^{-6}$

Значение размеров большой полуоси принято равным 6 378 136,5 м, что соответствует принятым к настоящему времени размерам большой полуоси общего земного эллипсоида. Под общим земным эллипсоидом понимается эллипсоид, удовлетворяющий условию  $\int_{\sigma} \zeta d\sigma = 0$  для всей Земли. Это условие обеспечивает применение равенства М. С. Молоденского при определении по спутниковым данным значение нормальной высоты  $H^N$

$$H^G = H^N + \zeta,$$

где  $H^G$  – значение геодезической высоты по данным ГНСС-измерений;

$H^N$  – значение нормальной высоты по нивелирным данным;

$\zeta$  – значение высоты квазигеоида по гравиметрическим данным.

Неотъемлемой частью системы координат ГСК-2011 является новая отечественная глобальная модель гравитационного поля Земли ГАО-2012, которая по уровню точности и детальности не уступает современным зарубежным моделям геопотенциала EIGEN5C и EGM2008.

### ***Реализация государственной геодезической системы координат 2011 г.***

Основу реализации системы координат ГСК-2011 составляет государственная спутниковая геодезическая сеть трехуровневой структуры, включающая фундаментальную астрономо-геодезическую сеть (ФАГС); высокоточную геодезическую сеть (ВГС); спутниковую геодезическую сеть 1-го класса (СГС-1). В структуру государственной геодезической сети также входят созданные в советский период сети триангуляции, полигонометрии и трилатерации 1–4-го классов (~283 000 пунктов) [1], уравненные с опорой на пункты ФАГС, ВГС и СГС-1, что обеспечивает возможность использования в системе координат ГСК-2011 огромного количества геодезических и картографических материалов, созданных ранее на основе традиционных методов и технологий.

Фундаментальная астрономо-геодезическая сеть представляет верхний уровень иерархии государственной спутниковой сети и служит исходной геодезической основой для построения заполняющих спутниковых сетей [2, 3] и практически реализует геоцентрическую систему координат в рамках решения задач координатно-временного обеспечения.

Пространственное положение пунктов ФАГС определяется методами космической геодезии в общеземной системе координат относительно центра масс Земли с ошибкой не более 10–15 см, а ошибка взаимного положения любых пунктов ФАГС не превышает 1-2 см по плановому положению и 2-3 см по высоте с учетом скоростей их изменений во времени.

Количество и расположение постоянно действующих пунктов, а также состав аппаратуры и программы наблюдений определяются научно-технической программой построения и функционирования ФАГС с учетом проектов международного сотрудничества. Все пункты ФАГС фундаментально закреплены

с обеспечением долговременной стабильности их положения как в плане, так и по высоте.

Первоначальные координаты пунктов ФАГС на эпоху установления системы координат ГСК-2011 (1 января 2011 г.) определялись по результатам общего уравнивания сети с опорой на пункты Международной геодезической службы IGS, находящиеся как на территории Российской Федерации, так и на территории сопредельных стран. Зарубежные пункты IGS были использованы с целью придания сети ФАГС большей жесткости и достоверности координатных определений, поскольку количество и географическое распределение пунктов IGS на территории России далеко не оптимально. При подборе зарубежных пунктов учитывалось не только их географическое положение, но и регулярность и точность наблюдений.

В итоге, общий состав пунктов, включенных в уравнивание ФАГС, характеризуется следующими данными:

- общее число пунктов, включенных в уравнивание – 46;
- число российских пунктов – 38, зарубежных – 8;
- число опорных пунктов – 21 (российских – 13, зарубежных – 8).

Исходные данные для уравнивания включали в себя:

- файлы суточных спутниковых наблюдений на пунктах ФАГС на интервале 2 лет (2010–2011 гг.);
- файлы координат спутников;
- файлы моделированных ионосферных задержек;
- файл сведений о сбоях в работе аппаратуры спутников GPS/ГЛОНАСС;
- параметры вращения Земли.

Обработка суточных сеансов измерений выполнена с помощью программного комплекса BERNESE 5.0. Использовалась традиционная схема вычислений по двойным разностям фазовых измерений, включающая следующие основные этапы вычислений:

- 1) численное интегрирование движений ИСЗ GPS/ГЛОНАСС для вычисления их координат на моменты наблюдений;
- 2) преобразование и предварительный контроль данных наблюдений;
- 3) преобразование исходных координат станций на эпоху сеанса наблюдений;
- 4) вычисление поправок часов приемников по кодовым измерениям;
- 5) образование одинарных разностей фазовых измерений, предварительный контроль и отбраковка грубых значений;
- 6) разрешение фазовых неоднозначностей (вычисления по отдельным базовым линиям);
- 7) совместное уравнивание всей сети как «свободной»;
- 8) вычисление параметров трансформирования Гельмерта между вычисленными координатами опорных пунктов и их приведенными на эпоху наблюдений значениями;

9) контроль отклонений вычисленных координат опорных пунктов и в случае грубых результатов – исключение пункта из числа опорных и выполнение нового уравнивания сети;

10) преобразование всех вычисленных координат «свободной» сети с помощью найденных параметров Гельмерта и оценка точности.

Используемые на этапе 3 начальные значения координат пунктов выбирались из таблиц их значений на эпоху 2011.0 и скоростей смещений. Для пунктов IGS координаты выбирались из международного каталога, а для других пунктов использовались априорные значения координат и значения скоростей, вычисленные по геодинамической модели NUVELL.

Механизм привязки сети ФАГС к «каркасной» сети опорных пунктов IGS (этапы 8–10) основан на широко используемом IERS методе «мягкого согласования» [4, 5]. Согласно этому методу, при уравнивании суточных сеансов измерений *на первом этапе* сеть рассматривается как «свободная», т. е. координаты опорных пунктов не фиксируются жестко, а вычисляются вместе с координатами других пунктов. *На втором этапе* осуществляется трансформирование (по Гельмерту) вычисленной «свободной» сети под условием минимума суммы квадратов отклонений полученных координат опорных пунктов от их принятых значений. Таким образом, в результате обработки суточного сеанса координаты всех пунктов получают поправки к своим начальным значениям.

Скорости тектонических смещений пунктов ФАГС вычислялись путем линейной аппроксимации последовательностей суточных значений координат методом наименьших квадратов. При этом в качестве точки отсчета всегда (вне зависимости от фактического распределения наблюдений за весь период) принималось начало 2011 г., т. е. эпоха полученного каталога координат равна 2011.0.

Вычисления выполнялись по отдельности для каждой составляющей координат в геоцентрической ( $X, Y, Z$ ) и локальных ( $E, N, U$ ) системах. Начальные уравнения в каждом случае включали два неизвестных (координату на стандартную эпоху 2011.0 и скорость ее изменения за год). Решение уравнений и оценка точности координат и скоростей выполнены по правилам метода наименьших квадратов.

Средние квадратические погрешности уравненных координат пунктов ФАГС составили 0,1–1,0 см в плане (пункт ФАГС «Владивосток» – 1,9 см) и 0,2–1,5 см по высоте (пункт ФАГС «Владивосток» – 2,14 см).

По состоянию на 1 января 2015 г. ФАГС состоит из 54 пунктов, из которых 45 постоянно действующие и 9 – периодически определяемые. В состав пунктов ФАГС входят 13 пунктов РАН, 5 пунктов Росстандарта и 36 пунктов Росреестра, 3 пункта совмещены с пунктами РСБД, 8 пунктов совмещены с пунктами СДКМ.

В перспективе в рамках реализации мероприятий ФЦП «Развитие единой государственной системы регистрации прав и кадастрового учета недвижимости (2014-2019 годы)» количество пунктов ФАГС планируется довести к 2020 г. до 80, что будет способствовать более широкому внедрению метода PPP.

На рис. 2, 3 представлены картограммы текущего состояния и перспективного развития сети пунктов ФАГС.



Рис. 2. Картограмма расположения пунктов ФАГС к 2020 г.



Рис. 3. Картограмма пунктов ФАГС, принадлежащих Росреестру

Вторым уровнем иерархии является высокоточная геодезическая сеть, которая представляет собой опирающееся на пункты ФАГС пространственное геодезическое построение, состоящее из системы пунктов на расстоянии 150–300 км. Средняя квадратическая погрешность взаимного положения пунктов ВГС – 1-2 см.

Каждый пункт ВГС связан измерениями со смежными пунктами ВГС и не менее чем с тремя ближайшими пунктами ФАГС.

По состоянию на 1 января 2015 г. сеть ВГС насчитывает 326 пунктов.

На рис. 4 представлена картограмма сети пунктов ВГС с перспективой развития до 2016 г.

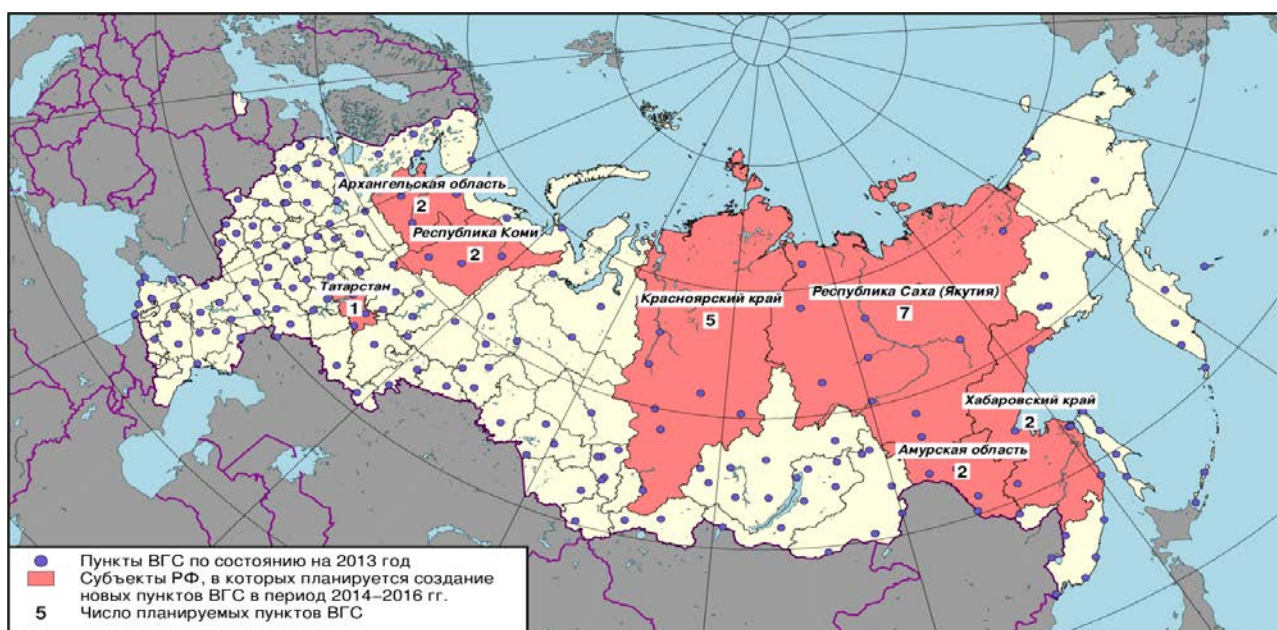


Рис. 4. Картограмма пунктов ВГС

Третьим уровнем иерархии является спутниковая геодезическая сеть 1-го класса, которая представляет собой пространственные геодезические построения, опирающиеся на пункты ФАГС и ВГС с плотностью, достаточной для эффективного использования всех возможностей спутниковых определений потребителями. Среднее расстояние между пунктами СГС-1 составляет 25–35 км с уменьшением расстояния для населенных территорий и с увеличением расстояния в необжитых районах.

Средние квадратические погрешности определения положения пунктов СГС-1 относительно ближайших пунктов ВГС и ФАГС не превышают 2-3 см.

По состоянию на 1 января 2015 г. сеть СГС-1 насчитывает 4 244 пункта.

По результатам обработки измерительной информации с пунктов ФАГС, ВГС и СГС-1 в 2014 г. точностные характеристики системы координат ГСК-2011 составили:

погрешность взаимного положения пунктов ФАГС ..... 2 см;

погрешность геоцентричности системы координат ГСК-2011 ..... 10 см;  
 погрешность распространения системы координат ГСК-2011 на территории Российской Федерации, реализуемая системой ГЛОНАСС ..... 10 см;  
 погрешность цифровой модели высот квазигеоида ..... 20 см.

В перспективе в рамках реализации мероприятий ФЦП «Поддержание, развитие и использование системы ГЛОНАСС на 2012–2020 годы» и ФЦП «Развитие единой государственной системы регистрации прав и кадастрового учета недвижимости (2014–2019 годы)» предусмотрено достижение следующих количественных показателей пунктов государственной спутниковой сети к 2020 г.:

- 80 пунктов ФАГС;
- 350 пунктов ВГС;
- 6 000 пунктов СГС-1.

Это позволит достичь к 2020 г. следующих точностных характеристик системы координат ГСК-2011:

погрешность взаимного положения пунктов ФАГС ..... 0,5 см;  
 погрешность геоцентричности системы координат ГСК-2011 ..... 1 см;  
 погрешность распространения системы координат ГСК-2011 на территории Российской Федерации, реализуемая системой ГЛОНАСС ..... 2 см;  
 погрешность цифровой модели высот квазигеоида ..... 5 см.

**Связь системы координат ГСК-2011 с системами координат, в которых ведутся работы на территории Российской Федерации.** В табл. 2 приведены значения элементов трансформирования для систем координат, используемых на территории Российской Федерации в настоящее время.

Таблица 2

№ п/п	Исходная система	Конечная система	$\Delta X$ , м	$\Delta Y$ , м	$\Delta Z$ , м	$\omega_x$ $10^3$ угл. с	$\omega_y$ $10^3$ угл. с	$\omega_z$ $10^3$ угл. с	$m \times 10^6$
1	СК-42	ГСК-2011	+23.575	-140.83	-79.77	-1.738	-346.441	-794.263	-0.2274
2	СК-95	ГСК-2011	+24.65	-129.14	-83.06	-67	+4	+129	-0.175
3	ПЗ-90	ГСК-2011	-1.443	+0.170	+0.230	-1.738	+3.559	-134.263	-0.2274
4	ПЗ-90.02	ГСК-2011	-0.373	+0.2	+0.210	-1.738	+3.559	-4.263	-0.0074
5	ПЗ-90.11	ГСК-2011	0	+0.014	+0.008	+0.562	+0.019	-0.053	+0.0006
6	WGS-84	ГСК-2011	-0.343	+0.470	+1.130	-1.738	+3.559	+65.737	-0.1074
7	ITRF-2008	ГСК-2011	+0.002	-0.003	-0.003	+0.053	+0.093	-0.012	+0.0008

Определение параметров связи системы координат ГСК-2011 с другими системами координат выполнялось путем сравнения координат пунктов государственной геодезической сети, известных в других системах координат и по-



лученных по результатам спутниковых определений координат этих же пунктов в геоцентрической системе координат ГСК-2011. Вычисление геодезических высот пунктов в других системах координат выполнялось по известным нормальным высотам с использованием высот квазигеоида, полученных по моделям EGM-96 и ГАО-2012.

Определялись параметры связи для параметрического преобразования, формула которого имеет следующий вид:

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix}_{\text{ГСК-2011}} = (1 + m) \begin{pmatrix} 1 & +\omega_z & -\omega_y \\ -\omega_z & 1 & +\omega_x \\ +\omega_y & -\omega_x & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix}_{\text{СК}} + \begin{pmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \\ \Delta Z \end{pmatrix},$$

где  $\Delta X, \Delta Y, \Delta Z$  – линейные элементы преобразования, м;

$\omega_x, \omega_y, \omega_z$  – угловые элементы преобразование, рад;

$m$  – дифференциальное различие масштабов систем координат.

Вычисление параметров преобразования выполнялось по программе Pinnacle после отбраковки явных «выбросов» в остаточных уклонениях по координатам.

**Обеспечение потребителей информацией, необходимой для определения координат объектов в ГСК-2011.** С целью доведения данных о пунктах государственной геодезической сети ГСК-2011 до потребителей Росреестром на всю территорию Российской Федерации составляются и издаются в бумажном и электронном видах каталоги геодезических пунктов.

Для обеспечения преемственности с материалами, созданными в системах координат СК-42 и СК-95, каталоги пунктов триангуляции и полигонометрии 1-4-го класса в системе координат ГСК-2011 были составлены по номенклатурным листам государственных топографических карт масштаба 1 : 200 000 в соответствии с «Инструкцией по составлению и изданию каталогов геодезических пунктов» ГКИНП (ГНТА) -01-014-02 [6].

Сейчас обрабатываются структуры и форматы каталогов для спутниковых государственных геодезических сетей (ФАГС, ВГС, СГС-1), в которых планируется помещать все виды координат геодезических пунктов в системе координат ГСК-2011: геоцентрические прямоугольные координаты  $X, Y, Z$ , геодезические координаты  $B, L, H$ , плоские прямоугольные координаты  $x, y$  в проекции Гаусса – Крюгера с шестиградусными зонами.

Каталоги пунктов для каждой спутниковой сети имеют свою собственную структуру и содержание. На рис. 5 приведен пример каталога пунктов ФАГС.

Наряду с геодезическими высотами, в каталог будут также помещены нормальные высоты пунктов в Балтийской системе высот 1977 г. и высоты квазигеоида над общим земным эллипсоидом.

Пункт <b>ВЕЛИКИЙ НОВГОРОД</b>				
Принадлежность: Росреестр				
Список центров входящих в пункт «Великий Новгород»:				
Центры:				
Рабочий	Название, ID	Индикс		
	Великий Новгород, NOVG			
Приближенные координаты				
B	58° 32' 00"	L	31° 15' 38"	странца
Основной	Название, ID	Индикс		
	Новгород основной			
Приближенные координаты				
B	58° 32' 00"	L	31° 15' 38"	странца
Контрольный	Название	Индикс		
	Гравиметрический пункт №2051 (тип 167)			
Приближенные координаты				
B	58° 29' 42"	L	31° 14' 43"	странца
Связующие в пункты:				
Нивелировка	Название	Индикс		
	фнд.рп.7336 (II кд.)			
Приближенные координаты				
B	58° 29' 58"	L	31° 13' 14"	странца
Нивелировка	Название	Индикс		
Приближенные координаты				
B		L		странца
Триангуляция	Название	Индикс		
	Витка (2 кд.)			
Приближенные координаты				
B	57° 44' 49"	L	33° 02' 24"	странца
Триангуляция	Название	Индикс		
Приближенные координаты				
B		L		странца

Пункт, адрес, тип, элеватор, высота	ID	Исполнительский пункт, т/р, адрес/адрес	Кодовое название (лист 1:20000)	Индикс Контур (ICN)
<b>Великий Новгород</b> Центр Рабочий Ул. 192 (пос. приравненное к пункту действительности) Высота марш. 6/д	NOVG	173003, Великий Новгород ГЦП ул. Гужкова, д.17 (на плане «Витка» «Новгород ГЦП»)	О-34-ХIV	
Координаты в системе ГСЭ-2011 (эпоха 2011,0)				
X = 2852980 м				
Y = 1731970 м				
Z = 5417640 м				
Координаты в системе СЕ-95		X = 4492133,544	B = 58° 32' 00"	
		Y = 4398319,775	L = 31° 15' 38"	
Высота		H = 44,2 м		

Пункт, адрес, тип, элеватор, высота	ID	Исполнительский пункт, т/р, адрес/адрес	Кодовое название (лист 1:20000)	Индикс Контур (ICN)
<b>Новгород основной</b> Центр Складской Ул. 1 (кд.) (пос. приравненное к пункту действительности) Высота марш. 6/д	NOVG-0	Платформа к юго-западу от ул. 1 (кд.) №400 ж.п. «Витка» 04, адрес ФГУП «Новгород АТП»	О-34-ХIV	
Координаты в системе ГСЭ-2011				
X = 2853120 м				
Y = 1731590 м				
Z = 5417060 м				
Координаты в системе СЕ-95		X = 4492210 м	B = 58° 32' 00.0"	
		Y = 4398420 м	L = 31° 15' 40.0"	
Высота		H = 27,0 м		

Пункт, адрес, тип, элеватор, высота	ID	Исполнительский пункт, т/р, адрес/адрес	Кодовое название (лист 1:20000)	Индикс Контур (ICN)
<b>Великий Новгород</b> Центр Кладовый Платформа складской «Витка» ул. 1 (кд.) Высота марш. 2051	2051		L-30-ХIII	
Координаты в системе ГСЭ-2011				
B = 58° 29' 40.0"				X = 2856460 м
L = 31° 14' 40.0"				Y = 1733020 м
				Z = 5414860 м
Высота (по геодезическим)		H = 25,84 м		
Средняя длина волны ГЛОНАСС		λ = 900		

--	--

Рис. 5. Пример каталога пунктов ФАГС

Все значения координат и высот приводятся с указанием класса пункта и способа определения.

Кроме того, каталоги пространственных прямоугольных координат пунктов ФАГС, совмещенных с пунктами наблюдений параметров вращения Земли ГСВЧ, ежегодно публикуются с указанием эпохи в специальных бюллетенях ГСВЧ.

Помимо этого, в соответствии с пунктом 4 постановления Правительства Российской Федерации от 28 декабря 2012 г. № 1463 «О единых государственных системах координат» информацию о составе, техническом оснащении и местоположении геодезических пунктов ГСК-2011, за исключением информации, относящейся к государственной тайне, планируется размещать на официальном сайте Росреестра, ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД» и Центра точных эфемерид Росреестра (рис. 6, 7).

Каталоги пунктов геодезических сетей сгущения, геодезических сетей специального назначения и съемочных сетей будут составляться, издаваться и вестись соответствующими федеральными органами исполнительной власти, органами власти субъектов Российской Федерации и муниципального управления, а также предприятиями и организациями, для нужд которых создаются эти сети [7–10].

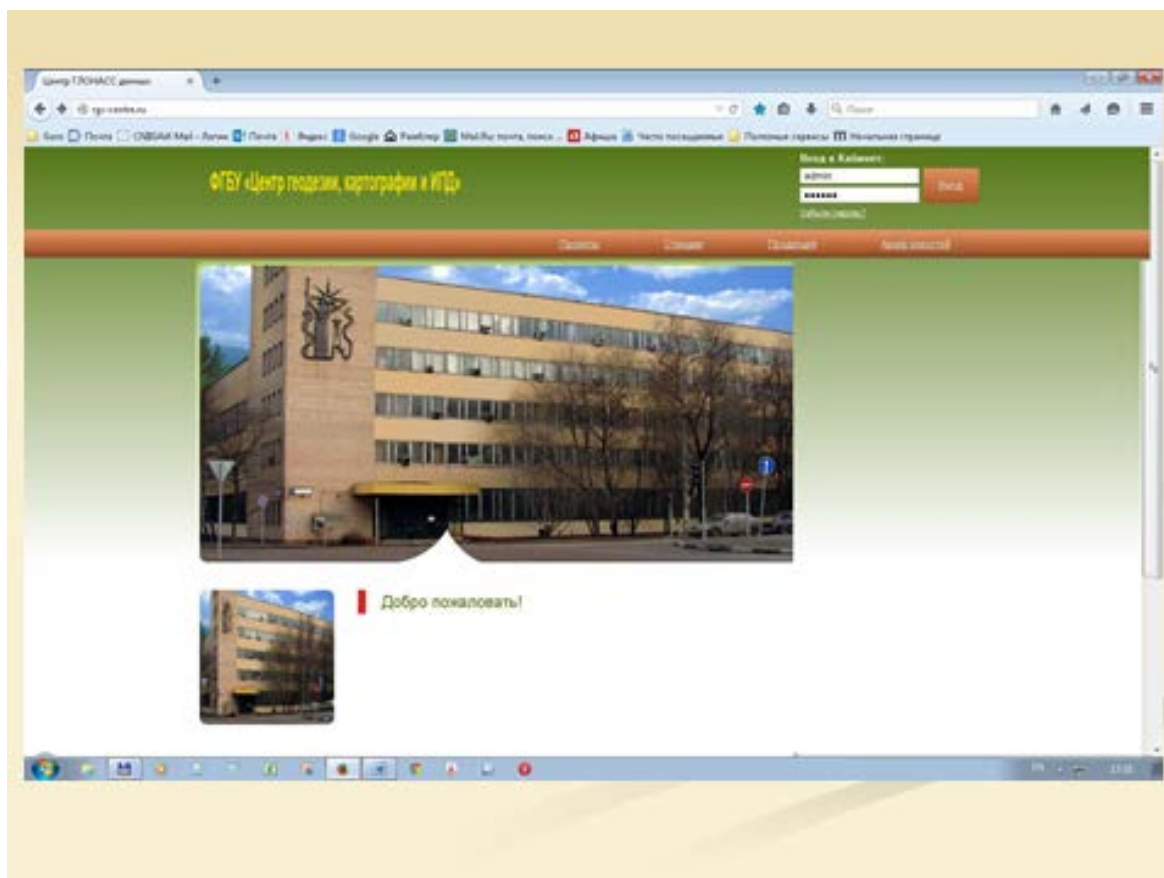


Рис. 6. Главная страница сайта Центра точных эфемерид Росреестра (Интернет-адрес: <http://rgs-centre.ru/>)

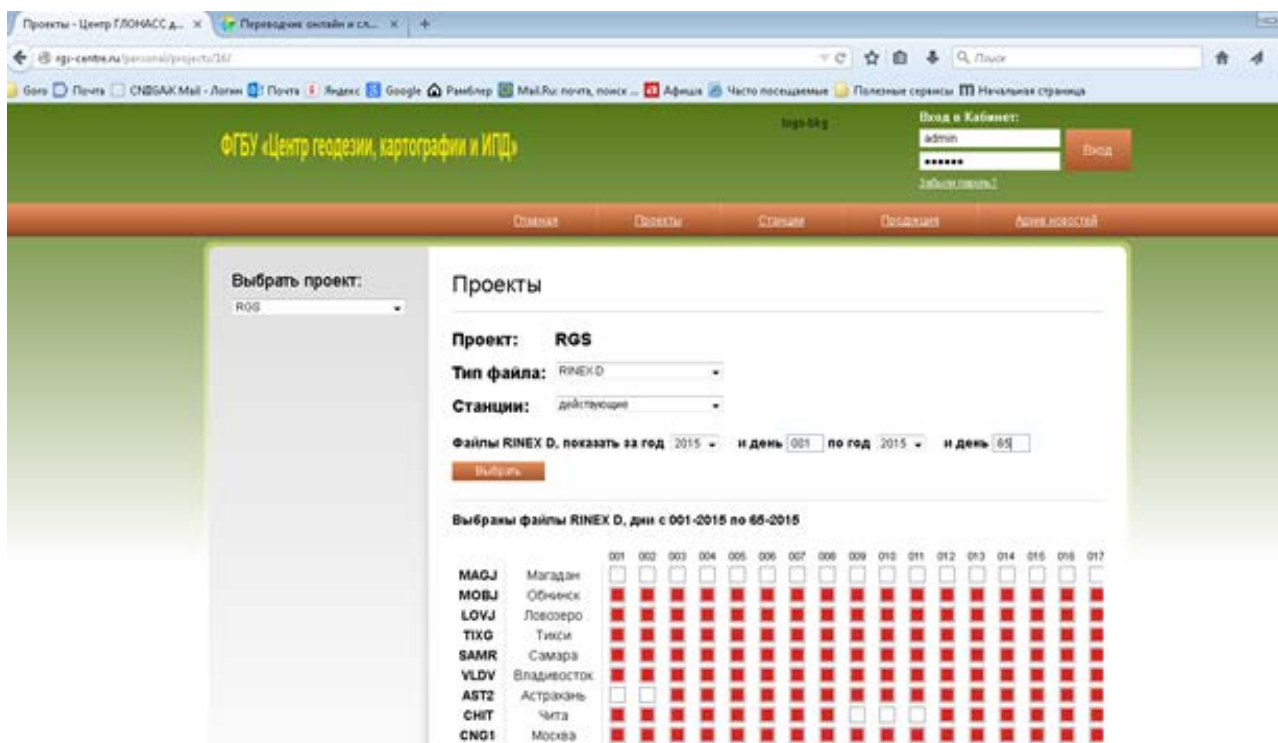


Рис. 7. Страница сведений об измерениях на пунктах ФАГС Росреестра на сайте Центра точных эфемерид

**Обеспечение перехода к ГСК-2011.** В соответствии с пунктом 2 постановления Правительства Российской Федерации от 28 декабря 2012 г. № 1463 «О единых государственных системах координат», с 1 января 2017 г. все геодезические и картографические работы должны выполняться в системе координат ГСК-2011.

С этой целью в период 2014–2016 гг. будут проведены следующие основные мероприятия по обеспечению перехода к ГСК-2011:

- подготовка методических указаний по технологии перехода к ГСК-2011 при ведении государственного кадастра недвижимости;
- выполнение анализа причин региональных деформаций МСК субъектов РФ и разработка методов их устранения;
- разработка технологических решений проблемы перевода в ГСК- 2011 геодезических и картографических материалов, выполненных ранее в других системах координат;
- разработка программного обеспечения реализации перехода от существующих систем координат к ГСК-2011;
- создание высокоточной цифровой модели высот квазигеоида над общим земным эллипсоидом системы координат ГСК-2011 на территорию Российской Федерации;
- вычисление поправок к значениям уклонов отвесных линий за переход к системе координат ГСК-2011 на территории Российской Федерации.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Основные положения о государственной геодезической сети Российской Федерации ГКИНП (ГНТА) – 01– 006 – 03. – М., 2004.
2. Инструкция по построению государственной геодезической спутниковой сети, утвержденная Федеральной службой геодезии и картографии. – М., 2000.
3. Методические указания по построению государственных геодезических сетей с применением глобальных навигационных спутниковых систем (проект). – М., 1997.
4. Руководство по созданию и реконструкции городских геодезических сетей с использованием спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS. ГКИНП (ОНТА)-01-271-03. – М., ЦНИИГАиК, 2003.
5. Руководство по размещению спутниковых и наземных геодезических измерений, выполненных в государственной геодезической сети РФ, в файлах унифицированного формата «Форма 4». Версия 1.0 (Проект). – М., 2005.
6. Инструкция по составлению и изданию каталогов координат геодезических пунктов, ГКИНП (ГНТА)-01-014-02. – М.: ЦНИИГАиК, 2002.
7. Руководство пользователя. Программный комплекс Геомастер 2. Версия 2. – М.: ЦНИИГАиК, 2010.
8. Демьянов Г. В. Государственные геодезические сети, современное состояние и перспективы развития // Геодезия и картография». – 2008. – № 2.
9. Демьянов Г. В., Майоров А. Н., Побединский Г. Г. Проблемы непрерывного совершенствования ГГС и геоцентрической системы координат России // Геопрофи. – 2011. – № 2.
10. ГОСТ Р 51794-2008. Глобальные навигационные спутниковые системы. Системы координат. Методы преобразований координат определяемых точек. – М.: Изд-во стандартов, 2008.

Получено 22.04.2015

© В. П. Горобец, Г. Н. Ефимов, И. А. Столяров, 2015

УДК 528.2

## ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ПЕРЕВОДА КАРТОГРАФИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В СИСТЕМУ КООРДИНАТ ГСК-2011

*Сергей Степанович Нехин*

ФГБУ «Федеральный научно-технический центр геодезии, картографии и инфраструктуры пространственных данных», 125413, Россия, г. Москва, ул. Онежская, 26, доктор технических наук, начальник управления фотограмметрических исследований, тел. (495)456-91-36, e-mail: snekhin@yandex.ru

Рассматриваются проблемные вопросы перевода государственных топографических карт и планов, созданных в системах координат СК-95 и СК-42, в новую государственную систему координат ГСК-2011. Предлагается перечень сопутствующих мероприятий научно-технического, организационного и методического характера. Излагается методика и математический аппарат преобразования координат. Приводятся значения смещений координат, вызванные переходом от эллипсоида Красовского к общеземному эллипсоиду. Излагаются предложения по содержанию методических документов, регламентирующих преобразование топографических карт и планов, созданных в системах координат СК-95 и СК-42, в новую государственную систему координат ГСК-2011.

**Ключевые слова:** картографическое обеспечение, государственная система координат, картографическая проекция, общеземной эллипсоид, эллипсоид Красовского, геодезические координаты.

## MAIN PROBLEMS OF CARTOGRAPHIC APPLICATION CONVERSION TO COORDINATE SYSTEM GSK 2011

*Sergey S. Nekhin*

Federal Scientific and Technical Centre for Geodesy, Cartography and Spatial Data Infrastructure, 125413, Russia, Moscow, 26 Onezhskaya St., Ph. D., head of Department of Photogrammetric Research, tel. (495)-456-91-36, e-mail: snekhin@yandex.ru

The problems of state topographic maps and plans (in coordinate systems SK-95 and SK-42) conversion to the new state coordinate system GSK 2011 are considered. The list of attendant technical, organizational and methodological measures to be taken is offered. The techniques and mathematical apparatus for coordinate transformation are presented. The values of coordinate offset due to the transition from Krasovsky ellipsoid to global ellipsoid are presented. Methodical documents regulating topographic maps and plans (in coordinate systems SK-95 and SK-42) transformation into the new state coordinate system GSK 2011 are offered.

**Key words:** cartographic application, state coordinate system, cartographic projection, global ellipsoid, Krasovsky ellipsoid, geodetic coordinate.

Необходимость перевода картографического обеспечения страны в новую систему координат ГСК-2011 [1] обусловлена постановлением Правительства Российской Федерации от 28 декабря 2012 г. № 1463 «О единых государственных системах координат». В соответствии с п. 2 этого постановления система геодезических координат 1995 г. (СК-95), установленная постановлением Пра-

вительства Российской Федерации от 28 июля 2000 г. № 568 в качестве единой государственной системы координат, и единая система геодезических координат 1942 г. (СК-42), введенная постановлением Совета Министров СССР от 7 апреля 1946 г. № 760, применяются до 1 января 2017 г. в отношении материалов (документов), созданных с их использованием.

Реализация постановления требует детализации порядка применения системы координат ГСК-2011 при создании топографических карт и планов и переводе в новую систему координат обновляемых топографических карт и планов, созданных в СК-95 и СК-42. Переход на ГСК-2011 позволит обеспечить повышение качества не только создаваемой государственной картографической продукции, но и картографической основы государственного кадастра недвижимости, получаемой в местных системах координат (МСК), базирующихся на новой системе координат.

Для обеспечения перехода в области государственного картографирования на ГСК-2011 требуется выполнение целого ряда мероприятий научно-технического, организационного и методического характера.

1. Выполнение исследований и разработка методики работ по созданию и обновлению государственных цифровых топографических карт и планов (ЦТК и ЦТП) в ГСК-2011.

2. Выполнение анализа, обоснования и подготовка предложений по картографической проекции, используемой для создания государственных топографических карт и планов в ГСК-2011.

3. Разработка алгоритмов и математического аппарата, обеспечивающего создание и обновление государственных ЦТК и ЦТП с учетом перехода в новую систему координат, на общеземной эллипсоид и установленную картографическую проекцию.

4. Разработка модулей программного обеспечения (ПО), реализующих в производственных условиях решение задач по созданию и обновлению государственных ЦТК и ЦТП в ГСК-2011.

5. Экспериментальная проверка разработанных методик, алгоритмов и ПО.

6. Организация и решение вопросов сертификации ПО для обработки информации закрытого пользования.

7. Разработка методической документации, отражающей специфику создания и обновления государственных ЦТК и ЦТП в ГСК-2011.

На рис. 1 показана принципиальная схема предлагаемой методики преобразования обновляемой ЦТК из систем координат СК-95 (СК-42) в СК-2011.

В соответствии со схемой обновляемая ЦТК включает:

- математическую основу в виде проекции Гаусса – Крюгера на референц-эллипсоиде Красовского, представляемую рамкой трапеции и координатной сеткой номенклатурного листа (НЛ) обновляемой ЦТК;

- геодезическую основу в виде каталога координат пунктов в СК-95 или СК-42, расположенных на обновляемом НЛ ЦТК;

- идентификаторы объектов ЦТК и их координаты в СК-95 или СК-42.



Рис. 1. Принципиальная схема методики преобразования обновляемой ЦТК из систем координат СК-95 (СК-42) в СК-2011

При переходе в ГСК-2011 следует исходить из того, что номенклатура и разграфка топографических карт и планов остаются прежними, т. е. координаты углов НЛ и других точек математической основы в градусной мере не изменяются. При этом вследствие изменений параметров  $a$  и  $\alpha$  общеземного эллипсоида по отношению к параметрам референц-эллипсоида Красовского плоские координаты точек получают смещения. На рис. 2 показано новое положение (смещение 153 м) рамки трапеции НЛ L-37-XXVII топографической карты масштаба 1 : 200 000.



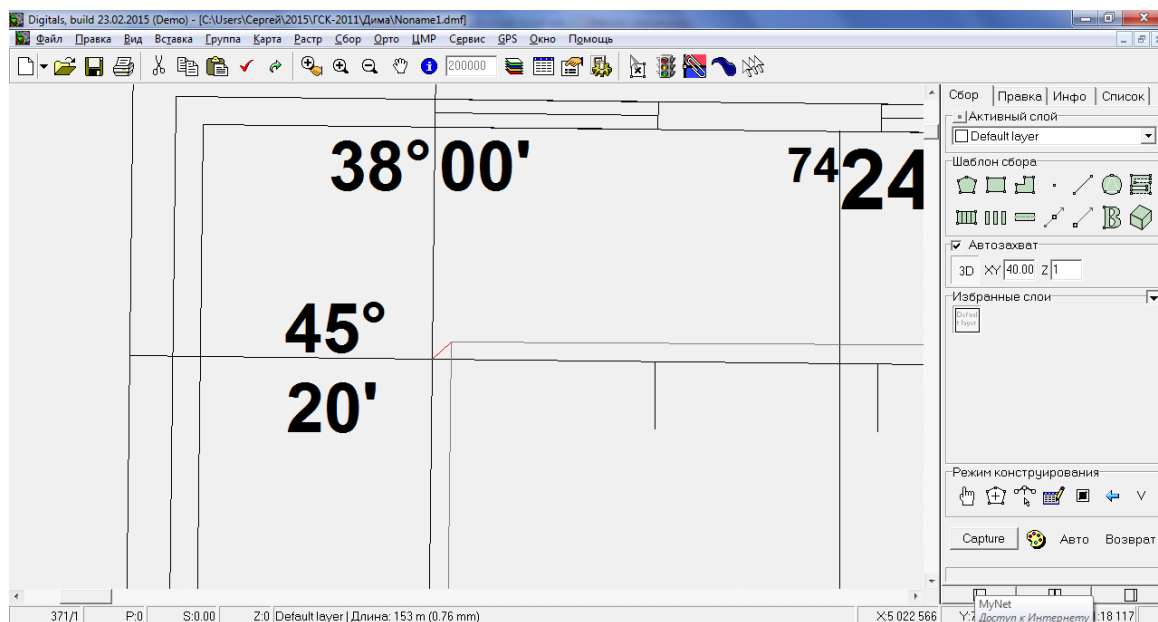


Рис. 2. Смещение положения рамки трапеции НЛ L-37-XXVII топографической карты масштаба 1 : 200 000 вследствие перехода в ГСК-2011

На рис. 3 приведены результаты вычисления угловых и прямоугольных координат углов рамки трапеции N-37-144-B-a масштаба 1 : 25 000 при переходе в ГСК-2011.

**Преобразования координат**

Исходные данные:  
 Номенклатура листа: N-37-144-B-a  
 Масштаб: 1: 25000  
 Параметры эллипсоида СК-42:  
 a=6378245,0 м  
 alpha=1/298,3  
 Параметры эллипсоида ГСК-2011:  
 a=6378136,5 м  
 alpha=1/298,2564151

Расчёт:  Морозов  Афонин

N	X, м	Y, м	Z, м
1	2941684,574	2602582,663	5008594,796
2	2936202,688	2597732,700	5014287,645
3	2930528,331	2604132,313	5014287,645
4	2935999,623	2608994,224	5008594,796

N	X', м	Y', м	Z', м
1	2941706,850	2602454,275	5008512,136
2	2936224,969	2597604,307	5014204,985
3	2930550,606	2604003,915	5014204,985
4	2936021,893	2608865,831	5008512,136

N	B'	L'	H'
1	52° 05' 0,189"	41° 29' 54,175"	2,980
2	52° 10' 0,194"	41° 29' 54,164"	2,989
3	52° 10' 0,200"	41° 37' 24,172"	2,836
4	52° 05' 0,195"	41° 37' 24,183"	2,827

Геодезические пространственные координаты			Плоские прямоугольные координаты		
N	B	L	N	x, м	y, м
1	52° 05' 0,000"	41° 30' 0,000"	1	5775667,51	7671365,62
2	52° 10' 0,000"	41° 30' 0,000"	2	5784937,97	7671046,12
3	52° 10' 0,000"	41° 37' 30,000"	3	5785240,22	7679596,99
4	52° 05' 0,000"	41° 37' 30,000"	4	5775969,97	7679932,47

N	x-x', м	y-y', м
1	99,93	113,96
2	99,94	113,96
3	99,93	113,97
4	99,92	113,96

N	x', м	y', м
1	5775567,58	7671251,67
2	5784838,04	7670932,16
3	5785140,29	7679483,02
4	5775870,05	7679818,51

Размеры рамки:  
 Северная сторона (см) 34,22  
 Южная сторона (см) 34,29  
 Боковая сторона (см) 37,10  
 Диагональ (см) 50,50

Площадь (к.к.в.) 79,44

Расхождения по параметрам рамки:  
 da= 0,00(см)  
 db= 0,00(см)  
 dc= 0,00(см)  
 dd= 0,00(см)  
 dP= 0,00(к.к.в.)

Сохранить

Рис. 3. Вычисление угловых и прямоугольных координат углов рамки трапеции N-37-144-B-a масштаба 1 : 25 000 при переходе в ГСК-2011

В результате пересчета смещения точек составляют порядка 100 м по оси  $x$  и порядка 114 м по оси  $y$ .

Преобразование координат точек объектов обновляемой ЦТК из СК-42 (СК-95) в ГСК-2011 согласно рис. 1 должно выполняться в несколько шагов путем последовательных перевычислений координат [1–3].

На первом этапе преобразований осуществляется переход от координат  $x$  и  $y$  ЦТК к геодезическим координатам  $B, L$  в следующем порядке. С учетом номера зоны получают полные плоские прямоугольные координаты в проекции Гаусса – Крюгера  $x, y$ , по которым выполняется определение геодезической широты  $B$  и разности долгот  $l$ :

$$B_x = (\beta + Q_1 \sin 2\beta + Q_2 \sin 4\beta + Q_3 \sin 6\beta) \rho;$$

$$\beta = \frac{x}{G_0 a (1 - e^2)};$$

$$G_0 = 1 + \frac{3}{4}e^2 + \frac{45}{64}e^4 + \frac{175}{256}e^6 + \dots$$

Вспомогательные коэффициенты  $Q_1, Q_2, Q_3$  зависят от квадрата эксцентриситета и определяются по формулам:

$$Q_1 = \frac{3}{8}e^2 + \frac{3}{16}e^4 + \frac{213}{2048}e^6 + \dots;$$

$$Q_2 = \frac{21}{256}e^4 + \frac{21}{256}e^6 + \dots;$$

$$Q_3 = \frac{151}{6144}e^6 + \dots;$$

$$B = B_x - \frac{y^2 V^2 \operatorname{tg} B_x}{2N_x^2} \rho \left\{ \begin{array}{l} 1 - \frac{y^2}{12N_x^2} (5 + 3\operatorname{tg}^2 B_x + \eta_x^2 - 9\eta_x^2 \operatorname{tg}^2 B_x) + \\ + \frac{y^4}{360N_x^4} (61 + 90\operatorname{tg}^2 B_x + 45\operatorname{tg}^4 B_x) + \dots \end{array} \right\};$$

$$l = \frac{y}{N_x \cos B_x} \rho \left\{ \begin{array}{l} 1 - \frac{y^2}{6N_x^2} (1 + 2\operatorname{tg}^2 B_x + \eta_x^2) + \\ + \frac{y^4}{120N_x^4} (5 + 28\operatorname{tg}^2 B_x + 24\operatorname{tg}^4 B_x + 6\eta_x^2 + 8\eta_x^2 \operatorname{tg}^2 B_x) + \dots \end{array} \right\}.$$

В формулах индекс  $x$  означает, что радиус кривизны первого вертикала  $N$  должен вычисляться с использованием вспомогательной широты  $B_x$ . Через  $\eta_x^2$  обозначено произведение

$$\eta_x^2 = e'^2 \cos^2 B_x.$$

Вспомогательные величины:

$$V = \sqrt{1 + e'^2 \cos^2 B_x};$$

$$N = \frac{a}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 B}}.$$

Значение геодезической высоты  $H_g$  вычисляется по нормальной высоте  $H_n$  с учетом модели высот квазигеоида над эллипсоидом.

На втором этапе для параметров эллипсоида Красовского осуществляется переход от геодезических координат  $B, L, H_g$  к геоцентрическим координатам  $X, Y, Z$

$$X = (N + H_g) \cos B \cos L;$$

$$Y = (N + H_g) \cos B \sin L;$$

$$Z = (N(1 - e^2) + H_g) \sin B.$$

Следующим этапом вычислений являются преобразования полученных из СК-42 или СК-95 геоцентрических координат для эллипсоида Красовского в геоцентрические координаты для общеземного эллипсоида ГСК-2011:

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix}_{2011} = (1 + m) \begin{pmatrix} 1 & +\omega_z & -\omega_y \\ -\omega_z & 1 & +\omega_x \\ +\omega_y & -\omega_x & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix}_{42} + \begin{pmatrix} \Delta x \\ \Delta y \\ \Delta z \end{pmatrix}.$$

При этом принято:  $\omega_x = 0$ ;  $\omega_y = 0$ ;  $\omega_z = -0,20$ ;

$$\Delta x = +24,8; \quad \Delta y = -131,24; \quad \Delta z = -82,66; \quad (1 + m) = 1,0.$$

Обратный переход от геоцентрических координат к геодезическим координатам для ГСК-2011 осуществляется по формулам [2]:

$$\operatorname{tg} L = \frac{Y}{X};$$

$$D = \sqrt{X^2 + Y^2};$$

при  $D > Z$ ,

$$\operatorname{tg} B = \frac{Z}{D - \frac{ae^2}{\sqrt{1 + (1 - e^2)\operatorname{tg} B}}};$$

$$h = \frac{D}{\cos B} - \frac{a}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 B}};$$

при  $Z \geq D$ ,

$$\operatorname{tg} B' = \frac{D - \frac{ae^2 \operatorname{tg} B'}{\sqrt{\operatorname{tg}^2 B' + 1 - e}}}{Z};$$

$$B = \frac{\pi}{2} - B';$$

$$h = \frac{Z}{\sin B} - \frac{a(1 - e^2)}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 B}}.$$

Для вычисления  $\operatorname{tg} B$  и  $\operatorname{tg} B'$  используется итерационный процесс. При этом их начальные значения вычисляются по формулам

$$\operatorname{tg} B = \frac{Z}{\sqrt{X^2 + Y^2}};$$

$$\operatorname{tg} B' = \frac{\sqrt{X^2 + Y^2}}{Z}.$$

Итерационный процесс продолжается до тех пор, пока значение  $\operatorname{tg} B$  или  $\operatorname{tg} B'$ , вычисленных на последнем и предпоследнем шагах совпадут в пределах требуемой точности.

На заключительном этапе выполняется переход от геодезических координат  $B', L', H'_g$ , полученных на предыдущем этапе, к координатам ЦТК  $x'$  и  $y'$  в ГСК-2011 в проекции Гаусса – Крюгера. Для этого определяется номер зоны и разность долгот

$$N_3 = \frac{L + 3^\circ}{6^\circ};$$

$$\Delta l = \frac{L^\circ - 6^\circ \cdot N_3}{\rho^\circ}.$$

и выполняется вычисление дуги меридиана:

$$X = a_0 B - \sin B \cos B \left[ (a_2 - a_4 + a_6) + \left( 2a_4 - \frac{16}{3} a_6 \right) \sin^2 B + \frac{16}{3} a_6 \sin^4 B \right].$$

Коэффициенты для вычисления  $X$ :

$$m_0 = a(1 - e^2);$$

$$m_2 = \frac{3}{2} e^2 m_0;$$

$$m_4 = \frac{5}{4} e^2 m_2;$$

$$m_6 = \frac{7}{6} e^2 m_4;$$

$$m_8 = \frac{9}{8} e^2 m_6;$$

$$m_{10} = \frac{11}{10} e^2 m_8;$$

$$a_0 = m_0 + \frac{m_2}{2} + \frac{3}{8} m_4 + \frac{5}{16} m_6 + \frac{35}{128} m_8 + \dots;$$

$$a_2 = \frac{m_2}{2} + \frac{m_4}{2} + \frac{15}{32} m_6 + \frac{7}{16} m_8 + \dots;$$

$$a_4 = \frac{m_4}{8} + \frac{3}{16} m_6 + \frac{7}{32} m_8 + \dots;$$

$$a_6 = \frac{m_4}{32} + \frac{m_8}{16} + \dots;$$

$$a_8 = \frac{m_8}{128} + \dots$$

Вычисление плоских координат  $x'$ ,  $y'$  выполняется по формулам:

$$x' = X + a_2 l^2 + a_4 l^4 + a_6 l^6 + a_8 l^8 + \dots;$$

$$y' = b_1 l + b_3 l^3 + b_5 l^5 + b_7 l^7 + \dots$$

в которых коэффициентами для вычисления координат  $x'$  и  $y'$  являются:

$$a_2 = \frac{1}{24} N \sin B \cos B;$$

$$a_4 = \frac{1}{24} N \sin B \cos^3 B (5 - \operatorname{tg}^2 B + 9\eta^2 + 4\eta^4);$$

$$a_6 = \frac{1}{720} N \sin B \cos^6 B (61 - 58\operatorname{tg}^2 B + \operatorname{tg}^4 B + 270\eta^2 - 330\eta^2 \operatorname{tg}^2 B);$$

$$a_8 = \frac{1}{40320} N \sin B \cos^7 B (1385 - 3111\operatorname{tg}^2 B + 543\operatorname{tg}^4 B - \operatorname{tg}^6 B);$$

$$b_1 = N \cos B;$$

$$b_3 = \frac{1}{6} N \cos^3 B (1 - \operatorname{tg}^2 B + \eta^2);$$

$$b_5 = \frac{1}{120} N \cos^5 B (5 - 18\operatorname{tg}^2 B + \operatorname{tg}^4 B + 14\eta^2 - 58\eta^2 \operatorname{tg}^2 B);$$

$$b_7 = \frac{1}{5040} N \cos^7 B (61 - 479\operatorname{tg}^2 B + 179\operatorname{tg}^4 B - \operatorname{tg}^6 B).$$

Вспомогательная величина

$$\eta = e' \cos B.$$

В результате получаем координаты объектов ЦТК в ГСК-2011.

На рис. 4 показаны значения изменений координат  $\Delta x$  и  $\Delta y$  точек картографируемых объектов для территории Российской Федерации при переходе от СК-42 (СК-95) к ГСК-2011. В центральной и южной ее части эти смещения меньше по отношению к западной, восточной и северной границам.

Преобразованная в ГСК-2011 обновляемая ЦТК, помимо новых координат объектов  $x'$  и  $y'$ , включает в себя координаты в ГСК-2011 пунктов геодезической основы, а также новые плоские координаты  $x''$ ,  $y''$  углов рамки трапеции обновляемого НЛ.

Процесс перевода обновляемых ЦТК из СК-42 и СК-95 в ГСК-2011 следует обеспечить необходимой методической документацией, которая должна содержать:

- перечень особенностей и процедур, связанных с использованием системы координат ГСК-2011 при создании и обновлении государственных топографических карт и планов;
- порядок создания математической основы (плоских координат углов рамки трапеций и координатной сетки) в используемой картографической проекции для эллипсоида ГСК-2011;
- оценку измененных вследствие перехода от эллипсоида Красовского к общеземному эллипсоиду ГСК-2011 линейных размеров номенклатурных

листов карт, необходимую для контроля теоретических размеров сторон и диагоналей их рамки при приемке материалов работ;

– методику и формулы преобразования координат объектов обновляемых ЦТК и ЦТП, созданных в системах координат СК-95 и СК-42, в новую систему координат ГСК-2011 через их геодезические и геоцентрические координаты для эллипсоида Красовского и эллипсоида ГСК-2011;

– порядок использования модернизированного программного обеспечения;

– порядок использования координат пунктов в ГСК-2011 в качестве геодезической основы при сгущении геодезической сети и планово-высотной подготовке снимков в процессе аэрофототопографической съемки, выполняемой в ГСК-2011, в том числе с использованием координат центров проекций снимков.



Рис. 4. Значения изменений координат точек объектов для территории Российской Федерации при переходе от СК-42 (СК-95) к ГСК-2011

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ Р 51794-2008. Глобальные навигационные спутниковые системы. Системы координат. Методы преобразований координат определяемых точек. – М.: Изд-во стандартов, 2008.
2. Морозов В. П. Курс сфероидической геодезии. – М.: Недра, 1979. – 296 с.
3. Афонин К. Ф. Высшая геодезия. Системы координат и преобразования между ними. – Новосибирск: СГГА, 2011. – 66 с.

Получено 13.05.2015

© С. С. Нехин, 2015

УДК 528.8

## ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ БАЙКАЛЬСКОГО ГЕОДИНАМИЧЕСКОГО ПОЛИГОНА РОСРЕЕСТРА

*Алексей Владимирович Басманов*

ФГБУ «Федеральный научно-технический центр геодезии, картографии и инфраструктуры пространственных данных», 125413, Россия, г. Москва, ул. Онежская, 26, главный научный сотрудник, тел. (495)456-91-36, e-mail: basmanov\_av@nsdi.rosreestr.ru

Рассмотрены предварительные результаты повторных ГНСС наблюдений на Байкальском геодинамическом полигоне, полученных в 2011–2014 гг.

**Ключевые слова:** геодинамика, мониторинг, Байкальская рифтовая зона, геодинамический полигон, землетрясения, сейсмичность.

## GEODETIC MONITORING OF ROSREESTR BAIKAL GEODYNAMIC TESTING AREA

*Alexey V. Basmanov*

Federal Scientific and Technical Centre for Geodesy, Cartography and Spatial Data Infrastructure, 125413, Russia, Moscow, 26 Onezhskaya St., Chief scientific associate, tel. (495)456-91-36, e-mail: basmanov\_av@nsdi.rosreestr.ru

Preliminary results of repeat GNSS observations on Baikal geodynamic testing area obtained in 2011–2014 are considered.

**Key words:** geodynamics, monitoring, Baikal rift zone, geodynamic testing area, earthquake, seismicity.

Бурное развитие геодинамических исследований геодезическими методами в нашей стране пришлось на 70-е гг. XX в. С появлением общедоступной геодезической спутниковой аппаратуры осуществление геодинамического мониторинга различных объектов стало проще и такой мониторинг стали выполнять множество государственных и коммерческих организаций.

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 11 мая 1993 г. № 444 «О федеральной системе сейсмологических наблюдений и прогноза землетрясений» и приказом Федеральной службы геодезии и картографии от 29 июля 1993 г. № 102п «Об утверждении Положения о службе контроля деформации земной поверхности», ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД» выполняет геодинамические исследования в высокосейсмичных районах России. В 2009–2014 гг. работы выполнялись на трех геодинамических полигонах: Северный Кавказ [1], Байкальская рифтовая зона (БРЗ) и Северный Сахалин.

Байкальский геодинамический полигон (ГДП) входит в сеть полигонов БРЗ и расположен в ее южной части (озеро Байкал). В центральной части БРЗ находится Северо-Байкальский ГДП (вдоль железнодорожной трассы БАМ, последний цикл наблюдений был выполнен в 2009 г.) [2]. А северо-восточнее него расположен Удоканский ГДП (последний цикл наблюдений был выполнен в 2012 г.) [3].



На остальных геодинимических полигонах БРЗ измерения не выполняются уже более десяти лет. Среди них: Тункинский ГДП, Баргузинский ГДП, Северо-Муйский ГДП, Кондинский ГДП, Олекминский ГДП и Южно-Якутский ГДП.

Геодинимический полигон на озере Байкал был заложен в 2011 г. сотрудниками Восточно-Сибирского аэрогеодезического предприятия, которые выполнили первый (2011 г.) и второй (2012 г.) циклы спутниковых наблюдений на 21 пункте деформационной сети ГДП, расположенных вдоль берега озера. В 2014 г. силами специалистов Управления геодезических исследований ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД» был выполнен третий цикл ГНСС наблюдений и заложена начальная эпоха гравиметрических измерений на юге и севере озера Байкал. Совмещение данных ГНСС и гравиметрии позволит в дальнейшем более корректно и обоснованно интерпретировать полученные движения [4]. Помимо абсолютных гравиметрических наблюдений на сейсмостанции «Талая» и метеостанции «Нижнеангарск», были сделаны относительные измерения на ближайших пунктах спутниковой сети: на ВГС «Култук» и ВГС «Нижнеангарск» соответственно. На рис. 1 приведены фотографии полевых работ.



Рис. 1. Спутниковые наблюдения на пункте ВГС «Листвянка» и гравиметрические определения на пункте «Нижнеангарск»

Стоит отметить, что в данном регионе геодинимические исследования с применением ГНСС аппаратуры ведутся давно. Еще в 1994 г. Институт земной коры (ИЗК РАН) г. Иркутска выполнил первый цикл наблюдений на сети, сформированной его сотрудниками, а в 2011 г. им был выполнен второй цикл [5].

В состав спутниковой деформационной сети Байкальского ГДП (озеро Байкал) входит 21 пункт, среди которых:

- пункты ВГС – 8 шт. (с принудительным центрированием);
- пункты триангуляции – 6 шт. (штатив);
- скальные реперы – 1 шт. (штатив);
- фундаментальные реперы – 2 шт. (штатив);
- грунтовые реперы – 4 шт. (штатив).

Общая схема сети пунктов полигона с указанием близлежащей сейсмической, геофизической и транспортной инфраструктуры района работ представлена на рис. 2.

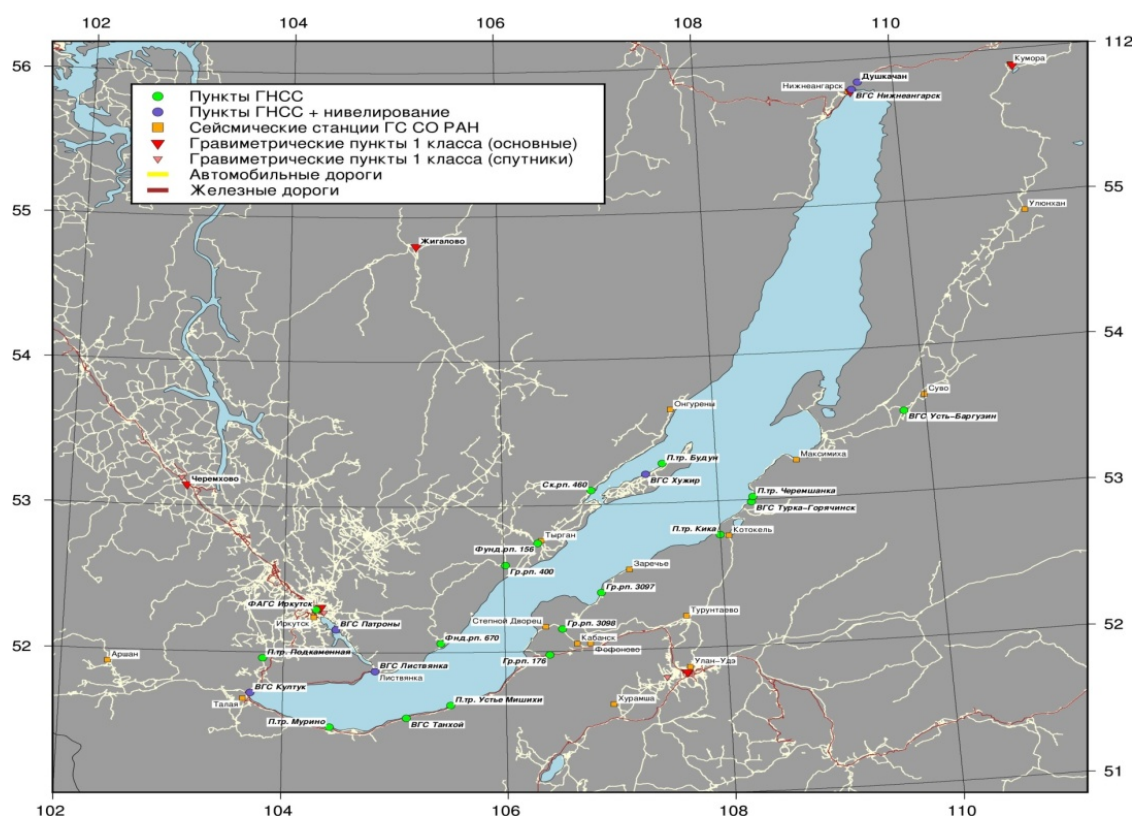


Рис. 2. Схема сети Байкальского ГДП

В ходе анализа сейсмической обстановки в районе Байкальской рифтовой зоны за период 2010–2014 гг. было выявлено свыше ста землетрясений с магнитудой от 3,5 и выше [6]. Причем видна четко выраженная тенденция их дислокации на данный период (рис. 3). Основная часть деформационной сети Байкальского ГДП охватывает берега южного и центрального бассейнов озера. В северной части расположен один пункт ВГС «Нижнеангарск», что недостаточно для формирования адекватной геометрии сети [7] и вычислений деформаций для северного бассейна озера.

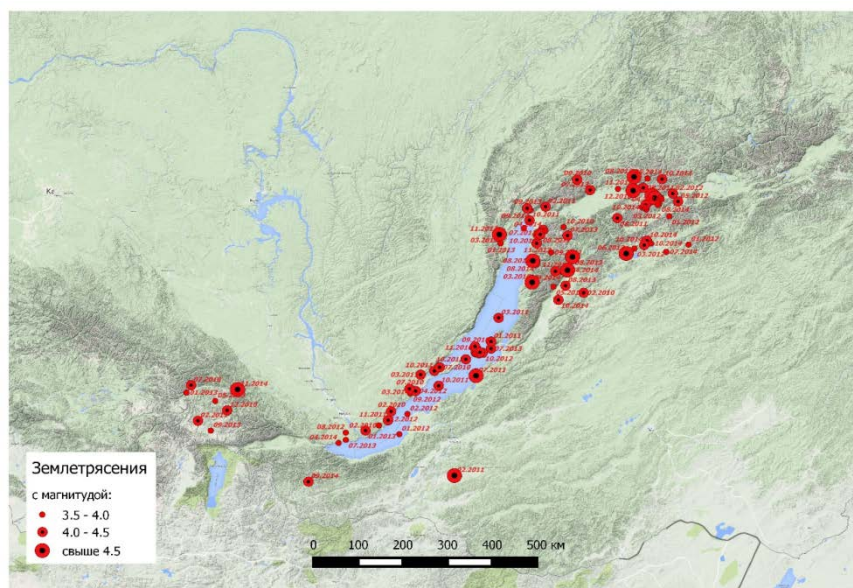


Рис. 3. Землетрясения в Байкальской рифтовой зоне за период 2010–2014 гг.

В результате анализа измерительной информации была сформирована и обработана спутниковая деформационная сеть, состоящая из 15 пунктов. Выполнено уравнивание разностей пространственных прямоугольных координат пунктов в свободной сети. Получены величины смещений пунктов и оценка их точности (таблица). При обработке применялась методика уравнивания повторных измерений В. И. Кафтана.

Таблица

Значения горизонтальных смещений и их ошибки

Название пункта	De, м	Dn, м	Mde, м	Mdn, м
3097	8,479E-03	6,909E-03	3,74E-03	4,24E-03
BARG	9,414E-03	2,163E-02	7,37E-03	9,27E-03
BUDU	5,112E-03	-7,968E-03	4,75E-03	5,14E-03
CHER	2,518E-02	9,854E-03	4,97E-03	5,28E-03
F156	-1,243E-02	-1,590E-02	3,64E-03	3,45E-03
F670	-9,521E-03	-1,027E-02	4,05E-03	3,94E-03
HUZH	1,026E-02	5,146E-03	4,65E-03	4,99E-03
KIKA	5,793E-03	1,754E-02	4,79E-03	4,55E-03
KULT	-2,371E-02	5,109E-03	5,33E-03	5,72E-03
LIST	-1,093E-02	-1,345E-03	4,42E-03	4,43E-03
MURI	1,103E-04	-1,119E-02	4,97E-03	5,26E-03
PODK	-1,623E-02	-3,754E-03	5,37E-03	5,74E-03
R176	4,384E-03	-2,142E-03	3,83E-03	4,30E-03
R400	2,575E-03	5,346E-03	3,39E-03	3,28E-03
USTM	1,513E-03	-1,897E-02	4,29E-03	3,76E-03

На рис. 4 представлены векторы смещений пунктов, эллипсы их ошибок и дилатация. Была выполнена оценка полученных смещений с использованием критерия Фишера.

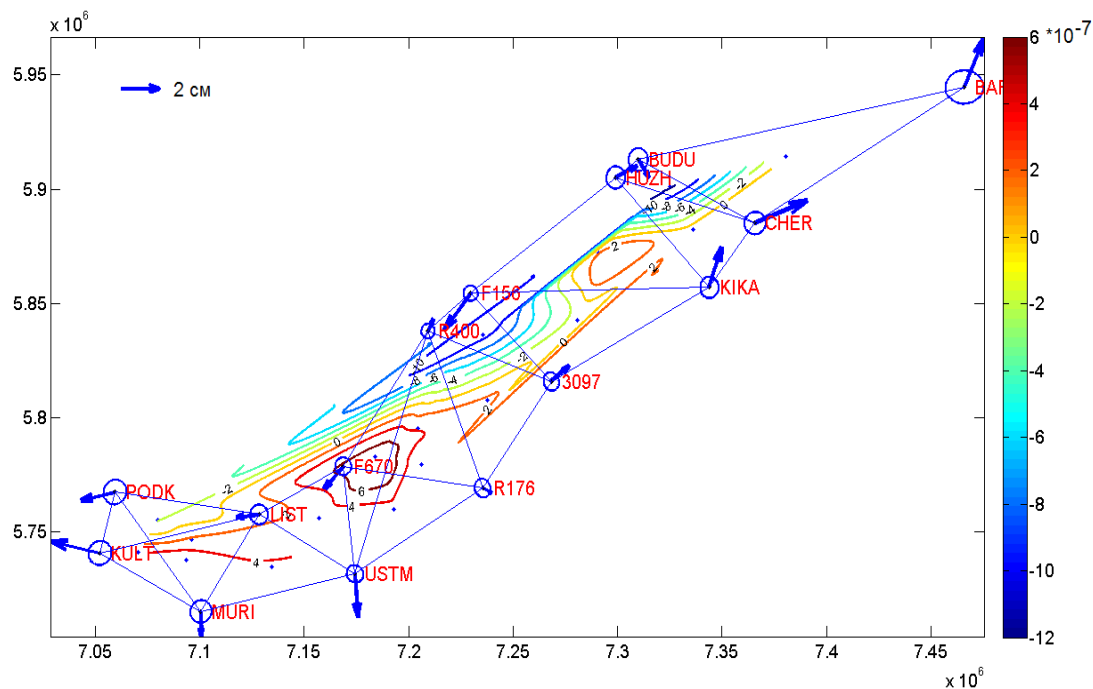


Рис. 4. Дилатация и общие дифференцированные тенденции движений берегов южного и центрального бассейнов Байкала

Посчитанные деформации треугольников анализируемой сети представлены на рис. 5.

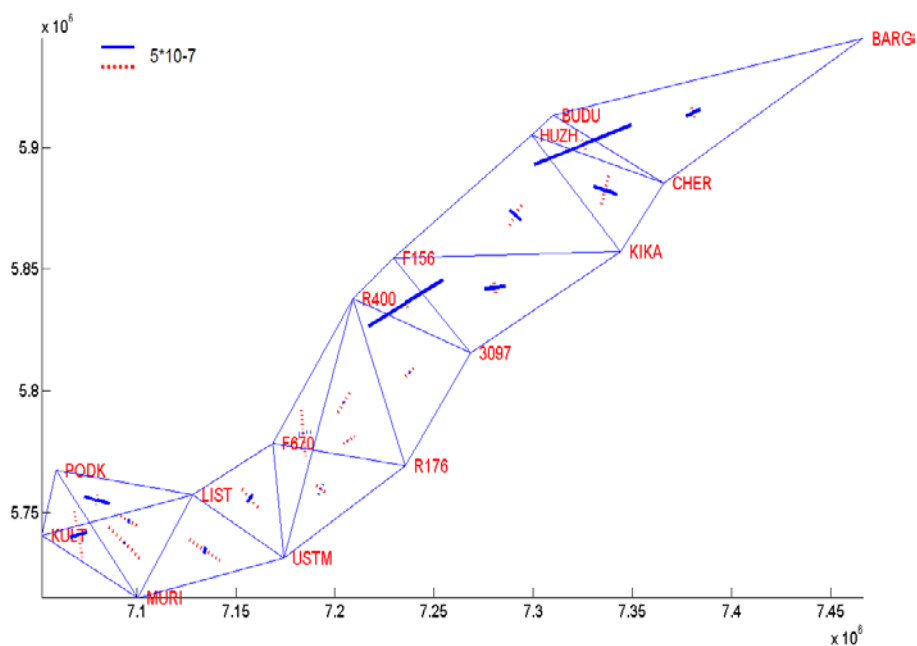


Рис. 5. Деформации (главные оси растяжения-сжатия)

Если сравнить сети пунктов полигонов ИЗК и ФГБУ, то получим, что они перекрываются лишь в южной и центральной частях озера и различны по детальности. Но даже в общих частях прослеживаются схожие характер движения и величины деформаций, несмотря на разные временные промежутки наблюдений.

Таким образом, получены следующие предварительные результаты и выводы:

– полученные смещения пунктов изменяются в пределах от 1,3 до 25 мм, при средних квадратических ошибках их определения от 3,3 до 9,3 мм (см. таблицу);

– дисперсионный критерий общей статистической значимости оценки полученных смещений  $15,6 \gg 1,75$  при доверительной вероятности 0,99, что подтверждает правдоподобность полученных значений деформаций;

– движения берегов южного и центрального бассейнов Байкала, разделяемого разломом Обручева, значимо различаются. Южная часть испытывает растяжения, центральная – взаимопротивоположные криповые перемещения берегов.

В планы по дальнейшему развитию Байкальского ГДП и анализу геодинамической обстановки в районе его расположения входит:

– усовершенствование существующих и добавление новых пунктов в северной, центральной и южной частях Байкальского ГДП;

– оптимизация схемы спутниковой сети для получения более информативной картины деформаций;

– привлечение к исследованиям более широкого разнообразия видов наблюдений, например, спутниковой альтиметрии, гравиметрических спутниковых проектов, наблюдений на уровнемерных постах, повторного нивелирования, определение деформаций по механизмам очагов землетрясений;

– сотрудничество с ИЗК и ГС БФ РАН.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Серебрякова Л. И., Басманов А. В. Предварительные результаты обработки и анализа повторных геодезических измерений, выполненных на Северо-Кавказском геодинамическом полигоне Росреестра // Геодезия и картография. – 2014. – № 4. – С. 44–54.

2. Начальные циклы высокоточных геодезических измерений на экспериментальном Северо-Байкальском геодинамическом полигоне и их результаты / Л. И. Серебрякова, В. П. Горобец, Р. А. Сермягин, А. В. Басманов, В. В. Буртовой, Э. А. Ватамановский, И. Ф. Насретдинов, О. О. Пикалов, В. В. Попадьев, К. Е. Фролов // Геодезия и картография. – 2010. – № 8. – С. 11–20.

3. Научно-технический отчет «Северо-Байкальский геодинамический полигон», ФГБУ «ЦГК и ИПД», 2013. – 77 с.

4. Гравиметрия и геодезия. – М.: Научный мир, 2010. – 572 с.

5. GPS-measurements of recent crustal deformation in the junction zone of the rift segments in the central Baikal rift system / A. V. Likhnev, V. A. San'kov, A. I. Miroshnichenko, S. V. Ashurkov, L. M. Byzov, A. V. San'kov, Yu. B. Bashkuev, M. G. Dembelov, E. Calais // Russian Geology and Geophysics 54 (2013), p. 1417–1426.

6. Научно-технический отчет «Северо-Байкальский геодинимический полигон», ФГБУ «ЦГК и ИПД», 2014. – 166 с.

7. Докукин П. А., Кафтан В. И., Красноперов Р. И. Влияние формы треугольников сети СРНС на результаты определения деформаций земной поверхности // Физическая геодезия. – М.: Научный мир, 2013. – С. 115–121.

Получено 27.04.2015

© А. В. Басманов, 2015

УДК 528.23

## **АНАЛИЗ УСТАНОВЛЕНИЯ ЕДИНЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ СИСТЕМ КООРДИНАТ**

***Юлия Евгеньевна Голякова***

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет», 625001, Россия, г. Тюмень, ул. Луначарского, 2, ассистент кафедры геодезии и фотограмметрии, тел. (3452)46-83-62, e-mail: kgf@tgasu.ru

***Юрий Викторович Касаткин***

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет», 625001, Россия, г. Тюмень, ул. Луначарского, 2, ассистент кафедры геодезии и фотограмметрии, тел. (3452)46-83-62, e-mail: kgf@tgasu.ru

***Вера Николаевна Шукина***

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет», 625001, Россия, г. Тюмень, ул. Луначарского, 2, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры геодезии и фотограмметрии, тел. (3452)46-83-62, e-mail: kgf@tgasu.ru

Для выполнения кадастровых съемок, при межевании земельных участков, производстве инженерных изысканий и в других видах работ используются местные системы координат, действующие на территории того или иного субъекта Российской Федерации. Поэтому возникает необходимость преобразования координат из государственной системы в местную.

К настоящему времени практически отсутствует нормативно-правовая и методическая база, регламентирующая применение современной государственной системы координат и порядок преобразования в местные системы координат и обратно при производстве кадастровых работ.

В статье представлен обзор введения единых государственных систем координат на территории Российской Федерации, сравнение параметров земного эллипсоида в государственных системах координат, схемы преобразования координат, а также сформулированы проблемы, возникающие при преобразовании координат из местных систем координат в единую государственную.

**Ключевые слова:** большая полуось эллипсоида, полярное сжатие, референц-эллипсоид, государственные системы координат.

## **ANALYSIS OF ESTABLISHMENT OF UNIFORM STATE SYSTEMS OF COORDINATES**

***Yuliya E. Golyakova***

Tyumen State University of Architecture and Civil Engineering, 625001, Russia, Tyumen, 2 Lunacharskogo St., assistant of department of geodesy and fotogrammetry, tel. (3452)46-83-62, e-mail: kgf@tgasu.ru

***Yury V. Kasatkin***

Tyumen State University of Architecture and Civil Engineering, 625001, Russia, Tyumen, 2 Lunacharskogo St., assistant of department of geodesy and fotogrammetry, tel. (3452)46-83-62, e-mail: kgf@tgasu.ru

**Vera N. Shchukina**

Tyumen State University of Architecture and Civil Engineering, 625001, Russia, Tyumen, 2 Lunacharskogo St., Ph. D., senior teacher, Department of geodesy and fotogrammetry, tel. (3452)46-83-62, e-mail: kgf@tgasu.ru

For performance of cadastral shootings, at a land surveying of the land plots, production of engineering researches and other types of works the local systems of coordinates operating in the territory of this or that subject of the Russian Federation are used.

So far practically there is no the standard and legal and methodical base regulating use of modern state system of coordinates and an order of transformation to local systems of coordinates and back by production of cadastral works.

The review of introduction of uniform state systems of coordinates in the territory of the Russian Federation, comparison of parameters of a terrestrial ellipsoid in the state systems of coordinates, schemes of transformation of coordinates is presented in article, and also the problems arising when transforming coordinates from local systems of coordinates in the uniform state are formulated.

**Key words:** big half shaft of an ellipsoid, polar compression, reference ellipsoid, state systems of coordinates.

На территории Российской Федерации (РФ) история установления единых государственных систем координат прослеживается по следующим документам [1–3]:

- постановление Совета Министров СССР от 07.04.1946 г. № 760 «О введении единой системы геодезических координат»;
- постановление Правительства РФ от 28.07.2000 г. № 568 «Об установлении единых государственных систем координат»;
- постановление Правительства РФ от 28.12.2012 г. № 1463 «О единых государственных системах координат».

Построение первой единой государственной системы координат началось в 1928 г. и завершилось в 1942 г. Система координат получила название СК-42, введена в действие Постановлением Совета Министров СССР от 7 апреля 1946 г. № 760 [1].

Дальнейшие работы по совершенствованию построения геодезической сети с использованием современных спутниковых технологий привели к созданию систем координат СК-95 и ПЗ-90 [2].

В настоящее время к единым государственным системам координат относятся [3]:

- геодезическая система координат 2011 г. (ГСК-2011) – для использования при осуществлении геодезических и картографических работ;
- общеземная геоцентрическая система координат «Параметры Земли 1990 года» (ПЗ 90.11) – для использования в целях геодезического обеспечения орбитальных полетов и решения навигационных задач.

Вместе с тем системы координат СК-95 и СК-42 применяются до 1 января 2017 г. [3].

В таблице представлено сравнение параметров земного эллипсоида в государственных системах координат.



Таблица

Параметры эллипсоида в единых государственных системах координат

Система координат	Большая полуось $a$ , м	Полярное сжатие $\alpha$	Название эллипсоида
СК-42	6 378 245,0	1/298,3	референц-эллипсод Ф. Н. Красовского
СК-95	6 378 245,0	1/298,3	
ПЗ-90	6 378 136,0	1/298,257 839	общеземной эллипсоид
ПЗ-90.11	6 378 136,0	1/298,25 784	
ГСК-2011	6 378 136,5	1/298,2 564 151	

В системах СК-42, СК-95 при уравнивании принят референц-эллипсод Ф. Н. Красовского, в системах ПЗ-90, ПЗ-90.11, ГСК-2011 – общеземной эллипсоид.

Для выполнения кадастровых съемок, при межевании земельных участков, инвентаризации городских земель, производстве инженерных изысканий и других видах работ используются местные системы координат (МСК), действующие на территории того или иного субъекта РФ [5, 6, 11, 13–15].

Опыт создания региональных сетей геодезических пунктов и преобразования координат рассмотрен в работах К. Ф. Афолина, А. А. Визгина, В. И. Дударева, П. А. Карева, А. С. Лукина, В. А. Середовича и др. [7–10, 12, 16–20].

Преобразование координат точек из одной системы координат в другую осуществляется с использованием семи параметров:

- приращения (сдвига) координат между началами систем координат  $\Delta x$ ,  $\Delta y$ ,  $\Delta z$ ;
- разворота между одноименными осями систем, учитываемого с помощью параметров  $\omega_x$ ,  $\omega_y$ ,  $\omega_z$ ;
- масштабного коэффициента  $m$ .

Местные системы координат, как правило, основаны на координатах в СК-42. Проблема перехода к СК-95 от местной системы координат имеет несколько аспектов:

- местные системы координат несут на себе отпечаток всех локальных деформаций СК-42 на соответствующей территории;
- необходимо обеспечить минимальные изменения МСК в целом, чтобы максимально сохранить преемственность (согласованность) результатов прежних и вновь выполняемых съемок на данной территории.

В связи с этим, преобразование координат из МСК в СК-95 и наоборот может осуществляться по следующим схемам (рис. 1, 2):

- схема 1 – если деформации МСК невелики и удовлетворяют требованиям к точности исходной геодезической основы для проведения планируемых геодезических работ на данной территории;
- схема 2 – семипараметрическое преобразование не обеспечивает достаточную точность перехода между СК-42 и СК-95.

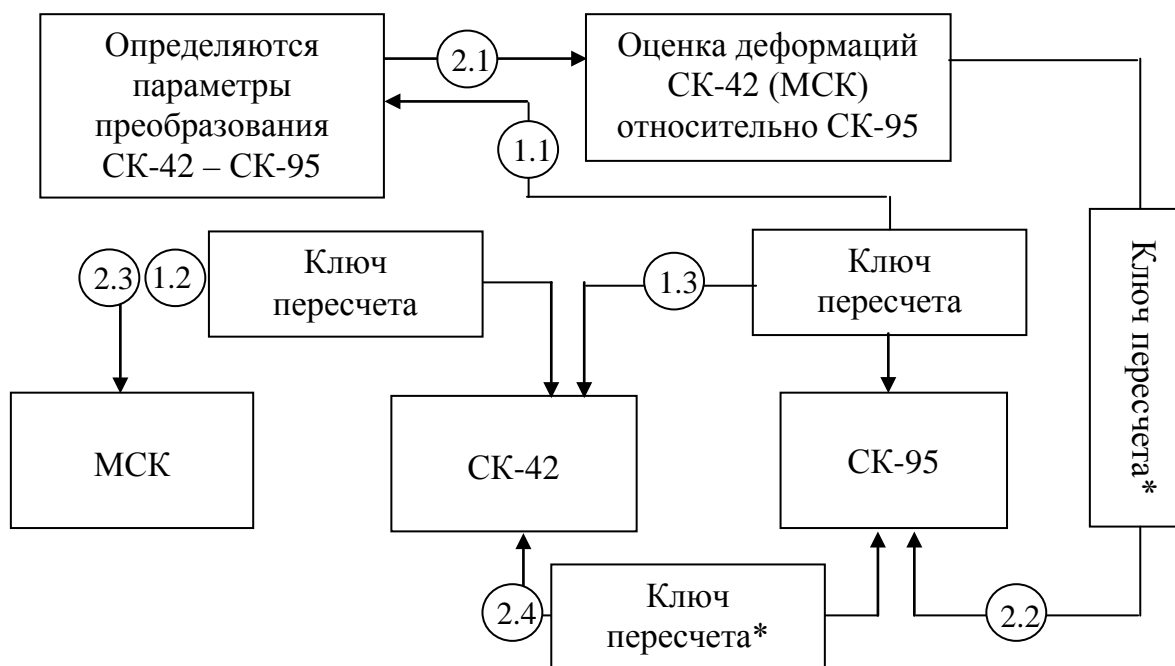


Рис. 1. Схема 1 – схема преобразования координат МСК – СК-95:  
\* – откорректированный ключ пересчета

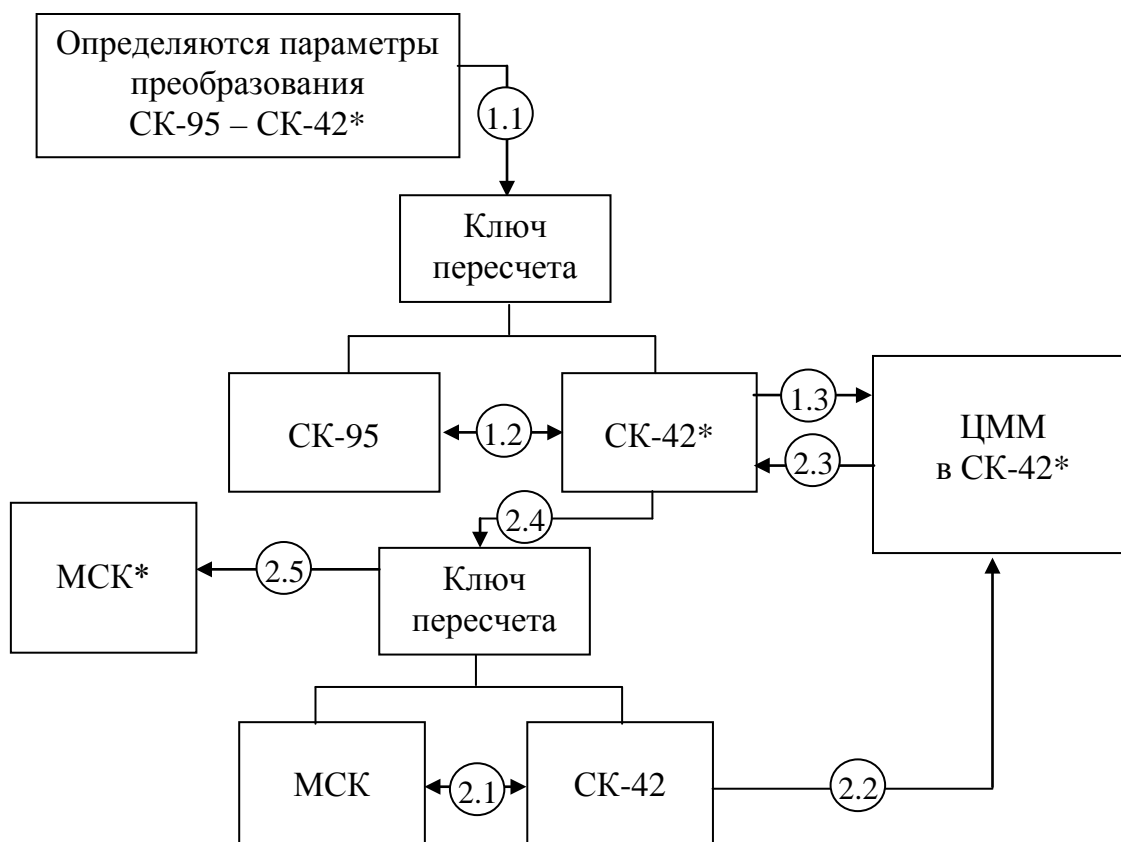


Рис. 2. Схема 2 – схема преобразования координат МСК – СК-95 с модернизацией СК-42:  
\* – модернизированная система координат

Согласно схеме 1, пересчет координат из МСК, основанной на СК-42, в СК-95 может осуществляться двумя способами:

– в соответствии с параметрами преобразования задается ключ пересчета из СК-42 в СК-95 (действие 1.1 на рис. 1), затем координаты точек из МСК пересчитываются в СК-42 и в СК-95 (действия 1.2–1.3 на рис. 1);

– одновременно с определением параметров преобразования, выполняется оценка деформации СК-42 (и соответственно основанной на ней МСК), выполняется корректировка ключей пересчета для преобразования МСК-СК-95. Последовательность действий показана порядковыми номерами 2.1–2.2 и 2.3–2.4 (см. рис. 1).

Использование старых ключей при преобразовании координат СК-42 должно давать тот же результат, что и использование новых ключей при преобразовании координат СК-95. При этом для контрольных вычислений используются координаты в СК-95, полученные из СК-42 в результате семипараметрического пространственного преобразования [4].

В случае, когда семипараметрическое преобразование не обеспечивает достаточную точность перехода между СК-42 и СК-95 для данной территории, необходимо дополнительное использование нелинейного трансформирования. В этом случае используется следующая схема корректировки координат в местной системе (рис. 2).

В результате соответствующего преобразования получают некоторую модернизированную реализацию системы координат СК-42, согласованную с уже существующей реализацией этой же системы, но не содержащую тех значительных внутренних деформаций, которые были ей присущи ранее.

Последовательность преобразования координат следующая. По всему составу опорных пунктов формируется цифровая модель (ЦММ), обеспечивающая перевычисление существующих координат СК-42 в полученную модернизированную реализацию этой же системы (действия 1.1–1.3 на рис. 2).

Требующие корректировки координаты пунктов в существующей местной системе с использованием существующих (старых) ключей перехода переводятся в СК-42. Далее с применением полученной цифровой модели они преобразуются в модернизированную СК-42\* и с использованием тех же ключей вновь преобразуются в местную систему (действия 2.1–2.5 на рис. 2). В результате получают скорректированные координаты в модернизированной МСК\* [4].

С введением системы ГСК-2011 также возникает необходимость пересчета координат геодезических пунктов в местные системы.

К настоящему времени практически отсутствует нормативная база, регламентирующая применение ГСК-2011 и порядок преобразования в местные системы координат и обратно.

Анализируя схемы, представленные на 1, 2, можно предположить, что в последовательность перехода от системы ГСК-2011 к местным системам координат добавятся звенья, учитывающие переход от СК-95 к ГСК-2011 и модернизацию СК-95 до уровня точности ГСК-2011.

На основании вышеизложенного, сделаем следующие выводы:

– с момента принятия СК-42 до принятия следующей государственной системы координат СК-95 прошло около 50 лет, а с момента принятия СК-95 и ГСК-2011 прошло около 10 лет, что свидетельствует о стремительном совершенствовании технологий производства геодезических измерений, о совершенствовании методик производства работ и о повышении точности построения геодезической сети;

– большая часть местных систем координат основана на СК-42, не являющейся однородным геодезическим построением, имеет различный уровень систематических и случайных ошибок на разных территориях;

– использование общеземного эллипсоида в современной ГСК-2011 вместо референц-эллипсоида Ф. Н. Красовского ведет к необходимости ввода дополнительных поправок к ключам пересчета;

– требуется разработка нормативно-правового и методического обеспечения процедуры преобразования координат из местной системы координат в единую государственную.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. О введении единой системы геодезических координат [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров СССР от 07.04.1946 г. № 760. – Доступ из справ.-прав. системы «КонсультантПлюс».

2. Об установлении единых государственных систем координат [Электронный ресурс]: постановление Правительства РФ от 28.07.2000 г. № 568. – Доступ из справ.-прав. системы «КонсультантПлюс».

3. О единых государственных системах координат [Электронный ресурс]: постановление Правительства РФ от 28.12.2012 г. № 1463. – Доступ из справ.-прав. системы «КонсультантПлюс».

4. ГКИНП(ГНТА)-06-278-04. Руководство пользователя по выполнению работ в системе координат 1995 года (СК-95) (утв. руководителем Федеральной службы геодезии и картографии России от 1 марта 2004 г. № 29-пр). – М.: ЦНИИГАиК, 2004. – 89 с.

5. Аврунев Е. И., Жарников В. Б., Лесных А. И. К вопросу о геодезическом обеспечении работ по инвентаризации городских земель // Вестник СГГА. – 1999. – Вып. 4. – С. 48–53.

6. Аврунев Е. И., Метелева М. В. О совершенствовании системы координатного обеспечения государственного кадастра недвижимости // Вестник СГГА. – 2014. – Вып. 1 (25). – С. 60–67.

7. Афонин К. Ф. Преобразование плоских прямоугольных координат Гаусса – Крюгера из МСК-54 в СК НСО // Вестник СГГА. – 2010. – Вып. 1 (12). – С. 57–63.

8. Визгин А. А. Понижение точности геодезических сетей, вызванное погрешностями в весах измерений // Вестник СГГА. – 2004. – Вып. 9. – С. 52–55.

9. Дударев В. И., Середович В. А. Построение геодезических съемочных сетей в районах Крайнего Севера с использованием спутниковых приемников // Вестник СГГА. – 2005. – Вып. 10. – С. 58–61.

10. Дударев В. И. Уравнивание геодезических сетей по результатам относительных GPS-измерений // Вестник СГГА. – 2011. – Вып. 2 (15). – С. 7–16.

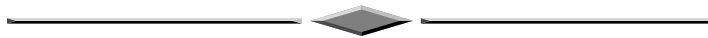
11. Егоров Н. Н., Егоров Р. Н. О точности геодезических работ при определении границ землепользований // Вестник СГГА. – 2000. – Вып. 5. – С. 55–57.

12. Карев П. А. О необходимости пересмотра статуса и технических параметров полигонометрии 4-го класса, 1-го и 2-го разрядов // Вестник СГГА. – 2002. – Вып. 7. – С. 26–30.
13. Карпик А. П. Системная связь устойчивого развития территорий с его геодезическим информационным обеспечением // Вестник СГГА. – 2010. – Вып. 1. – С. 3–14.
14. Лукин А. С., Батраков В. В. Применение статистических испытаний для исследования точности геодезических построений, используемых для решения кадастровых задач // Вестник СГГА. – 2000. – Вып. 5. – С. 44–48.
15. Лукин А. С., Батраков В. В. Локализация грубых угловых ошибок в полигонометрических и теодолитных ходах, прокладываемых для целей кадастра // Вестник СГГА. – 2001. – Вып. 6. – С. 72–76.
16. Родионова Ю. В. О точности и надежности единой городской геодезической основы // Вестник СГГА. – 2005. – Вып. 10. – С. 76–79.
17. Родионова Ю. В. Оптимизация плановой геодезической сети города N по критерию геометрической надежности // Вестник СГГА. – 2006. – Вып. 11. – С. 125–129.
18. Середович В. А., Сурнин Ю. В. Создание региональной активной опорной сети геодезических пунктов в Сибири с помощью спутниковых систем связи и навигации // Вестник СГГА. – 1999. – Вып. 4. – С. 3–8.
19. Середович В. А., Нагорный Ю. Н., Скрипников В. А. Опыт создания геодезической разбивочной сети с применением современных измерительных систем // Вестник СГГА. – 1999. – Вып. 4. – С. 15–18.
20. Скрипников В. А. Построение плановой разбивочной сети с применением спутниковых геодезических приемников (СГП) // Вестник СГГА. – 2001. – Вып. 6. – С. 41–51.

Получено 21.04.2015

© Ю. Е. Голякова, Ю. В. Касаткин, В. Н. Щукина, 2015

## КАРТОГРАФИЯ И ГЕОИНФОРМАТИКА



УДК 622.1:622.271

### **АНАЛИЗ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОГРЕШНОСТЕЙ ПРИ СОЗДАНИИ И ОБНОВЛЕНИИ ЦИФРОВЫХ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ**

***Ольга Газисовна Бесимбаева***

Карагандинский государственный технический университет, 100027, Республика Казахстан, г. Караганда, Бульвар Мира, 56, кандидат технических наук, доцент кафедры маркшейдерского дела и геодезии, тел. (7212)56-26-27, e-mail: bog250456@mail.ru

***Вера Фаридовна Ярцева***

Карагандинский государственный технический университет, 100027, Республика Казахстан, г. Караганда, Бульвар Мира, 56, магистрант кафедры маркшейдерского дела и геодезии, тел. (7212)56-26-27

***Елена Николаевна Хмырова***

Карагандинский государственный технический университет, 100027, Республика Казахстан, г. Караганда, Бульвар Мира, 56, кандидат технических наук, доцент кафедры маркшейдерского дела и геодезии, тел. (7212)56-26-27, e-mail: hmyrovae@mail.ru

***Роман Васильевич Синяк***

Карагандинский государственный технический университет, 100032, Республика Казахстан, г. Караганда, Бульвар Мира, 56, магистрант кафедры маркшейдерского дела и геодезии, тел. (775)819-44-12, e-mail: roman\_s07@mail.ru

В статье рассмотрены вопросы технологии создания цифровой топографической карты и факторы влияющие на ее точность.

**Ключевые слова:** исходный картографический материал, цифровая топографическая карта, ортофототрансформация, генерализация, погрешность, точность.

### **ANALYZING OF MISTAKES APPEARANCE IN CREATION AND RENEWAL OF DIGITAL TOPOGRAPHICAL MAPS**

***Olga G. Besimbaeva***

Karaganda state technical university, 100027, Kazakhstan Republic, Karaganda, 56 Mira avenue, Ph. D., associate professor of Department Mine survey and geodesy, tel. (7212)56-26-27, e-mail: bog250456@mail.ru

***Vera F. Yartseva***

Karaganda state technical university, 100027, Kazakhstan Republic, Karaganda, 56 Mira avenue, master student of Department Mine survey and geodesy, tel. (7212)56-26-27

***Elena N. Khmyrova***

Karaganda state technical university, 100027, Kazakhstan Republic, Karaganda, 56 Mira avenue, Ph. D., associate professor of Department Mine survey and geodesy, tel. (7212)56-26-27, e-mail: hmyrovae@mail.ru

***Roman V. Sinjak***

Karaganda state technical university, 100000, Kazakhstan, Karaganda, 56 Mira avenue, master student of Department Mine survey and geodesy, tel. (7212)56-52-03, e-mail: roman\_s07@mail.ru

The paper deals with technology of digital topographical map creation and factors which have an influence on its accuracy.

**Key words:** Initial cartographical material, digital topographical map, orthophototransformation, generalization, error, sensitivity.

Использование новейших типов съемочных систем, переход к компьютерным технологиям и информационным системам позволяют получать и хранить полученную информацию о местности в виде цифровых моделей.

Цифровая (электронная) карта (ЦК) является объединением цифровой модели рельефа (ЦМР) и нескольких цифровых моделей ситуации. Каждая цифровая модель ситуации представляет собой так называемый слой ЦК. Все слои ЦК накладываются на ЦМР.

Цифровые карты содержат значительно больший объем информации, нежели традиционные графические карты, благодаря послойному ее хранению. Кроме того, они физически не устаревают, не ветшают. Информацию о местности на современном уровне поддерживают ведением непрерывного мониторинга и картографического дежурства.

Создание цифровых топографических карт (ЦТК) требует исследования вопроса точности их построения и анализа погрешностей, возникающих в процессе их построения.

Проведем краткий анализ возникновения погрешностей при создании и обновлении цифровых топографических карт на примере работы, выполненной на объекте «Заводской» в филиале РГКП «Казгеодезия» «Орталыкмаркшейдерия» в 2012–2014 гг.

По административной принадлежности объект расположен на территории Акмолинской, Северо-Казахстанской и Павлодарской областей Республики Казахстан. На объекте выполнены следующие работы [1]:

- создание цифровых топографических карт масштаба 1 : 25 000 – 176 листов;
- обновление цифровых топографических карт масштаба 1 : 25 000 – 176 листов;

– создание цифровых топографических карт (методом картосоставления (генерализацией) по обновленной карте масштаба 1 : 25 000) масштаба 1 : 50 000 – 44 листа и масштаба 1 : 100 000 – 11 листов.

Создание и обновление цифровых топографических карт в масштабе 1 : 25 000 включало в себя 2 этапа:

1-й этап – создание ЦТК масштаба 1 : 25 000 по исходному картографическому материалу;

2-й этап – обновление ЦТК в слоях: геодезические пункты; населенные пункты, промышленные, сельскохозяйственные и социально-культурные объекты; железные и автомобильные дороги; гидрография, рельеф, растительный покров и грунты, границы.

В процессе выполнения работы по созданию и обновлению цифровых топографических карт были выявлены значительные расхождения в отображении рельефа местности и в положении твердых контуров одной и тех же территории на картах масштабов 1 : 25 000 и 1 : 50 000. Поэтому для создания цифровых топографических карт масштаба 1 : 50 000 был выбран метод картосоставления (генерализации) по обновленной карте масштаба 1 : 25 000.

Ниже рассмотрим упомянутые расхождения, отображенные на рис. 1–4. Яркими цветами выделены элементы электронной карты масштаба 1 : 50 000, а снизу показано растровое изображение обновленной карты масштаба 1 : 25 000.

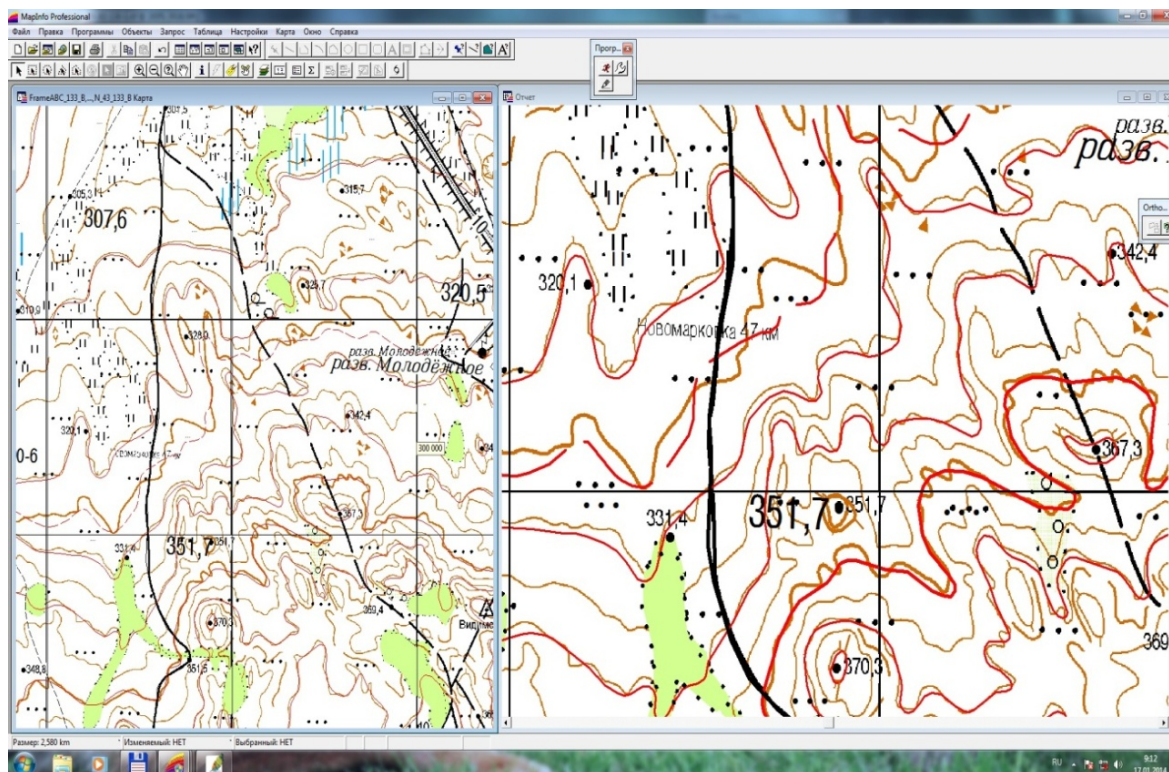


Рис. 1. Расхождения в отображении рельефа местности картах масштабов 1 : 25 000 и 1 : 50 000



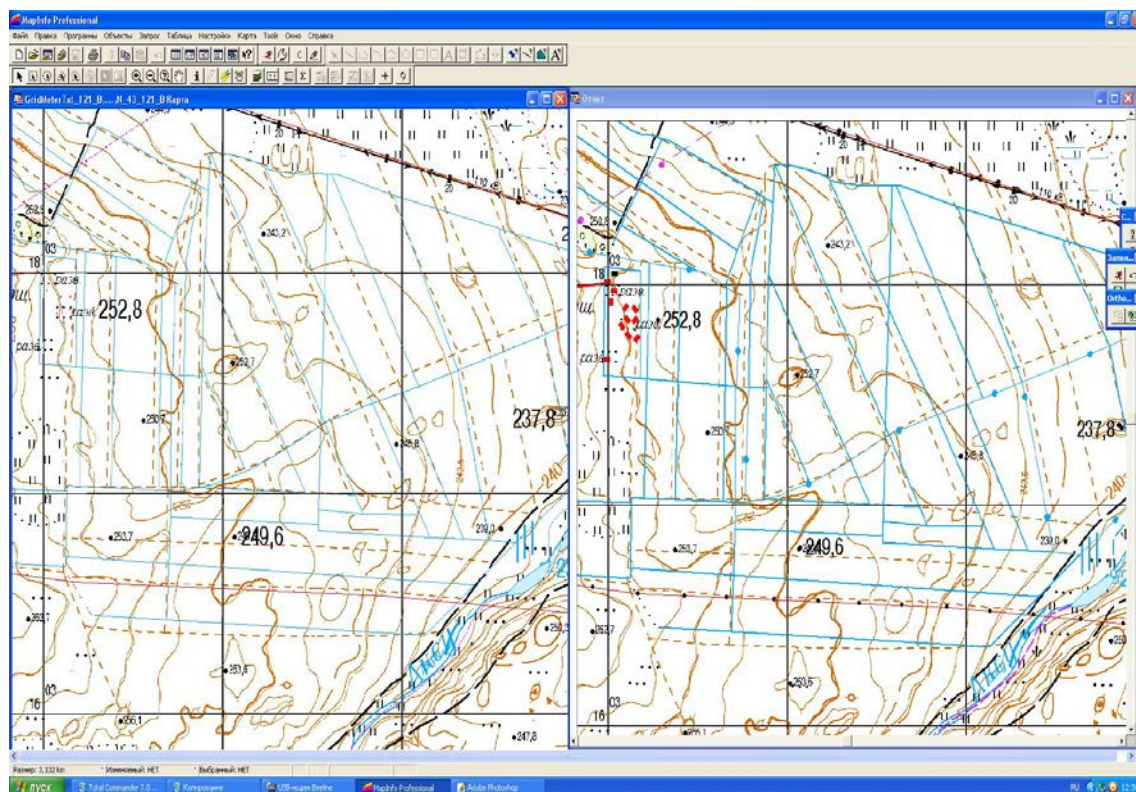


Рис. 2. Расхождения в изображении элементов гидрографии на картах масштабов 1 : 25 000 и 1 : 50 000

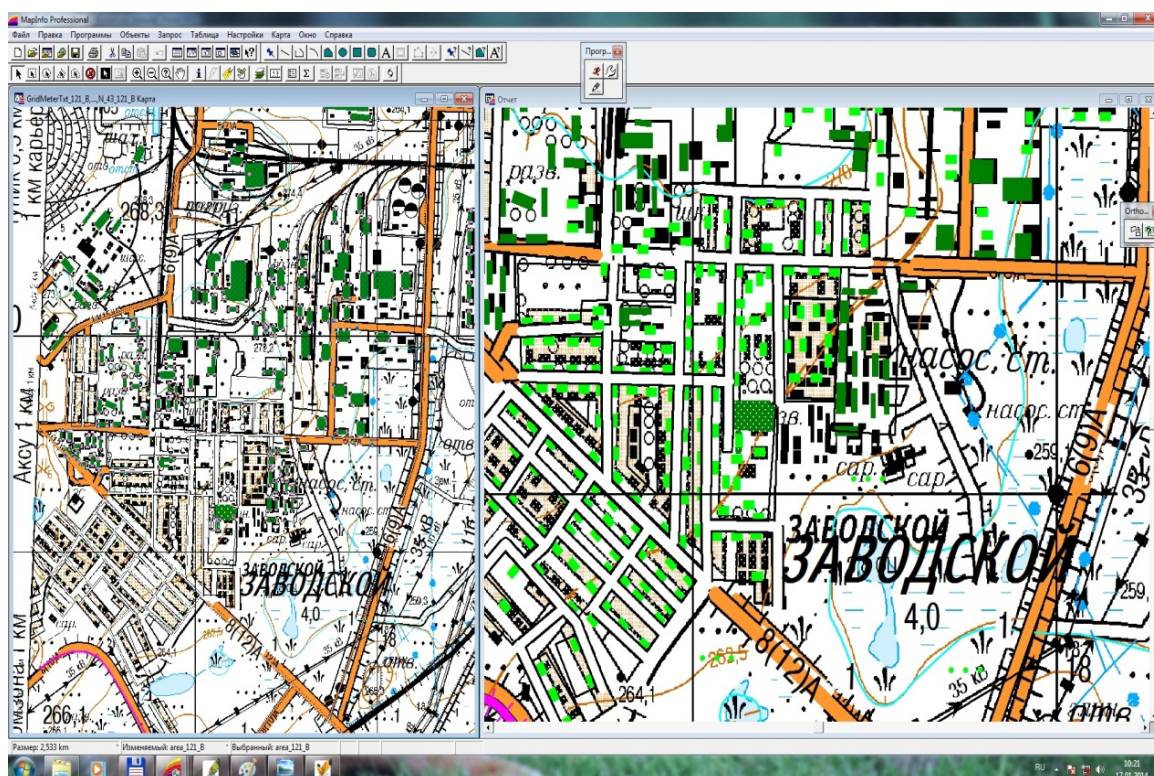


Рис. 3. Расхождения в положении твердых контуров на картах масштабов 1 : 25 000 и 1 : 50 000

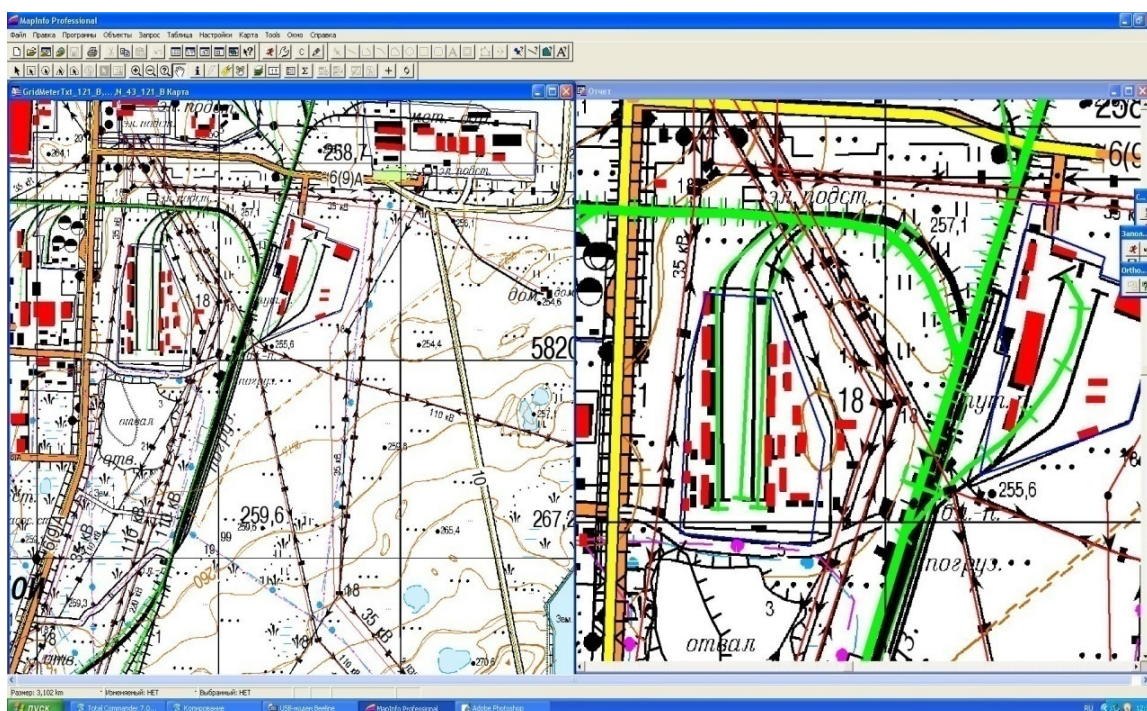


Рис. 4. Расхождения в отображении линейных сооружений на картах масштабов 1 : 25 000 и 1 : 50 000

Проведем исследования в возможных причинах возникновения данных расхождений в цифровых версиях топографических карт. Для этого необходимо проанализировать технологию создания и обновления цифровой топографической карты, а также возможные погрешности, возникающие в ходе работы по данной технологии.

Поскольку исходным материалом для обновления и создания цифровой карты масштаба 1 : 25 000 служили трапеции исходного картографического материала (ИКМ), а это документы на бумажном носителе, то следует исследовать условия хранения таких материалов.

Система мер по организации хранения включает в себя: создание материально-технической базы с предоставлением помещения под архив; обеспечение физико-химической сохранности документов в соответствии с требованиями к температурно-влажностному, световому, санитарно-гигиеническому, охранному режиму и противопожарной безопасности; применение специальных средств хранения (стеллажи, шкафы, сейфы, коробки и др.) [2].

В помещении хранилища должен поддерживаться оптимальный для документов температурно-влажностный режим, учитывающий их специфику. В хранилище, оборудованном системой кондиционирования воздуха, должна поддерживаться температура 17–19 °С и относительная влажность воздуха 50–55 %, с нерегулируемым климатом, т. е. в отапливаемом помещении с естественным или принудительным воздухообменом допускается изменение параметров воздуха в пределах: температура – 10–30 °С, относительная влажность –

30–60 %. В хранилище не допускается резкое колебание температуры и влажности, так как это разрушает носитель информации [2].

Несоблюдение правил хранения документов ведет к их деформации, что приводит к потере информативности данных документов и появлению погрешностей в дальнейшей работе с ними.

При контроле качества ИКМ проверяется точность математической основы (размеры сторон и диагоналей используемых топографических карт не должны отличаться более чем на 0,2 и 0,3 мм от размеров стандартной трапеции). Для исходных материалов, имеющих отклонения от указанных требований, принимаются отдельные редакционные решения, которые записываются в формуляры цифровых и электронных карт (ЭК) [3].

В настоящий момент единственным оптимальным способом получения высококачественных растров является сканирование исходной картографической информации [4].

Для обеспечения временных и качественных показателей работы должен быть обеспечен правильный выбор дискретности сканирования и порога бинаризации.

Дискретность сканирования должна быть одной на всех оригиналах, как правило, 500 точек на дюйм, но не менее 300 точек на дюйм.

Отклонения от рекомендуемых величин дискретности сканирования могут привести к ухудшению качества и потере точности создаваемой ЭК (в случае использования дискретности меньше рекомендуемой) или к неоправданному увеличению временных затрат на создание ЭК (в случае использования дискретности выше рекомендуемой) [4].

Полнота и качество сканирования проверяются методом визуального сравнения растрового изображения на экране монитора с ИКМ. На растровом изображении должны быть все элементы ИКМ, а само изображение не должно иметь разрывов, смазов и посторонних пятен (шумов). Контроль качества сканирования включает контроль точности и полноты результатов сканирования, а также оценку качества растрового изображения. Точность сканирования контролируется измерением рамки и диагоналей растрового изображения картографического материала. Отклонения не должны превышать 0,2 мм от фактических размеров [3].

Факторы, определяющие точность сканирования:

- разрешающая способность сканера;
- неточность прилегания сканируемого материала к поверхности стекла планшетного слайда;
- поворот планшета относительно движения сканирующего луча;
- ошибки определения точек пересечения линий координатной сетки.

Трансформирование растрового картографического материала необходимо для устранения погрешностей исходного материала; для устранения погрешностей, возникших в результате сканирования; для преобразования в производные проекции и совмещения различных слоев.

Трансформирование растрового изображения выполняется по рамке номенклатурного листа (с указанием или без указания точек прогиба рамки в зависимости от масштаба создаваемой электронной карты) или по рамке и трансформационным точкам [3].

Трансформирование растрового изображения не может полностью исключить погрешности ИКМ и сканирования, так как количество точек трансформации ограничено, и любой метод трансформирования вносит собственные погрешности.

Дальнейшая работа в программах-векторизаторах и ГИС связана с векторизацией растрового изображения и пополнением цифровой топографической карты данными из других источников.

Для обновления ЦТК чаще используются сканерные космические снимки высокого разрешения, для которых выполняют географическую привязку по опорным точкам без фотограмметрической обработки.

Космические сканерные съемочные системы снабжаются длиннофокусными объективами, и регистрируемый ими пучок лучей действительно гораздо уже, чем в случае аэрофотоаппарата; однако угол  $\alpha$  отклонения оптической оси от надира может составлять десятки градусов. При определении по снимку планового положения точки местности величина погрешности  $\Delta L$ , вызванная отклонением  $\Delta H$  высоты этой точки от среднего значения (точнее, от высоты точек, использовавшихся для географической привязки снимка), вычисляется по очевидной формуле  $\Delta L = \Delta H \operatorname{tg} \alpha$ .

В табл. 1 приведены значения плановой ошибки  $\Delta L$  в зависимости от характера рельефа местности (от равнинного до горного) и величины угла  $\alpha$ . Таким образом, выполнение ортотрансформирования с учетом модели рельефа местности практически всегда (за исключением случаев съемки равнинной местности или использования надирных снимков, предоставление которых поставщики данных не гарантируют) является необходимым условием получения выходных продуктов высокой точности [3].

Таблица 1

Погрешность определения планового положения точек местности по снимку, прошедшему аффинную географическую привязку

Угол отклонения от надира, $\alpha$	Отклонение высоты от среднего значения, $\Delta H$				
	2 м	10 м	50 м	100 м	500 м
$5^\circ$	0 м	1 м	4 м	9 м	44 м
$15^\circ$	0,5 м	3 м	13 м	27 м	134 м
$25^\circ$	1 м	5 м	23 м	47 м	233 м

В ходе фотограмметрической обработки устанавливается взаимно однозначное соответствие между точками на снимке и аналогичными точками, рас-

положенными на земной поверхности. При этом устраняются геометрические искажения снимка.

Основным и наиболее эффективным методом, позволяющим учесть ошибки смещения за рельеф при обработке снимка, является ортотрансформирование. Влияние таких смещений особенно критично для снимков местности, рельеф которой характеризуется существенными перепадами высот (см. табл. 1).

Для цифровых топографических карт также существует собственная система оценки качества.

При определении качества ЦТК оценивают следующие показатели [2]:

- полноту;
- точность;
- правильность идентификации объектов;
- логическую согласованность структуры и представления объектов.

Точность ЦТК проверяют с использованием ИКМ в качестве растровой подложки и оценивают отклонениями объектов ЦТК (в том числе горизонталей) в плане относительно соответствующих объектов на ИКМ [4].

Размеры сторон и диагоналей рамок номенклатурного листа ЦТК должны соответствовать теоретическим значениям, отклонения не допускаются.

Точность положения объектов ЦТК в плане относительно ИКМ должна соответствовать требованиям, предъявляемым к топографическим картам соответствующего масштаба.

Средние квадратические погрешности положения точечных объектов ЦТК относительно соответствующих объектов ИКМ не должны превышать 0,1 мм в масштабе ЦТК.

Допустимые средние квадратические погрешности положения твердого контура в составе ЦТК относительно соответствующего контура ИКМ приведены в табл. 2 [3].

Таблица 2

Допустимые средние квадратические погрешности  
положения твердого контура

Масштаб ЦТК	Средние квадратические погрешности положения твердого контура относительно ИКМ в масштабе ЦТК, мм, не более, в районах	
	равнинных	горных, высокогорных и пустынных
1 : 10 000–1 : 100 000	0,20	0,30
1 : 200 000	0,15	0,20
1 : 500 000	0,10	0,10
1 : 1 000 000	0,10	0,10

Хочется отметить, что все погрешности рассматриваются относительно ИКМ, к которому относятся старые тиражные оттиски топографических карт на бумажных носителях. Это означает, что при анализе точности построения ЦТК необходимо учитывать погрешности создания самого ИКМ, а также погрешности, получаемые при обновлении ЦТК с космических снимков, имеющих только географическую привязку без требуемой фотограмметрической обработки.

Требования, предъявляемые к точности ЦТК, рассматриваются исключительно относительно ИКМ, к которому относятся растровые изображения топографических карт. Эти погрешности приходится на работы, выполняемые в ГИС [3].

Проведенный анализ технологии создания цифровой карты по имеющимся графическим оригиналам показал, что на точность ЦТК оказывает влияние еще целый ряд факторов.

Несоблюдение правил хранения документов ведет к деформации и потере качества ИКМ, что вносит свои погрешности в дальнейший процесс создания цифровой карты, а полная утрата документа лишает основного источника информации о картографируемой территории.

Трансформирование растрового изображения не может полностью исключить погрешности ИКМ и сканирования, так как трансформация направлена на уменьшение невязки между координатами, указанными в программе «Трансформер», и снятыми с топографической карты, путем растяжения растрового изображения.

Для процесса получения высокоточных материалов для обновления цифровых топографических карт недостаточно выполнения географической привязки космического снимка по опорным точкам, необходимо ортотрансформирование с учетом геометрической модели сенсора и цифровой модели рельефа [4].

В случаях возникновения расхождения между информацией, полученной с ИКМ, и материалами наземной, аэрофототопографической и космической съемки должен проводиться анализ точности обновляемой карты и выбор способа создания ЦТК [5].

Выполненный нами анализ факторов возможных погрешностей исчерпывающим не является, возможно присутствие иных видов погрешностей, представленных, например, в работах [6–10].

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Технический отчет о работах по обновлению и созданию цифровых карт масштабов 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000. Объект: «Заводской» ФИЛИАЛ РГКП «КАЗГЕОДЕЗИЯ» «ОРТАЛЫҚМАРКШЕЙДЕРИЯ». – С. 11–15.

2. Научно-документальный журнал Эхо веков ISSN 2073-7483 2009-1. Информация. Хроника. Создание оптимальных условий хранения документов на бумажной основе в архиве организации. Светлана Гоголева [Электронный Ресурс]. – Режим доступа: [http://www.archive.gov.tatarstan.ru/magazine/go/anonymous/main/?path=mg:/numbers/2009\\_1/10/03/](http://www.archive.gov.tatarstan.ru/magazine/go/anonymous/main/?path=mg:/numbers/2009_1/10/03/)

3. Методы подготовки и использования растровых картографических материалов Дзюба Александр Константинович, АО «ЦКМ» Опубликовано на сайте ГИС-Ассоциации 29.02.2000 года. [Электронный Ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gisa.ru/1663.html>
4. ГОСТ Р 51608-2000 Карты цифровые топографические. Требования к качеству. – М., 2000. – С. 2–6.
5. Бесимбаева О. Г., Хмырова Е. Н., Бесимбаев Н. Г. Анализ точности геодезических измерений // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2014. – № 5. – С. 15–18.
6. Широкова Т. А., Чермошенцев А. Ю. Исследования точности визирования на точки стереомодели, построенной по космическим снимкам сверхвысокого разрешения, при различном увеличении изображений // Вестник СГГА. – 2013. – Вып. 3 (23). – С. 47–52.
7. Шевчук С. О., Косарев Н. С. Алгоритм определения пространственных углов аэро-разведочной платформы по измерениям трехантенного ГНСС-комплекса // Вестник СГГА. – 2013. – Вып. 4 (24). – С. 37–47.
8. Басаргин А. А. Создание цифровых моделей месторождений полезных ископаемых с применением современных технологий // Вестник СГГА. – 2014. – Вып. 1 (25). – С. 34–39.
9. Анализ состояния государственной геодезической сети России с учетом существующих и перспективных требований / Е. М. Мазурова, К. М. Антонович, Е. К. Лагутина, Л. А. Липатников // Вестник СГГА. – 2014. – Вып. 3 (27). – С. 84–89.
10. Татаренко В. И., Касьянова Е. Л., Нольфина М. А. Создание научно-справочного аналитического ГИС-атласа // Вестник СГГА. – 2014. – Вып. 4 (28). – С. 129–134.

Получено 27.04.2015

© О. Г. Бесимбаева, В. Ф. Ярцева, Е. Н. Хмырова, 2015

УДК 519.87:004

## ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ СИСТЕМ В ЗАДАЧАХ ПРИКЛАДНОЙ ГЕОИНФОРМАТИКИ

*Игорь Георгиевич Вовк*

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, доктор технических наук, профессор кафедры прикладной информатики и информационных систем, тел. (383)343-18-53

В прикладной геоинформатике при изучении пространственно-временного состояния систем возникает необходимость определения их движений и деформаций. Когда деформации отсутствуют или пренебрегаемо малы, систему рассматривают как абсолютно твердое тело. Движения таких систем определяются поступательным движением одной точки, называемой полюсом, и вращением около оси, проходящей через полюс. В статье рассматриваются различные сценарии движения систем.

**Ключевые слова:** геометрическое моделирование, пространственно-временное состояние систем, прикладная геоинформатика, поступательное движение, вращение точки.

## GEOMETRICAL MODELLING OF SYSTEMS' MOVEMENT IN THE TASKS OF APPLIED GEOINFORMATICS

*Igor G. Vovk*

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph. D., Prof. of Department of Applied Informatics and Information Systems, tel. (383)343-18-53

In applied geoinformatics the study of systems' state in space and in time makes it necessary to define their movement and deformations. If the deformations are absent or negligible the system is viewed as an absolutely solid body. Any movement of such systems is determined by the movement of the point called the pole along with some rotation around the axis which goes through the pole. Various schemes of the systems' are studied in this article.

**Key words:** geometrical modeling, the state of systems in space and in time, applied geoinformatics, regular movement, rotation of the point.

Объектом изучения прикладной геоинформатики являются разнообразные системы естественного и искусственного происхождения. Предметом изучения – их пространственно-временное состояние (ПВС), а основным методом изучения – метод математического моделирования [1–5]. Одной из важнейших характеристик пространственно-временного состояния систем является их расположение в пространстве [6, 7]. Расположение систем в пространстве изменяется вследствие движения системы относительно внешней среды и движения частей системы относительно друг друга.

Анализируя движения и деформации систем, можно прогнозировать различные сценарии эволюции ПВС [3], оценивать вытекающие из них потенциальные опасности и принимать необходимые меры для снижения ущерба от них [8]. Ясно, что только по этим данным определить причины возникновения опасного



состояния невозможно. Однако они служат надежным предвестником возможного перехода системы из безопасного или неопределенного состояния в опасное состояние и обосновывают необходимость выявления физических причин такого перехода. В прикладной геоинформатике для этого применяют системно-целевой подход и моделирование [9–13].

Традиционно движение системы представляют суммой поступательного движения, вращения около заданной оси и переносного движения. Теоретические основы и алгоритмы определения этих видов движения рассматриваются в курсах теоретической механики [14]. Основываясь на этих алгоритмах, выполним геометрическое моделирование траектории движения системы [15, 16].

Информация для моделирования может быть непрерывной или дискретной. Дискретная информация – это последовательность отдельных сигналов, отделенных друг от друга конечными временными и/или пространственными интервалами. Непрерывная информация – это непрерывная функция координат и/или времени, получаемая в процессе непрерывного наблюдения исследуемого объекта. Все реальные устройства получения, передачи и воспроизведения информации имеют ограниченную чувствительность, ограниченную пропускную и разрешающую способность, вследствие чего непрерывная информация распадается на конечную последовательность сигналов и может рассматриваться как дискретная [17].

Традиционно [18] ПВС системы определяется по координатам точек

$$M_i, \quad (i = 1, \dots, n), \quad (1)$$

полученных из обработки результатов измерений, отнесённых к фиксированным моментам времени

$$t_j \in [T_0, T], \quad (j = 1, \dots, m). \quad (2)$$

Это значит, что исходными данными для оценки, анализа и прогноза ПВС системы служат значения радиус-векторов

$$\bar{R}_{i,j} = \bar{R}_i(t_j). \quad (3)$$

Когда движения частей системы относительно друг друга отсутствуют или пренебрегаемо малы, систему рассматривают как абсолютно твердое тело (АТТ). Как известно, при поступательном движении все точки АТТ описывают конгруэнтные траектории, и поэтому поступательное движение АТТ определяется движением какой-нибудь одной из его точек. В качестве такой точки для каждого значения  $t_j$  выберем точку с радиус-вектором

$$\bar{R}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \bar{R}_{i,j}. \quad (4)$$

При вращении АТТ все его точки описывают окружности, центры которых расположены на оси вращения, а радиусы равны расстоянию точки от оси вращения. На практике ось вращения АТТ может быть стационарной, т. е. не изменяющей положение и направление в пространстве, и нестационарной. Эти обстоятельства обуславливают множественность сценариев движения АТТ. Рассмотрим различные сценарии геометрического моделирования движения АТТ, основываясь на известных алгоритмах, изложенных, например в [14].

**Сценарий 1.** Поступательное движение и вращение АТТ около стационарной оси вращения. Результаты геометрического моделирования по этому сценарию показаны для одной точки АТТ на рис. 1. При отсутствии поступательного движения траектория всех точек АТТ – окружности подобные окружности, показанной на рис. 1, а. Когда поступательное движение АТТ прямолинейно, траектории движения всех его точек подобны траекториям, показанным на рис. 1, б, 1, в, 1, г. Это спиралевидные кривые, форма которых зависит от направления поступательного движения.

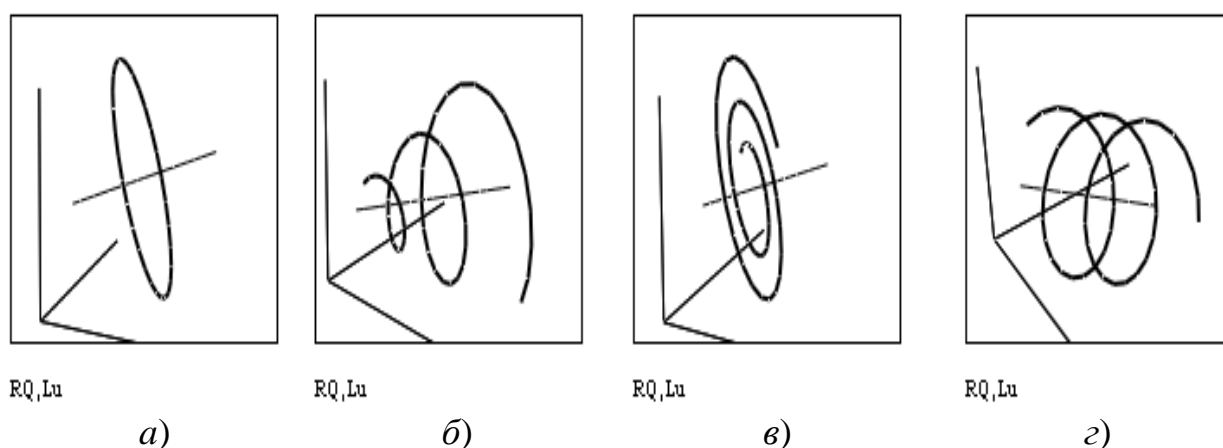


Рис. 1. Траектория движения АТТ около стационарной оси

Приведенные на рис. 1 результаты показывают, что при поступательном прямолинейном движении и вращении АТТ около стационарной оси траектория движения каждой его точки – или окружность, или коническая спираль, или плоская спираль, или цилиндрическая спираль.

**Сценарий 2.** Вращение АТТ около нестационарной оси при отсутствии поступательного движения. Траектория движения АТТ в этом сценарии зависит от траектории и скорости движения оси вращения и направления и скорости вращения АТТ. На рис. 2 приведены три версии реализации сценария 2 для одной точки АТТ. Все остальные точки описывают траектории подобные траекториям, приведенным на рис. 2. Сценарий, показанный на рис. 2, а, – точка и ось вращаются с одинаковой скоростью; сценарий, показанный на рис. 2, б, – точка вращается в два раза быстрее оси; сценарий, показанный на рис. 2, в, – точка вращается в два раза медленнее оси. Траектория движения оси везде оди-

наковая. Угол поворота оси вращения равен  $\pi$ . Результаты моделирования показаны на поверхности единичной сферы: тонкая линия – годограф орта радиус-вектора оси вращения; утолщенная линия – годограф орта радиус-вектора траектории АТТ, вращающегося около нестационарной оси.

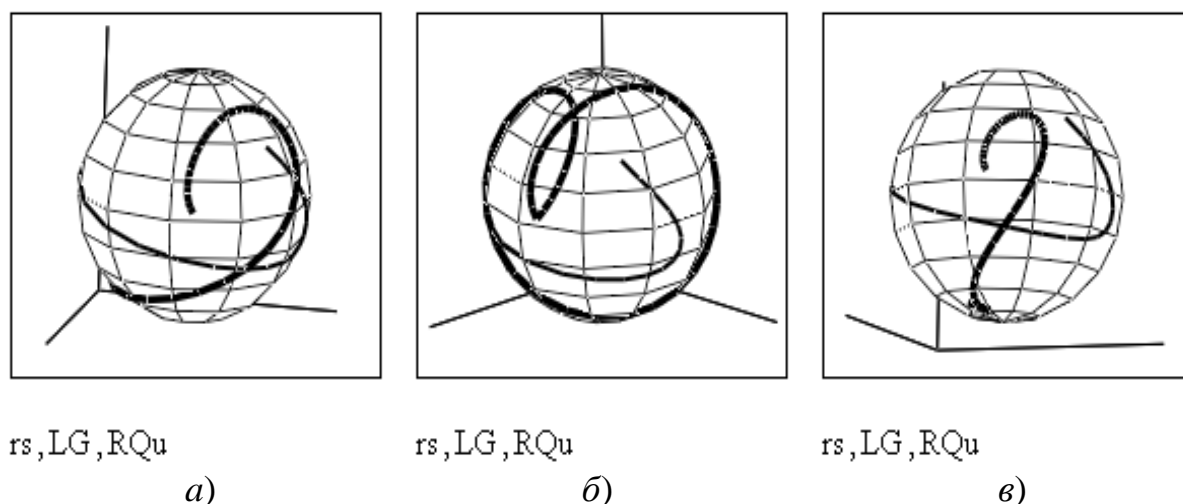


Рис. 2. Траектория вращения АТТ около нестационарной оси

Так как скорость вращения АТТ изменяется, то изменяется и его траектория. На рис. 2, б скорость вращения АТТ в два раза больше скорости вращения оси. Так как ось за время движения поворачивается на угол  $\pi$ , а АТТ поворачивается на угол  $2\pi$ , то траектория ее движения – замкнутая кривая. На рис. 2, а и 2, в – траектория вращения АТТ – незамкнутая кривая, которая изменяется в зависимости от отношения скоростей вращения АТТ и оси вращения.

**Сценарий 3.** Вращение АТТ, движущегося поступательно, около нестационарной оси (рис. 3).

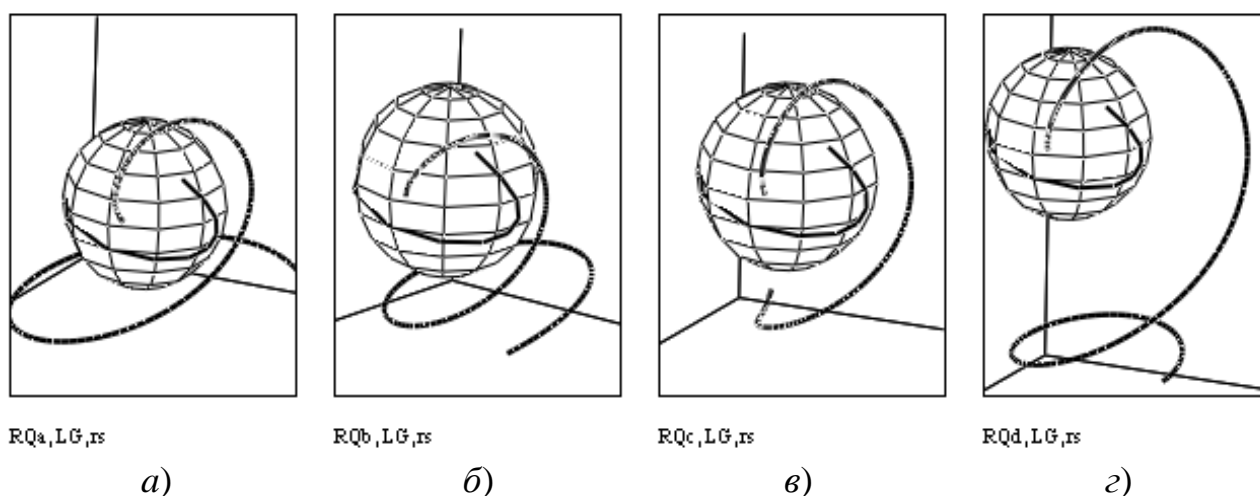


Рис. 3. Траектория вращения нестационарной точки около нестационарной оси

Траектория движения АТТ в этом сценарии зависит от скорости его вращения, траектории и скорости его поступательного движения и траектории и скорости движения оси вращения. Угол поворота оси вращения и угол поворота АТТ были приняты равным  $\pi$ , а скорость вращения АТТ, скорость движения оси вращения и скорость поступательного движения АТТ одинаковые. Направление поступательного движения АТТ изменяется соответственно одному из 4 сценариев: сценарий, показанный на рис. 3, а, – АТТ движется в направлении оси  $OX$ ; сценарий, показанный на рис. 3, б, – АТТ движется в направлении оси  $OY$ ; сценарий, показанный на рис. 3, в, – АТТ движется в направлении оси  $OZ$ ; сценарий, показанный на рис. 3, г, – АТТ движется в направлении, составляющем равные углы с осями координат. Результаты геометрического моделирования для одной точки АТТ приведены на рис. 3. Траектории других точек АТТ подобны траекториям, показанным на рис. 3. На этом рисунке тонкая линия – годограф орта радиус-вектора оси вращения, утолщенная линия – годограф орта радиус-вектора траектории одной точки АТТ.

Рассмотренные сценарии геометрического моделирования движения АТТ показывают, что при прогнозировании его положения необходимо учитывать скорость вращения и угол поворота АТТ, скорость движения и направление движения оси вращения, скорость и направление поступательного движения АТТ. Такие сценарии служат основой для создания сценариев вероятных изменений пространственно-временного состояния систем и последующей оценки риска [8] возникновения опасного состояния.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вовк И. Г. Моделирование в прикладной геоинформатике // Вестник СГГА. – 2011. – Вып. 1 (14). – С. 69–76.
2. Вовк И. Г. Математическое моделирование в прикладной геоинформатике // Вестник СГГА. – 2012. – Вып. 1 (17). – С. 94–103.
3. Вовк И. Г. Математическое моделирование эволюции геофизических полей // Геодезия и картография. – 1997. – № 8. – С. 6–11.
4. Бугакова Т. Ю., Вовк И. Г. Математическое моделирование пространственно-временного состояния систем по геометрическим свойствам и оценка техногенного риска методом экспоненциального сглаживания // Вестник СГГА. – 2012. – Вып. 4 (20). – С. 47–58.
5. Фокс А., Пратт М. Вычислительная геометрия. Применение в проектировании и на производстве. – М.: Мир, 1982. – 304 с.
6. Вовк И. Г. Линейные геометрические модели в прикладной геоинформатике. – Новосибирск: СГГА, 2014.
7. Вовк И. Г. Линейные геометрические модели и их применение в прикладной геоинформатике // Вестник СГГА. – 2014. – Вып. 2 (26). – С. 107–116.
8. Вовк И. Г. К вопросу оценки риска в человеко-машинных системах // СИББЕЗОПАСНОСТЬ-СПАССИБ-2013. Совершенствование системы управления, предотвращения и демпфирования последствий чрезвычайных ситуаций регионов и проблемы безопасности жизнедеятельности населения: сб. матер. Междунар. науч. конгр. (Новосибирск, 15–17 сентября 2009 г.). – Новосибирск: СГГА, 2009. – С. 211–213.
9. Перегудов Ф. И., Тарасенко Ф. П. Основы системного анализа. – Томск: НТЛ, 1997. – 396 с.

10. Белов П. Г. Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере. М.: Издательский дом «Академия», 2003. – 512 с.
11. Вовк И. Г. Системно-целевой подход в прикладной геоинформатике // Вестник СГГА. – 2012. – Вып. 2 (18). – С. 115–124.
12. Вовк И. Г., Бугакова Т. Ю. Основы системно-целевого подхода и принятие решений. – Новосибирск: СГГА, 2011. – 152 с.
13. Вовк И. Г. Системный анализ и моделирование пространственно-временного состояния технических систем // ГЕО-Сибирь-2008. IV Междунар. науч. конгр. : сб. материалов в 5 т. (Новосибирск, 22–24 апреля 2008 г.). – Новосибирск: СГГА, 2008. Т. 1, ч. 1. – С. 118–122.
14. Лойцянский Л. Г., Лурье А. И. Курс теоретической механики. – М.: Наука, 1982. – 352 с.
15. Лаптев Г. Ф. Элементы векторного исчисления. – М.: Наука, 1975. – 336 с.
16. Вовк И. Г. Вычислительная геометрия и геометрическое моделирование в прикладной геоинформатике // АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОБРАЗОВАНИЯ. Информационно-образовательная среда как фактор устойчивого развития современного инновационного общества : сб. материалов Международной научно-методической конференции, 27 февраля – 1 марта 2013 г., Новосибирск. В 4 ч. Ч. 3. – Новосибирск : СГГА, 2013. – С. 131–135.
17. Глушков В. М. Энциклопедия кибернетики. Т. 1. – Киев: Главная редакция Украинской советской энциклопедии, 1975.
18. Пискунов М. Е. Методика геодезических наблюдений за деформациями сооружений. – М.: Недра, 1980. – 248 с.

Получено 06.05.2015

© И. Г. Вовк, 2015

УДК 528.91

## **К ВОПРОСУ ФОРМАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ТЕМАТИЧЕСКИХ КАРТ В ГИС-СРЕДЕ**

*Светлана Сергеевна Дышлюк*

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой картографии и геоинформатики, тел. (383)361-06-35, e-mail: s.s.dyshlyk@ssga.ru

*Ольга Николаевна Николаева*

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент кафедры экологии и природопользования, тел. (923)227-89-57, e-mail: onixx76@mail.ru

*Лариса Анатольевна Ромашова*

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент кафедры картографии и геоинформатики, тел. (383)361-06-35, e-mail: ris0306@yandex.ru

В статье рассмотрены вопросы формализации тематических карт для широкого круга потребителей. Формализация процесса создания тематических карт в ГИС-среде рассматривается как четкое пошаговое описание процесса, опирающееся на ряд принципов, которые определяют характеристики картографируемых показателей и методику составления цифровых карт.

**Ключевые слова:** формализация, тематические карты, природные ресурсы, ГИС.

## **TO THE QUESTION OF FORMALIZATION OF THE PROCESS OF CREATING THEMATIC MAPS IN GIS ENVIRONMENT**

*Svetlana S. Dyshlyuk*

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St, Ph. D., Assoc. Prof., head of the Department of Cartography and Geoinformatics, tel. (383)361-06-35, e-mail: s.s.dyshlyk@ssga.ru

*Olga N. Nikolayeva*

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St, Ph. D., Assoc. Prof., Department of Ecology and Environmental Management, tel. (923)227-89-57, e-mail: onixx76@mail.ru

*Larisa A. Romashova*

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St, Ph. D., Assoc. Prof., Department of Cartography and Geoinformatics, tel. (383)361-06-35, e-mail: ris0306@yandex.ru

The issue of thematic maps formalization for public at large is considered. Formalization of thematic map-making in GIS-environment is considered as explicit step-by-step description of the process based on a number of principles which determine characteristics of cartographic indices and digital mapping techniques.

**Key words:** formalization, thematic maps, natural resources, GIS.

Совершенствование современных ГИС-продуктов и картографических сервисов, наблюдающееся в течение последних лет, привело к популяризации картографической продукции и к резкому росту спроса на тематические карты среди широкого круга населения, не владеющего картографическими знаниями, но активно использующего разнообразные геоданные в своей производственной деятельности. При этом особый интерес пользователи проявляют не только к картографическим произведениям, отображающим состояние природных, социальных, экономических и экологических ресурсов территории, что обусловлено необходимостью модернизации современной российской экономики для обеспечения устойчивого развития регионов, но и возможности самим принять участие в создании простейших интересующих их карт.

Как отмечает ряд авторов, внедрение формальных процедур в картографические работы позволяет автоматизировать выполнение наиболее рутинных и трудоемких этапов создания карты, благодаря чему высвобождается время для экспериментов и творчества в области картографического моделирования и оформления карт [1, 2]. В настоящее время, с учетом повсеместного использования компьютерной техники и ГИС-технологий, формализация процессов создания карт является одной из актуальных задач картографии.

Формализация, в общем случае, понимается как представление какой-либо содержательной области (рассуждений, доказательств, процедур классификации, поиска информации научных теорий) в виде формальной системы, или исчисления [3]. По мнению некоторых авторов, первым шагом при формализации и построении модели является выбор подходящих форм представления [4]. На втором и, вероятно, самом трудном шаге всего процесса формализации модели основное внимание должно отводиться методам и правилам, которые связывают обрабатываемые данные. В процессе формализации лучше использовать табличные данные статистических исследований. Менее всего для формализации подходят текстовые данные [4].

Формализация процесса создания тематических карт в ГИС-среде предполагает, прежде всего, четкое пошаговое описание этого процесса, опирающееся на ряд принципов, которые определяют характеристики картографируемых показателей и методику составления цифровых карт.

Нами были разработаны и апробированы в экспериментальных исследованиях следующие принципы.

Принцип 1. Сведение процесса создания тематических карт к решению ряда типовых задач, наиболее востребованных широким кругом пользователей. Формулировка задач максимально проста и понятна пользователю, и требует от него лишь выбора показателей картографирования, которые будут использоваться на создаваемой карте. Далее построение карты происходит в автоматическом режиме. Данный принцип значительно упрощает использование тематических карт

широкими слоями населения, привыкшими работать с готовыми картами, но не имеющими опыта в их составлении.

Принцип 2. Использование показателей, официально утвержденных и принятых Федеральной службой государственной статистики, при решении конкретной типовой задачи. Данный принцип обеспечивает интуитивную понятность процесса составления карт как работникам административных органов, так и специалистам научно-исследовательских учреждений разного рода, поскольку им приходится иметь дело с привычным понятийным аппаратом и терминологией.

Принцип 3. Применение способов картографического отображения, выбранных с учетом характера распространения картографируемых объектов (явлений) и специфики отображаемых показателей, для картографической реализации решаемых типовых задач. Данный принцип обеспечивает наглядность и высокую информационную емкость создаваемых карт. В частности:

- способ картограммы (для показа относительных статистических показателей по единицам административно-территориального деления);
- способы картодиаграммы (для изображения абсолютных статистических показателей по единицам административно-территориального деления с помощью диаграммных знаков);
- способ изолиний (для изображения непрерывных, плавно изменяющихся явлений, образующих физические поля);
- способ линейных знаков (для изображения реальных или абстрактных объектов, локализованных на линиях);
- способ значков (для показа объектов, локализованных в пунктах и обычно не выражающихся в масштабе карты);
- способ ареалов (для выделения на карте области распространения какого-либо сплошного или рассредоточенного явления).

Принцип 4. Предусмотрение возможности размещения полученной карты в сети Интернет при реализации технологической последовательности решения типовой задачи пользователем. Конвертация карты осуществляется в ГИС-приложение. При этом используется специально разработанный конвертор. В результате создается полноценная копия карты в векторном формате данных, в которой при необходимости имеется возможность создания новых и редактирования имеющихся данных. Данный принцип как обеспечивает легкость публикации созданных карт, так и упрощает обмен картографической информацией с другими пользователями.

В связи с высокой степенью ресурсоориентированности современной российской экономики встает вопрос об оперативном предоставлении пользователю карт природных ресурсов, построенных на основании актуальных для него данных. Решение этой задачи предполагает формализацию процесса составле-



ния карт природных ресурсов, сводящую этот процесс к решению ряда типовых задач, условия которых задаются пользователем.

Формализация процесса создания карт природных ресурсов характеризуется следующими особенностями:

1. Формулировка пользовательского запроса должна быть выполнена в терминологии, принятой в современной физической географии и ресурсоведении и понятной неподготовленному пользователю.

2. Структура пользовательского запроса должна требовать от пользователя выполнения минимального количества действий, которое достаточно для построения изображения, наглядно визуализирующего запрошенные данные, и отвечающего нормам и требованиям картографии.

С учетом вышесказанного, процесс формализованного создания карты природных ресурсов целесообразно подразделить на следующие этапы (с позиций пользователя):

1. Выбор природного компонента (ресурса), данные о котором интересуют пользователя.

2. Выбор показателей состояния картографируемого природного компонента (ресурса).

3. Выбор способа результатов картографического представления создаваемой карты.

Важной частью данного процесса является возможность пользователя на любом этапе создания карты обратиться к справочной системе для получения разъяснений в области непонятных ему терминов и выражений.

В общем виде технологическая последовательность формализованного создания карты природных ресурсов представлена на рисунке.

Как видно из рисунка, покомпонентное деление природных ресурсов в предлагаемой технологической последовательности базируется на традиционной классификации природных ресурсов, принятой в ресурсоведении [5]. Однако при разработке структуры тематического содержания создаваемых карт природных ресурсов нами было произведено объединение некоторых категорий данной классификации. Это было вызвано удобством пользователя, а также тем фактом, что многие виды природных ресурсов, такие как атмосферное электричество, биомасса редуцентов и т. п., пока не используются в промышленных масштабах [5].

Цель предлагаемой технологии – обеспечить пользователя информацией о тех видах природных ресурсов, которые активно вовлечены в природопользование. Поэтому, например, атмосферные и климатические ресурсы были объединены в одну группу «Климатические ресурсы», а ресурсы продуцентов, консументов и редуцентов были распределены между группами «Растительные ресурсы» и «Фаунистические ресурсы».

На втором этапе пользователь выбирает интересующие его показатели, которые будут представлены на создаваемой карте. В перечень включены показатели, характеризующие размещение, запасы и обеспеченность территории

данным видом ресурса [10–13]. Значения показателей запрашиваются из базы данных, сформированной по материалам государственной статистики природных ресурсов и данным дистанционного зондирования в соответствии с принципами, описанными в [6, 7, 9]. Для характеристики каждого из шести видов природных ресурсов сформирована своя база данных (таблица).

Третий завершающий этап формализованного создания карты природных ресурсов включает в себя выбор пользователем конечного результата представления данных [14–17]. В зависимости от своих нужд, а также от уровня владения ГИС-технологиями, пользователь может получить конечный результат в виде векторной или растровой карты, а также в виде 3D-модели [18–24].



Рис. 1. Принципиальная последовательность выполнения формализованного пользовательского запроса при создании карты природных ресурсов

Пример базы данных лесных ресурсов Новосибирской области

Наименование лесничества	Общая площадь земель лесного фонда, га	Покрытые лесной растительностью, га	Общий запас насаждений, тыс. м <sup>3</sup>		
			Хвойная	Лиственная	Всего
Барабинское	50776	47483	26,1	5118,6	5165,2
Болотнинское	129165	118142	6643,6	9801,7	16463,5
Венгеровское	125932	109825	419,3	11140,7	11566,6
Доволенское	51046	48769	14,4	6358	6396,9
Здвинское	47333	41144	9,6	5023,9	5039,6
Искимское	112255	107738	3145,3	13284,5	16447
Карасукское	36378	27711	12,3	2967,1	3003,5
Каргатское	136989	118649	150,1	12530,7	12690,8
Кольванское	755342	631743	14953	56797,1	71764,3
Коченевское	86309	81890	103,1	9730,5	9836
Краснозерское	35389	33604	13,7	3432	3447,7
Куйбышевское	237502	179537	598	19754	20380
Купинское	41445	33046	2,6	3803	3821,4
Кыштовское	848847	503572	7399,4	34683,6	42121,4
Маслянинское	204353	189840	8033,1	18792,8	26839,5
Мирновское	208614	196907	7252,1	19818,7	27088
Мошковское	98710	87203	3000,9	8904,3	11921,7
Новосибирское	25528	24093	5007,9	1342,2	6355,3
Ордынское	169468	157081	16001	12539,1	28544,1
Северное	1274013	733430	17969	44114,4	62084,8
Сузунское	218674	193890	17403,8	14088,4	31515,2
Татарское	150651	123732	83	14439,2	14180,8
Убинское	894902	403056	10738,8	25833,1	36582,9
Чановское	86047	74733	77,1	9094,3	9207,5
Черепановское	66139	62964	1326,8	7192,5	8519,7
Чулымское	341146	244510	60,2	9122,3	9195,3

Последующие этапы создания карты природных ресурсов осуществляются в среде ГИС без участия пользователя, в соответствии с алгоритмами расчета картографируемых показателей и их визуализации на заранее подготовленной базовой пространственной основе региона [6]. Учитывая быстроту изменения общегеографической ситуации на активно эксплуатируемых человеком территориях, базовая пространственная основа должна быть актуализирована по материалам аэрокосмической съемки текущего года [8]. Используемые методы и приемы визуализации запрошенной и обработанной информации о природных ресурсах основаны на приемах пространственного анализа, применяемых в ГИС для построения тематических карт.

Как показали исследования, возможности настольных картографических систем вполне достаточны для создания несложных в плане содержания и оформления, но информативных карт природных ресурсов для неподготовленных пользователей [6, 7, 9]. Привязка тематических данных может осуществляться как к точечным объектам (населенные пункты, посты наблюдения и т. п.), так и к площадным (административные районы).

Таким образом, разработанная технологическая последовательность формализованного создания тематических карт для широкого круга пользователей, апробированная в экспериментальных исследованиях, позволяет выполнять основную часть работ по визуализации запрошенных геоданных в автоматизированном режиме, что обеспечивает оперативность создания тематических карт неподготовленным пользователем [6, 9, 10, 12, 17, 21, 25].

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

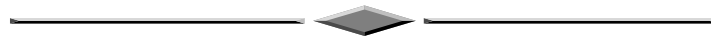
1. Капралов Е. Г., Кошкарев А. В., Тикунов В. С. Геоинформатика: учебник для вузов; Под ред. В.С. Тикунова. – М.: Академия, 2005. – 480 с.
2. Кравченко О. Л. Смежные дисциплины и предмет геоинформатики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.geodesy.net.ru/rubrik/gis/geoinformatika/smezhnye-distipliny-i-geoinformatiki>.
3. Большой энциклопедический словарь. – М.: Астрель, АСТ, 2008. – 1247 с.
4. Dirk Burghardt. Automatisierung der kartographischen Verdrängung mittels Energieminimierung. Der Fakultät für Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften der Technischen Universität Dresden zur Erlangung des akademischen Grades Doktor-Ingenieur (Dr.-Ing.) Dissertation. – Dresden. – 2010. – S 10.
5. Реймерс Н. Ф. Природопользование: словарь-справочник. – М.: Мысль, 1990. – 639 с.
6. Разработка методики создания инструментальной справочно-аналитической географической системы. Обобщение и оценка результатов исследования НИР (итоговый): отчет о НИР. Руководитель: Лисицкий Д. В./СГГА. № ГР 2010-1.1-154-048-006. – Новосибирск: СГГА, 2012. – 106 с.
7. Женибекова А. Б. К вопросу формализации картографических изображений // Вестник СГГА. – Вып. 4 (28). – Новосибирск. – 2014. – С. 124–129.
8. Николаева О. Н. Об интеграции ДДЗ в ГИС для формализованной инвентаризации природно-ресурсных характеристик региона // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия, мониторинг окружающей среды, геоэкология» : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 10–20 апреля 2012 г.). – Новосибирск: СГГА, 2012. Т. 3. – С. 39–45.
9. Жарников В. Б. Рациональное использование земель как задача геоинформационного пространственного анализа // Вестник СГГА. – 2013. – Вып. 3 (23). – С. 77–82.
10. Научно-методические основы формализации процессов составления тематических карт для реализации ИСА ГИС / С. С. Дышлюк, О. Н. Николаева, Л. А. Ромашова, С. А. Сухорукова // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2011. – № 5. – С. 91–93.
11. Женибекова А. Б. Новый подход к формированию условных обозначений в среде ГИС // Вестник СГГА. – 2014. – Вып. 4 (28). – С. 135–140.
12. Татаренко В. И., Касьянова Е. Л., Нольфина М. А. Создание научно-справочного аналитического ГИС-атласа // Вестник СГГА. – 2014. – Вып. 4 (28). – С. 129–135.
13. Дышлюк С. С., Павлов Е. В. К вопросу автоматизированного создания тематических карт // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов в 3 т. (Новосибирск, 10–20 апреля 2012 г.). – Новосибирск: СГГА, 2012. Т. 3. – С. 162–165.
14. Ромашова Л. А., Николаева О. Н., Гаврилов Ю. В. Об опыте и результатах системного картографирования экологической ситуации Новосибирска // Вестник СГГА. – 2011. – Вып. 1 (14). – С. 55–61.
15. Ромашова Л. А., Николаева О. Н., Волкова О. А. Роль картографического метода исследования в решении проблем радиационной обстановки окружающей среды // Вестник СГГА. – 2012. – Вып. 1 (17). – С. 104–108.

16. Ромашова Л. А. Картографирование состояния водных объектов на основе комплексной оценки качества воды // Вестник СГГА. – 2014. – Вып. 1 (25). – С. 137–144.
17. Научно-методические основы формализации процессов составления тематических карт для реализации инструментальной справочно-аналитической геоинформационной системы / С. С. Дышлюк, О. Н. Николаева, Л. А. Ромашова, С. А. Сухорукова // Вестник СГГА. – 2011. – Вып. 1 (14). – С. 49–54.
18. Лисицкий Д. В. Перспективы развития картографии // Вестник СГГА. – 2013. – Вып. 2 (22). – С. 8–16.
19. Николаева О. Н. Некоторые аспекты создания карт экологического разнообразия территории // Вестник СГГА. – 2011. – Вып. 3 (16). – С. 75–80.
20. Креймер М. А. Гармонизция природопользования и природоохранной деятельности // Вестник СГГА. – 2013. – Вып. 2 (22). – С. 61–78.
21. Дышлюк С. С., Пошивайло Я. Г. ИСА ГИС – новый инструмент для решения задач территориального управления // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2013. IX Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов в 3 т. (Новосибирск, 15–26 апреля 2013 г.). – Новосибирск: СГГА, 2013. Т. 2. – С. 96–101.
22. Гаврилов Ю. В., Николаева О. Н., Ромашова Л. А. Об опыте и результатах системного картографирования экологической ситуации Новосибирска // Вестник СГГА. – 2013. – Вып. 1 (14). – С. 55–61.
23. Мазуров Б. Т., Николаева О. Н., Ромашова Л. А. Интегральные экологические карты как инструмент исследования динамики экологической обстановки промышленного центра // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2012. – № 2/1. – С. 203–208.
24. О картографическом моделировании на разных этапах экологического мониторинга / О. Н. Николаева, Л. А. Ромашова, О. А. Волкова // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2013. IX Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов в 3 т. (Новосибирск, 15–26 апреля 2013 г.). – Новосибирск: СГГА, 2013. Т. 2. – С. 9–13.
25. Касьянова Е. Л., Кикин П. М. Особенности разрабатываемой справочно-аналитической ГИС, возможные области ее применения // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2013. IX Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов в 3 т. (Новосибирск, 15–26 апреля 2013 г.). – Новосибирск: СГГА, 2013. Т. 2. – С. 174–182.

Получено 24.04.2015

© С. С. Дышлюк, О. Н. Николаева, Л. А. Ромашова, 2015

## ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР И МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ



УДК 528.44:351.862

### **МЕТОДИКА ВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО КАДАСТРА НЕДВИЖИМОСТИ ЗЕМЕЛЬ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ИНОГО СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ЗАЩИТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ**

*Екатерина Алексеевна Гавриленко*

ГКУ НСО «Центр ГО, ЧС и ПБ Новосибирской области», 630007, Россия, г. Новосибирск, ул. Советская, 4а, специалист гражданской обороны отдела инженерно-технических мероприятий и медицинской защиты, тел. (833)231-11-86, e-mail: mchs@nso.ru; Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плеханова, 10, аспирант кафедры кадастра и территориального планирования

Тема статьи рассматривается небольшим количеством авторов, проблема управления защитными сооружениями гражданской обороны остается открытой. Статья рассматривает методику ведения кадастра недвижимости земель промышленности и иного назначения на примере защитных сооружений гражданской обороны. Методика применима для работы специалистов, может послужить пособием для обучения молодых сотрудников.

**Ключевые слова:** земли промышленности и иного специального назначения, защитные сооружения гражданской обороны, кадастр недвижимости земель иного специального назначения.

### **TECHNIQUE FOR MAINTAINING CADASTRE FOR STATE INDUSTRIAL- AND OTHER SPECIAL-PURPOSE LANDS BY EXAMPLE OF CIVIL DEFENSE PROTECTIVE STRUCTURES**

*Ekaterina A. Gavrilenko*

Centre for Civil Defense and Emergency, Novosibirsk region, 630007, Russia, Novosibirsk, 4a Sovetskaya St., specialist in Civil Defense, Department of Engineering and Medical Defense, tel. (833)231-11-86, e-mail: mchs@nso.ru; Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., post-graduate student, Department of Cadastre and Territorial Planning

The problem of civil defense protective structures management has not been solved as yet. The technique for maintaining cadaster for industrial- and other special-purpose lands is presented by the example of civil defense protective structures. It may serve as a manual for training young specialists.

**Key words:** industrial and other special-purpose lands, civil defense protective structures, cadaster of other special-purpose lands.

Объекты недвижимости – это земельные участки, участки недр, обособленные водные объекты, участки леса, а также здания, сооружения, инфраструктура, коммуникации или насаждения, все то, что прочно связано с землей и не может быть перемещено без несоразмерного ущерба их назначению [3]. К объектам недвижимости, согласно гражданскому законодательству, относятся также воздушные и морские суда, суда внутреннего плавания, космические объекты и иное имущество, которые могут быть не связаны прочно с землей, но подлежат особой государственной регистрации [4]. Согласно Земельному кодексу Российской Федерации (гл. 16, ст. 87) землями промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, землями для обеспечения космической деятельности, землями обороны, безопасности и землями иного специального назначения признаются земли, которые расположены за границами населенных пунктов и используются или предназначены для обеспечения деятельности организаций и эксплуатации объектов промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, объектов для обеспечения космической деятельности, объектов обороны и безопасности, осуществления иных специальных задач и права на которые возникли у участников земельных отношений [5]. Следовательно, земли обороны и безопасности входят в состав земель промышленности и иного специального назначения.

Порядок использования отдельных видов земель промышленности и иного специального назначения устанавливается:

1) правительством Российской Федерации в отношении указанных земель, находящихся в федеральной собственности;

2) органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации в отношении указанных земель, находящихся в собственности субъектов Российской Федерации;

3) органами местного самоуправления в отношении указанных земель, находящихся в муниципальной собственности [10].

Землями обороны и безопасности признаются земли, которые используются или предназначены для обеспечения деятельности Вооруженных сил Российской Федерации, других войск, воинских формирований и органов, организаций, предприятий, учреждений, осуществляющих функции по вооруженной защите целостности и неприкосновенности территории Российской Федерации, защите и охране государственной границы Российской Федерации, информационной безопасности, другим видам безопасности в закрытых административно-территориальных образованиях. Исполнительные органы государственной власти, согласно статье 29 Земельного кодекса Российской Федерации, могут передавать отдельные земельные участки из зе-

мель, предоставленных для нужд обороны и безопасности, в аренду или безвозмездное срочное пользование юридическим лицам и гражданам для сельскохозяйственного, охотохозяйственного, лесохозяйственного и иного использования [5].

Характерной чертой данной категории земель является установление определенных условий использования земель. Установление зон с особыми условиями использования земель дает возможность не изымать эти земли и предоставлять земельные участки для несельскохозяйственных специальных целей, имеющие минимальные размеры. Земельные участки, на которых устанавливаются зоны, у собственников земли, землевладельцев, землепользователей и арендаторов не изымаются [8]. В их пределах вводится особый режим использования земель, ограничивающий или запрещающий виды деятельности, не совместимые с целями установления зон. Зоны устанавливаются на основании соответствующих нормативных правовых актов решениями соответствующих органов при предоставлении земель [6, 9, 17]. То есть порядок использования данных земель подчинен режиму эксплуатации объектов недвижимости, прочно связанных с землей. Земли имеют строгое нормирование размеров земельных участков, предоставляемых для использования их в несельскохозяйственных целях. Согласно ст. 33 Земельного кодекса, размеры земельных участков устанавливаются по утвержденным в установленном порядке нормам отвода земель для этих видов деятельности либо в соответствии с правилами проектной документацией. Если таких норм не установлено, то площадь земельного участка, необходимого для обслуживания объекта, определяется в проекте его строительства [5].

Согласно государственному стандарту Российской Федерации, защитное сооружение – инженерное сооружение, предназначенное для укрытия людей, техники и имущества от опасностей, возникающих в результате последствий аварий или катастроф на потенциально опасных объектах, либо стихийных бедствий в районах размещения этих объектов, а также от воздействия современных средств поражения. Постановление Правительства РФ от 29 ноября 1999 г. № 1309 «О порядке создания убежищ и иных объектов гражданской обороны» относит к объектам гражданской обороны убежища, противорадиационные укрытия, специализированные складские помещения для хранения имущества гражданской обороны, санитарно-обмывочные пункты, станции обеззараживания одежды и транспорта, а также иные объекты, предназначенные для обеспечения проведения мероприятий по гражданской обороне [9]. Законодательством, регулирующим гражданскую оборону, предусмотрена возможность различных форм собственности защитного сооружения: государственная, муниципальная, областная и частная [2]. В данном случае право собственности возникает согласно Федеральному закону о государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним от 17.07.1997 № 122-ФЗ [13].



В настоящее время единственной методикой ведения кадастра защитных сооружений является проведение инвентаризации защитных сооружений гражданской обороны. Инвентаризация земель в г. Новосибирске осуществляется с 1997 г. [1, 14, 15, 16, 19]. Данная процедура проводится в среднем один раз в пять лет, последние данные были получены в 2013–2014 гг. Для данных целей были разработаны Методические рекомендации по проведению инвентаризации защитных сооружений гражданской обороны в Российской Федерации, утвержденные заместителем министра Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий А. П. Чуприяном 17 мая 2013 г. № 2-7-87-5-14 [7].

Инвентаризация затрагивает все организации, имеющие на балансе защитные сооружения гражданской обороны, расположенные на территории области, вне зависимости от их формы собственности. Данная процедура – ведение кадастра защитных сооружений – обеспечивает всех участников правоотношений с недвижимым имуществом достоверной информацией о земельных участках и иных объектах недвижимости, их правообладателях и правовом режиме с целью защиты публичных и частных интересов.

Для проведения инвентаризации в организации создается постоянно действующая инвентаризационная комиссия [10]. В состав инвентаризационной комиссии включаются представители администрации организации, работники бухгалтерской службы, другие специалисты (инженеры, экономисты, техники и т. д.). Проверка фактического наличия имущества производится при обязательном участии материально ответственных лиц. Сведения о фактическом наличии имущества и реальности учтенных финансовых обязательств записываются в инвентаризационные описи или акты инвентаризации не менее чем в двух экземплярах. Наименования инвентаризируемых ценностей и объектов, их количество указывают в описях по номенклатуре и в единицах измерения, принятых в учете. На каждой странице описи указывают прописью число порядковых номеров материальных ценностей и общий итог количества в натуральных показателях, записанных на данной странице, вне зависимости от того, в каких единицах измерения (штуках, килограммах, метрах и т. д.) эти ценности показаны. На последней странице описи должна быть сделана отметка о проверке цен, таксировке и подсчете итогов за подписями лиц, производивших эту проверку. Результаты контрольных проверок правильности проведения инвентаризаций оформляются актом и регистрируются в книге учета контрольных проверок [11, 12].

До начала проверки фактического наличия имущества инвентаризационной комиссии надлежит получить последние на момент инвентаризации приходные и расходные документы или отчеты о движении материальных ценностей и денежных средств. Состояние защитного сооружения проверяется при ежегодных, специальных (внеочередных) осмотрах, комплексных проверках.

До начала инвентаризации рекомендуется проверить:

- а) наличие и состояние инвентарных карточек, инвентарных книг, описей и других регистров аналитического учета;
- б) наличие и состояние технических паспортов или другой технической документации;
- в) наличие документов на основные средства, сданные или принятые организацией в аренду и на хранение.

При отсутствии документов необходимо обеспечить их получение или оформление. При обнаружении расхождений и неточностей в регистрах бухгалтерского учета или технической документации должны быть внесены соответствующие исправления и уточнения. При инвентаризации зданий, сооружений и другой недвижимости комиссия проверяет наличие документов, подтверждающих нахождение указанных объектов в собственности организации [13].

Проверяется также наличие документов на земельные участки, находящиеся в собственности организации. При выявлении объектов, не принятых на учет, а также объектов, по которым в регистрах бухгалтерского учета отсутствуют или указаны неправильные данные, характеризующие их, комиссия должна включить в опись правильные сведения и технические показатели по этим объектам. Например, по зданиям – указать их назначение, основные материалы, из которых они построены, объем (по наружному или внутреннему обмеру), площадь (общая полезная площадь), число этажей (без подвалов, полуподвалов и т. д.), год постройки. Оценка выявленных инвентаризацией неучтенных объектов должна быть произведена с учетом рыночных цен, а износ определен по действительному техническому состоянию объектов с оформлением сведений об оценке и износе соответствующими актами.

Основные средства вносятся в описи по наименованиям в соответствии с прямым назначением объекта. Если объект подвергся восстановлению, реконструкции, расширению или переоборудованию и вследствие этого изменилось основное его назначение, то он вносится в опись под наименованием, соответствующим новому назначению. Если комиссией установлено, что работы капитального характера (надстройка этажей, пристройка новых помещений и др.) или частичная ликвидация строений и сооружений (слом отдельных конструктивных элементов) не отражены в бухгалтерском учете, необходимо по соответствующим документам определить сумму увеличения или снижения балансовой стоимости объекта и привести в описи данные о произведенных изменениях.

Приведем данную методику в виде схемы ниже (рисунок).

Инвентаризация затрагивает все организации, имеющие на балансе защитные сооружения гражданской обороны. Использование данной схемы упрощает процесс проведения инвентаризации специалистами. Таким образом, проведение инвентаризации является единственной методикой ведения кадастра защитных сооружений. Данный процесс необходим для получения полноценной и актуальной картины состояния всей базы защитных сооружений.

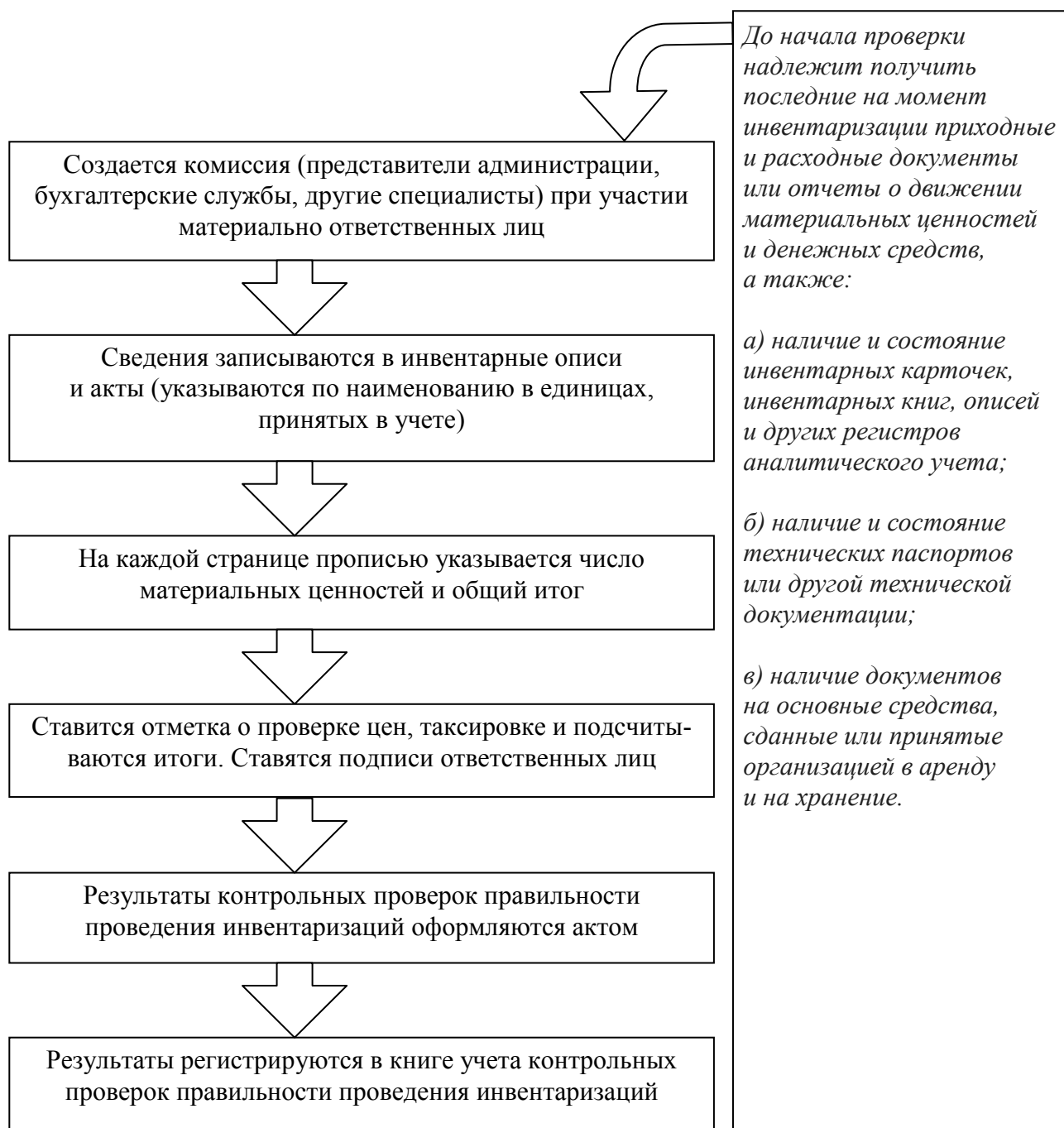


Рис.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аврунев Е. И., Жарников В. Б. Инвентаризация земель города Новосибирска // ГЕО-Сибирь-2006. Междунар. науч. конгр. : сб. материалов в 6 т. (Новосибирск, 24–28 апреля 2006 г.). – Новосибирск: СГГА, 2006. Т. 2, ч. 2. – С. 3–5.
2. Веселкова Е. А., Соловьева Ю. Ю. Вопросы управления специализированными объектами недвижимости, находящимися в федеральной собственности // Глобальные процессы в региональном измерении: опыт истории и современность. – Новосибирск: СГГА, 2013.

3. Гавриленко Е. А. Сущность понятия «объекты недвижимости» и их классификация при преподавании дисциплин кадастрового профиля // АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОБРАЗОВАНИЯ. Ведущая роль современного университета в технологической и кадровой модернизации российской экономики : сб. материалов Международной научно-методической конференции, 16–20 февраля 2015 г., Новосибирск. В 3 ч. Ч. 2. – Новосибирск : СГУГиТ, 2015. – С. 11–17.
4. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ (ред. от 06.04.2011) [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс.
5. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 21.07.2014) (25 октября 2001 г.) [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс.
6. Современные технологии инвентаризации земель для целей кадастра / А. П. Карпик, И. В. Лесных, В. А. Середович, А. В. Горобцов // Вестник СГГА. – 1998. – Вып. 3. – С. 53–56.
7. Методические рекомендации по проведению инвентаризации защитных сооружений гражданской обороны в Российской Федерации, утвержденные заместителем министра Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий А.П. Чуприяном 17 мая 2013 г. № 2-7-87-5-14 [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс.
8. Нецветаев А. Г. Земельное право. – М., 2008. – 386 с.
9. О порядке создания убежищ и иных объектов гражданской обороны: постановление Правительства РФ от 29 ноября 1999 г. № 1309 [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс.
10. Об утверждении и введении в действие Правил эксплуатации защитных сооружений гражданской обороны (Зарегистрировано в Минюсте РФ 25.03.2003 № 4317): приказ МЧС РФ от 15.12.2002 N 583 (ред. от 09.08.2010) [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс.
11. Строительные нормы и правила инженерно-технические мероприятия гражданской обороны СНиП 2.01.51—90 [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс.
12. Строительные нормы и правила нормы проектирования часть II Защитные сооружения гражданской обороны Глава 11, СНиП II-11-77 [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс.
13. Федеральный закон о государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним от 17.07.1997 №122-ФЗ [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс.
14. Аврунев Е. И., Жарников В. Б., Лесных И. В. К вопросу о геодезическом обеспечении работ по инвентаризации городских земель // Вестник СГГА. – 1999. – Вып. 4. – С. 48–53.
15. Жарников В. Б., Трофимов П. В., Фролов Ю. Г. К вопросу об инвентаризации крупных промышленных комплексов // Современные проблемы геодезии и оптики: научно-техн. конф. преподавателей СГГА: тез. докл., Новосибирск, 24–28 апр. 2000 г. – Новосибирск: СГГА, 2000. – С. 82.
16. Зверев Л. А. Инвентаризация земель, занятых промышленными объектами. – Новосибирск: СГГА, 2011.
17. Середович В. А., Тогузова М. М. К вопросу учета экологических факторов при разработке схем кадастрового зонирования территории промышленных городов // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, ле-

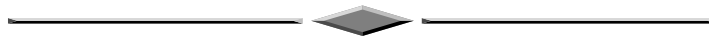
соустройство, управление недвижимостью» : сб. материалов в 4 т. (Новосибирск, 10–20 апреля 2012 г.). – Новосибирск: СГГА, 2012. Т. 3. – С. 140–144.

18. Юсупов Н. Р., Батраков В. В. Технологические аспекты выполнения инвентаризации земель города Новосибирска // Вестник СГГА. – 2000. – Вып. 5. – С. 35–38.

Получено 13.05.2015

© *Е. А. Гавриленко, 2015*

## ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ



УДК 332.1:614.78

### **ЗНАЧЕНИЕ ГИГИЕНЫ ПОЧВ И ТРЕБОВАНИЙ К ОТХОДАМ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЭКОНОМИЧЕСКОМ И ТЕРРИТОРИАЛЬНОМ ПЛАНИРОВАНИИ**

*Александр Степанович Огудов*

ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Пархоменко, 7, кандидат медицинских наук, заведующий отделом токсикологии, тел. (383)343-44-43, e-mail: ogudov.tox@yandex

*Михаил Абрамович Креймер*

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат экономических наук, доцент кафедры экологии и природопользования, тел. (383)361-08-86, e-mail: kaf.ecolog@ssga.ru; ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, 630108, Россия, Новосибирск, ул. Пархоменко, 7, ведущий научный сотрудник, тел. (383)343-44-43, e-mail: m.kreimer@yandex.ru

*Виктор Владиславович Турбинский*

ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Пархоменко, 7, доктор медицинских наук, директор, тел. (383)343-34-01, e-mail: ngi@niig.su

Приведена оценка регулирующего воздействия санитарного законодательства в части гигиены почв, оценки опасности отходов во взаимосвязи с экологическим и градостроительным законодательством и техническим регулированием. Обоснована ведущая роль санитарно-эпидемиологических требований в оценке эффективности разработки и применения градостроительных регламентов. Показано, что основой градостроительной деятельности является санитарное законодательство.

**Ключевые слова:** почва, отходы, полигоны, планирование, класс опасности, градостроительный регламент, санитарное законодательство, придомовая территория.

### **THE IMPORTANCE OF HYGIENE AND SOIL REQUIREMENTS TO THE WASTE OF LIFE IN ECONOMIC AND SPATIAL PLANNING**

*Alexander S. Ogudov*

Novosibirsk Research Institute of Hygiene, 630108, Russia, Novosibirsk, 7 Parkhomenko St., Ph. D., head of the Department of Toxicology, tel. (383)343-44-43, e-mail: ogudov.tox@yandex

**Mikhail A. Kreymer**

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph. D., Assoc Prof, Department of Ecology and Nature Management, tel. (383)361-08-86, e-mail: kaf.ecolog@ssga.ru; Novosibirsk Research Institute of Hygiene, 630108, Russia, Novosibirsk, 7 Parkhomenko St., Ph. D., Leading Researcher, tel. (383)343-44-43, e-mail: m.kreimer@yandex.ru

**Victor V. Turbinsky**

Novosibirsk Research Institute of Hygiene, 630108, Russia, Novosibirsk, 7 Parkhomenko St., Ph. D., director, tel. (383)343-34-01, e-mail: ngi@cn.ru

The regulatory impact assessment of the sanitary legislation on hygiene of soils, evaluation of hazardous waste in relation to environmental and planning legislation and technical regulation. Proved the leading role of sanitary and epidemiological requirements to evaluate the effectiveness of the development and application of town planning regulations. It is shown that the basis of town-planning activity is health legislation.

**Key words:** soil, waste, landfills, planning, hazard class, town-planning regulations, health legislation, house territory.

К почве относят поверхностный слой литосферы, в котором могут находиться твердые, жидкие и газообразные компоненты, пригодные для жизнедеятельности. Эти обстоятельства позволяют классифицировать поверхностной слой литосферы на 7 категорий землепользования. Далее биогеохимические закономерности на каждой из категорий образуют утилизируемые или не утилизируемые отходы жизнедеятельности и производства. В Федеральном законе об охране окружающей среды (от 10.01.2002, № 7-ФЗ в ред. от 12.03.2014) почвы являются компонентом природной среды (ст. 1), а наиболее редкие и находящиеся под угрозой исчезновения – подлежат охране государством (ст. 62). В статьях 12, 42, 45 и 67 Земельного кодекса (от 25.10.2001, № 136-ФЗ в ред. от 08.03.2015 с изм. и доп., вступ. в силу с 01.04.2015) обнаруживается равенство между понятиями «земля» и «почва». Градостроительный кодекс (от 29.12.2004 № 190-ФЗ в ред. от 31.12.2014 и с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2015) не рассматривает почвы в качестве элемента, обеспечивающего сбалансированный учет экологических, экономических, социальных и иных факторов при осуществлении градостроительной деятельности (ст. 3).

Только Федеральный закон о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения (от 30.03.1999 № 52-ФЗ в ред. от 29.12.2014) имеет к почвам следующие санитарно-эпидемиологические требования по содержанию территорий городских и сельских поселений, промышленных площадок (ст. 21): 1. В почвах городских и сельских поселений и сельскохозяйственных угодий содержание потенциально опасных для человека химических и биологических веществ, биологических и микробиологических организмов, а также уровень радиационного фона не должен превышать предельно допустимые концентрации (уровни), установленные санитарными правилами. 2. Содержание территорий городских и сельских поселений, промышленных площа-

док должно отвечать санитарным правилам. В ст. 22 изложены следующие санитарно-эпидемиологические требования к отходам производства и потребления: 1. ... подлежат сбору, накоплению, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению, условия и способы которых должны быть безопасными для здоровья населения и среды обитания ... в соответствии с санитарными правилами ...; 3. ... должен осуществляться радиационный контроль, а при выявлении превышения установленного санитарными правилами уровня радиационного фона, подлежат использованию, обезвреживанию, хранению и захоронению в соответствии с законодательством ... обеспечения радиационной безопасности. Приведенные четыре пункта отражают значение гигиены почв и требований к отходам жизнедеятельности в экономическом и территориальном планировании.

**1. Предельно допустимые концентрации и предельно допустимые уровни.** Методика постановки исследований по обоснованию предельно допустимой концентрации (ПДК) химических техногенных загрязнителей, химических средств защиты растений и минеральных удобрений в почве приведена в методических рекомендациях, утвержденных Минздравом СССР 05.08.1982 № 2609-82. Для изучения зависимости «доза – ответ» между химическими техногенными загрязнителями в почве и нарушением состояния здоровья для установления гигиенических норм на основе зависимости «доза – эффект», используются следующие лимитирующие признаки вредности: транслокационный (переход в корневую систему растений), миграционный в подземные воды и поверхностные водоисточники, миграционный в атмосферный воздух и общесанитарный (самоочищающая способность почвы и ее биологическая активность).

Для каждого лимитирующего признака вредности определяется подпороговая концентрация химического вещества в почве. Подпороговая концентрация является максимальной величиной химического вещества в почве, выраженной в мг/кг абсолютно сухой почвы, которая не влияет на процессы самоочищения и почвенный микробоценоз (общесанитарный показатель) и обуславливает переход этого вещества в растение в количестве, не превышающем к моменту сбора урожая предельно допустимые остаточные количества для продуктов питания (транслокационный показатель); не превышение ПДК для воды водоемов (миграционный водный показатель) при переходе в подземные и поверхностные воды; и не превышение ПДК для атмосферного воздуха при попадании в атмосферный воздух. В качестве ПДК химического вещества в почве принимается максимальное количество химического вещества (исчисляемого в мг/кг пахотного слоя абсолютно сухой почвы), которое не вызывает прямого или опосредованного отрицательного влияния на здоровье человека и самоочищающую способность почвы.

«Из четырех установленных для данного химического вещества количественных величин показателей вредности лимитирующей является наименьшая, которая принимается, как его ПДК в почве». (МР 2609-82, п. 1.2.6), а в качестве ПДК химического вещества в почве она является максимальным количеством



химического вещества, которое не вызывает прямого или опосредованного отрицательного влияния на здоровье человека и самоочищающую способность почвы (МР 2609-82, п. 1.2).

Предельно допустимые концентрации и ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве приведены в ГН 2.1.7.2041-06, ГН 2.1.7.2511-09 и ГН 2.1.7.020-94. В ГН 2.1.7.2041-06, п. 1.2 и 1.3 указано, что нормативы действуют на всей территории Российской Федерации и устанавливают ПДК химических веществ в почве разного характера землепользования; «распространяются на почвы населенных пунктов, сельскохозяйственных угодий, зон санитарной охраны источников водоснабжения, территории курортных зон и отдельных учреждений».

Данные нормы права должны быть гармонизированы с Земельным кодексом в части целевого назначения по категориям (136-ФЗ, ст. 7), в части состава земель населенных пунктов и зонирования территорий (136-ФЗ, ст. 85) и Градостроительным кодексом – в части видов и состава территориальных зон (190-ФЗ, ст. 35). В СанПиН 2.1.7.1287-03 приведены санитарно-эпидемиологические требования к жилым территориям, рекреационным и курортным зонам, зонам санитарной охраны водоемов и прибрежных водоемов, территориям сельскохозяйственного назначения и другим, где возможно влияние загрязненных почв на здоровье человека и условия проживания. В приложении 3 они рассматриваются по функциональному назначению и целям контроля.

В перечисленных документах по-разному определяется название, т. е. сущность территориального или функционального представления среды обитания человека. В п. 2 и 3 ст. 35, 190-ФЗ приводится развернутое содержание по пяти видам жилых зон, которое отличается от перечисления в п. 5 ст. 85, 136-ФЗ. В СанПиН 2.1.7.1287-03 оценка санитарного состояния по пяти видам не предусмотрена.

В п. 5 и 6 ст. 35, 190-ФЗ предлагается выделять четыре комбинации общественно-деловых зон, т. е. дополнять объектами социального и коммунально-бытового назначения и обслуживания бизнеса, также включать жилые дома. Расширение в градостроительной деятельности противоречит п. 6 ст. 85, 136-ФЗ.

По сравнению с п. 7 ст. 85, 136-ФЗ о производственных зонах и СанПиН 2.1.7.1287-03 о промышленных зонах, в Градостроительном кодексе (п. 7 и 8 ст. 35) рассматриваются коммунальные, производственные зоны и иные виды более сложного состава. Поэтому в Земельном кодексе (ст. 85) присутствуют самостоятельные «зоны инженерных и транспортных инфраструктур», которые в СанПиН 2.1.7.1287-03 рассматриваются как «транспортные магистрали».

В СанПиН 2.1.7.1287-03 объектами надзора являются пять видов рекреационных зон. В то же время в п. 11 и 12 ст. 35 190-ФЗ принято 9 видов, а в п. 9 ст. 85 136-ФЗ предусмотрено 7 видов для отдыха, туризма, занятий физической культурой и спортом. Приведенное противоречие снижает эффективность санитарно-эпидемиологического надзора.

В населенных пунктах п. 11 ст. 85 136-ФЗ могут размещаться земельные участки сельскохозяйственного использования, на которых проводится санитарный контроль по СанПиН 2.1.7.1287-03, включающий объекты: опытные поля, сады и огороды, приусадебные участки, тепличные хозяйства. В объекты надзора необходимо включить состав, приведенный в п. 9 и 10 ст. 35 190-ФЗ.

Земли населенных пунктов включают (п. 13 и 14 ст. 35, 190-ФЗ) зоны специального назначения, занятые кладбищами, крематориями, скотомогильниками, объектами размещения отходов потребления и иными объектами, размещение которых может быть обеспечено только путем выделения указанных зон и недопустимо в других территориальных зонах. В СанПиН 2.1.7.1287-03 отнесены только зоны санитарной охраны водоемов. Оценка санитарного состояния в интересах благоприятной среды обитания должна проводиться на всех перечисленных выше зонах специального назначения.

Унификация территориальных и функциональных зон, видов их хозяйственного использования будет способствовать выполнению санитарно-эпидемиологических требований, приведенных в ст. 21 и 22 52-ФЗ. Только в этом случае возможно применение нормативов ПДК для почвы и выполнение положений ст. 36, 190-ФЗ в части п. 8 «Земельные участки или объекты капитального строительства, виды разрешенного использования, предельные (минимальные и (или) максимальные) размеры и предельные параметры которых не соответствуют градостроительному регламенту, могут использоваться без установления срока приведения их в соответствие с градостроительным регламентом, за исключением случаев, если использование таких земельных участков и объектов капитального строительства опасно для жизни или здоровья человека, для окружающей среды, объектов культурного наследия».

Санитарные правила (СанПиН 2.1.7.1287-03, п. 3.2) устанавливают требования к качеству почв населенных мест по следующим критериям:

- по санитарно-токсикологическим показателям – превышение предельно допустимых концентраций или ориентировочно допустимых концентраций химических загрязнений;
- по санитарно-бактериологическим показателям – наличие возбудителей каких-либо кишечных инфекций, патогенных бактерий, энтеровирусов. Индекс санитарно-показательных организмов должен быть не выше 10 клеток/г почвы;
- по санитарно-паразитологическим показателям – наличие возбудителей кишечных паразитарных заболеваний (геогельминтозы, лямблиоз, амебиаз и др.), яиц геогельминтов, цист (ооцисты), кишечных, патогенных, простейших;
- по санитарно-энтомологическим показателям – наличие преимагинальных форм синантропных мух;
- по санитарно-химическим показателям – санитарное число должно быть не ниже 0,98 (относительные единицы).

Таким образом, градостроительный регламент по каждому градостроительному участку должен получить степень опасности в санитарно-эпидемиологическом отношении (СанПиН 2.1.7.1287-03, п. 3.4): чистая, допусти-

мая, умеренно опасная, опасная и чрезвычайно опасная. Информация гигиенического содержания будет ценообразующим фактором кадастровой оценки земли [1, 2].

## **2. Содержание территорий городских и сельских поселений, промышленных площадок.**

В информационном письме Академии коммунального хозяйства № 9 (156) от 1960 г. отмечалось, что система очистки домовладений по заявкам малоэффективна. Необходима планомерно-регулярная очистка, диктуемая санитарными нормами. В качестве подготовительной работы предусматривалось: установление кварталов и районов, подлежащих первоначальному обслуживанию; паспортизация домовладений; установление нормы накопления отходов; организация сбора отходов; установление периодичности вывоза отходов; выбор метода мойки мусоросборников; разъяснительная работа среди населения, разработка, принятие муниципальных правил и заключение договоров.

Принятые в 1961 г. санитарные правила № 356-61 устанавливали единые требования к сбору твердых и жидких отходов; размещению сборников; вывозу твердых и жидких отходов; размещению транспорта по очистке; обезвреживание отходов. Коммунальная практика и санитарный надзор по применению Правил санитарного содержания территорий населенных мест № 1897-78 и № 2388-81 привели к созданию СанПиН 42-128-4690-88 (утв. Главным государственным санитарным врачом СССР 05.08.1988 № 4690-88), которые действуют и в новых условиях экономического и территориального планирования.

Санитарные нормы включают следующие основные положения. Система санитарной очистки и уборки территорий населенных мест должна предусматривать рациональный сбор, быстрое удаление, надежное обезвреживание. Для обеспечения шумового комфорта жителей отходы необходимо удалять из домовладений

с 7 до 23 часов. На территории домовладений должны быть выделены специальные площадки размещения контейнеров с подъездами для транспорта, удаленные от жилых домов, детских учреждений, спортивных площадок и от мест отдыха населения на расстояние не менее 20 м, но не более 100 м. Площадка должна быть открытой, с водонепроницаемым покрытием и желательной огражденной зелеными насаждениями. Размер площадок должен быть рассчитан на установку необходимого числа контейнеров, но не более 5. Для определения числа устанавливаемых мусоросборников (контейнеров) следует исходить из численности населения, пользующегося мусоросборниками, нормы накопления отходов, сроков хранения отходов. Расчетный объем мусоросборников должен соответствовать фактическому накоплению отходов в периоды наибольшего их образования. При этом предусматривалось, что во вновь строящихся жилых домах 5 этажей и более следует устраивать мусоропроводы в соответствии с требованиями ВСН 8-72.

Приведенные расстояния до мусоросборников определяли размеры придомовой территории. В новой градостроительной политике приняты отдельные

показатели земельной доли на основе градостроительных нормативов различных периодов (СП 30-101-98).

По СП 30-101-98 удельный показатель земельной доли, представляющий собой площадь жилой территории в границах планировочной единицы, приходящейся на 1 м<sup>2</sup> общей площади жилых помещений, за 40 лет снизился в 1,5–1,9 раза для зданий разной этажности. Условия проживания в 16-этажном доме в 3 раза «сложнее», чем в 2-этажном по предлагаемым нормам (табл. 1).

Таблица 1

Удельные показатели земельной доли, приходящейся на 1 кв. м общей площади жилых помещений для зданий разной этажности

Год	Этаж	2	5	9	16
	Норматив				
1958	СН 41-58	2,84	1,34	-	-
1967	СНиП II-К.2-62	2,72	1,52	1,04	-
1975	СНиП II-60-75	2,30	1,36	0,98	-
1985	ВСН 2-85	-	1,32	0,85	0,69
1989	СНиП 2.07.01-89	0,92	0,92	0,92	0,92
1998	СП 30-101-98	1,5	0,88	0,65	0,45

Такое уплотнение увеличивает нагрузку на самоочищающую способность почвы, а при асфальтном покрытии она прекращается [3]. Санитарное состояние почв населённых мест оценивается по химическим, бактериологическим, гельминтологическим, энтомологическим показателям и биологической активности почв. «В загрязненной почве на фоне уменьшения истинных представителей почвенных микробоценозов (антагонистов патогенной кишечной микрофлоры) и снижения ее биологической активности отмечается увеличение положительных находок патогенных энтеробактерий и геогельминтов, которые более устойчивы к химическому загрязнению почвы, чем представители естественных почвенных микробоценозов. Это является одной из причин необходимости учета эпидемиологической безопасности почвы населенных пунктов. С увеличением химической нагрузки может возрасти эпидемическая опасность почвы (МУ 2.1.7. 730-99, п. 8.1.1).

Для сохранения эпидемиологической безопасности необходимо поддержание экологических свойств почвы за счет влагооборота. Возможно, поэтому размеры селитебной территории (га на 1 000 чел) определялись, исходя из климатической зоны с учетом этажности застройки (СНиП II-60-75, табл. 6). Плотность жилого фонда (кв. м общей площади на 1 га территории микрорайона) при застройке жилыми зданиями также определялась по этажности и трем зонам: Центральная, Северная и Южная (СНиП II-60-75, табл. 7). В следующей редакции СНиП 2.07.01-89\* (Градостроительство. Планировка и застройка го-

родских и сельских поселений) эта градостроительная норма стала рекомендуемой, (приложение 4, табл. 2 цитируемого документа). По ней плотность населения на территории микрорайона (чел./га) определялась по градостроительной ценности и климатическому подрайону. В актуализированной версии СП 42.13330.2011 определение плотности застройки по климату исключено. Этот параметр выполнял еще одну регулирующую функцию. Открытый грунт позволял накапливать влагу и сохранять растительность, а воздух – защищать от пыли. Зимой эта территория использовалась для временного складирования снега, который весной обогащал деревья водой [4].

**3. Критерии безопасности отходов производства и потребления (жизнедеятельности).** В санитарных правилах проектирования, строительства и эксплуатации полигонов захоронения не утилизируемых промышленных отходов (Утверждены зам. Главного государственного санитарного врача СССР от 22.08.1977 г. № 1746-77) в качестве критериев безопасности отходов руководствовались агрегатным состоянием, водорастворимостью и классом опасности веществ и их соединений (п. 4.1). Приоритет гигиенического решения принадлежал выбору места расположения, планировки и устройства полигона. В табл. 2 приведены инженерные решения по способу захоронения на основе четырех классов опасности содержащихся в отходах веществ, их химической подвижности по растворимости и агрегатных состояний: твердые, пылевидные, пастообразные и жидкие (4.3–4.6, 4.8–4.12 и 4.13).

В санитарных правилах, определяющих порядок накопления, транспортировки, обезвреживания и захоронения токсичных промышленных отходов (Утверждены Главным государственным санитарным врачом СССР 29.12.1984 г., № 3183-84) класс опасности рассматривается как «смесь физиологически активных веществ, образующихся в процессе технологического цикла в производстве и обладающих выраженным токсическим эффектом» (с. 2). Далее, разработчики санитарных правил утверждают, что полигоны складирования не являются универсальным способом для ликвидации промышленных отходов. «Учитывая постоянно существующую опасность загрязнения окружающей среды при подземном захоронении токсичных отходов, полигонный метод складирования следует рассматривать как вынужденную меру, имеющую ограниченное применение только для токсичных отходов ...».

Определение критериев безопасности отходов производства строится с учетом технологического процесса промышленного предприятия, а именно принятые приемы накопления в таре, которые зависят от класса опасности. Так, особо опасные отходы первого класса помещаются в стальные баллоны; второго класса опасности помещаются в полиэтиленовые мешки; третьего класса опасности помещаются в бумажные мешки; четвертый класс собирается на промышленной площадке и доставляется на полигон захоронения (п. 1.3 и 2.3). За основу деления взят ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности» и поэтому название класса, помимо вещества, дополнено словом «отходы».

Таблица 2

## Способы захоронения отходов в зависимости от агрегатного состояния и класса опасности химического вещества

Агрегатное состояние, класс опасности веществ	Способ захоронения
Твердые отходы, содержащие вещества 4-го класса опасности (к.о.)	На карте полигона послойно, по типу полигона бытовых отходов
Твердые и пылевидные отходы, не растворимые в воде 2-го и 3-го к.о.	Захоронение в котлованах, размеры которого не нормируются. Коэффициент фильтрации грунта не более $10^{-7}$ см/сек. Ширина прилегающей территории не менее 8 м
Твердые и пастообразные отходы, содержащие растворимые в воде вещества 2-го и 3-го к.о.	Подлежат захоронению в котлованах с изоляцией дна и боковых стенок уплотненным слоем глины толщиной в 1 м
Пылевидные отходы	Захоронение в котлованах, гарантирующих исключение разноса этих отходов ветром в момент выгрузки из транспорта. Предлагалось смачивание или в бумажных мешках (пакетах). Объем котлована для суточного захоронения с последующей изоляцией грунтом
Слаборастворимые отходы, содержащие вещества 1-го к.о.	Захоронение в котлованах со следующей изоляцией. Обкладка дна и боковых стенок слоем мятой глины толщиной в 1 м, обеспечивающей коэффициент фильтрации не более $10^{-8}$ см/с. Укладка на дне и укрепление стен котлованов бетонными плитами, с заливкой мест стыковки плит водонепроницаемым материалом. Используются контейнерные упаковки с толщиной стенок 10 мм. Контроль герметичности до и после заполнения отходами и помещения в бетонный короб
Жидкие отходы, содержащие вещества 4-го к.о.	Для захоронения применяются зимние и летние карты обводнения с водонепроницаемым ограждением
Жидкие отходы, содержащие вещества 1, 2-го и 3-го к.о.	Обезвоживание до пастообразной консистенции на предприятии. Отходы 1-го к.о. помещают в стальной контейнер

Предельное содержание токсичных соединений, «обуславливающих отношение отходов к категории токсичности», строится на следующих принципах (с. 23): 1) вероятностный принцип при оценке возможного влияния промышленных отходов на окружающую среду (в расчетах это индекс опасности); 2) использование гигиенических регламентов и параметров токсикометрии как наиболее значимых при оценке возможного вредного влияния промышленных отходов (ПДК в почве); 3) оценка класса опасности смеси сложного состава по ведущим компонентам смеси (использование трех минимальных индексов опасности смеси,  $K_i$ ); 4) оптимальное сочетание сравнительно доступных гигиенических токсикологических и физико-химических параметров, позволяющих адекватно оценить вероятное вредное воздействие токсичных веществ на окружающую среду: концентрация ( $C$ ), растворимость ( $S$ ) и летучесть вещества ( $F$ ), формирующего токсичность; 5) принцип взаимозаменяемости некоторых параметров (ПДК или  $LD_{50}$ <sup>1</sup>). По этим параметрам выбирался класс опасности смеси (табл. 3).

Таблица 3

Классификация опасности смеси по трем наиболее «активным» химическим веществам

Класс опасности	Степень опасности	Расчет $K_{\text{сум}}$ по ПДК	Расчет $K_{\text{сум}}$ по $Lg_{50}$
I	Чрезвычайно опасные	Менее 2	Менее 1,2
II	Высоко опасные	От 2 до 16	От 1,2 до 2,2
III	Умеренно опасные	От 16,1 до 30	От 2,3 до 10
IV	Мало опасные	Более 30	Более 10
	$K_{\text{сум}} = 1/9 \sum K_i$	$K_i = \text{ПДК}_i / (S_i + C_i)$	$K_i = \text{Lg}(\text{LD}_{50})_i / (S_i + C_i + 0,1F_i)$

Примечание: сводная табл. 3 составлена по двум таблицам СП 3183-84 № 1 и 2.

Практика применения критериев безопасности отходов производства и потребления не только в целях проектирования способа захоронения отходов, но и определения размера платежей [5] за загрязнение окружающей среды [6] привела к расширению четвертого класса (степени) опасности отходов. Так,

<sup>1</sup> Средняя смертельная доза, мг/кг.

в проекте «Методических рекомендаций по определению класса опасности отходов» (Письмо Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации от 17.05.1995 г. № 05-31/29-1519) в таблице помимо четырех классов опасности добавлен класс «не опасные», для которых индекс опасности менее 1 (с. 264).

В Инструктивно-методических указаниях по взиманию платы за загрязнение окружающей среды (Письмо Госкомэкологии России от 06.10.1998 г. № 04-14/24241) приводится расширительное толкование по применению четвертого класса опасности отходов: удельные затраты на размещение отходов составляют: а) для нетоксичных отходов добывающей промышленности 0,01 руб. за тонну; б) для нетоксичных отходов перерабатывающей промышленности 0,02; в) для токсичных отходов IV класса токсичности 0,4 (п. 3.5). В разделе расчета платы за размещение отходов принята следующая классификация: «4.4. Отходы подразделяются на нетоксичные отходы добывающей<sup>2</sup> и перерабатывающей<sup>3</sup> промышленности и отходы I–IV классов опасности» (с. 48).

Впервые законодательно (30.12.2008 г. № 309-ФЗ) понятие опасности отходов установлено в Федеральном законе «Об отходах производства и потребления» (от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ, в ред. от 29.12.2014 с (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.02.2015 г.)). Как объект права собственности, «отходы в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду подразделяются в соответствии с критериями, установленными федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим государственное регулирование в области охраны окружающей среды, на пять классов опасности: I класс – чрезвычайно опасные отходы; II класс – высокоопасные отходы; III класс – умеренно опасные отходы; IV класс – малоопасные отходы; V класс – практически неопасные отходы» (ст. 4.1).

Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды утверждены приказом Министерства природных ресурсов РФ от 15.06.2001 г. № 511 и включают расчетные и экспериментальные методы. В качестве доказательств приводится следующая классификация (табл. 4).

---

<sup>2</sup> П.4.4.1 «... вскрышных и вмещающих работ, а также отходы обогащения ...».

<sup>3</sup> П. 4.4.2 «... образующиеся в технологических процессах, отходы производственного потребления (амортизационное оборудование, изделия, материалы, не загрязненные химическими веществами, тара) ...».



Таблица 4

Сводная таблица критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды

Степень вредного воздействия опасных отходов на ОПС	Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для ОПС	Класс опасности отхода для ОПС	Степень опасности отхода для ОПС (K)	Кратность разведения водной вытяжки из опасного отхода
1	2	3	4	5
Табл. 1			Табл. 3	Табл.4
Очень высокая	Экологическая система необратимо нарушена. Период восстановления отсутствует	I класс чрезвычайно опасные	$10^6 \geq K > 10^4$	> 10 000
Высокая	Экологическая система сильно нарушена. Период восстановления не менее 30 лет после полного устранения источника вредного воздействия	II класс высокоопасные	$10^4 \geq K > 10^3$	От 10 000 до 1 001
Средняя	Экологическая система сильно нарушена. Период восстановления не менее 10 лет после снижения вредного воздействия от существующего источника	III класс умеренно опасные	$10^3 \geq K > 10^2$	От 1000 до 101
Низкая	Экологическая система нарушена. Период восстановления не менее трех лет	IV класс малоопасные	$10^2 \geq K > 10$	< 100
Очень низкая	Экологическая система практически не нарушена	V класс практически неопасные	$K \leq 10$	1

Примечание и комментарии: ОПС – окружающая природная среда; № табл. (1–4) приведены из «Критериев отнесения ...» от 15.06.2001 г. № 511.

1. Степень вредного воздействия опасных отходов на ОПС представляет выражение о сравнительной величине, характеризующей размер, интенсивность, качество класса отходов. Так, I и II классы отличаются по содержанию слова «очень», точно так же, как и IV и V классы. III класс по степени опасности действительно занимает медианное положение. Другие санитарно-токсикологические или экологические способы доказательства степени вредного воздействия не приведены.

2. Критерием отнесения опасных отходов к классу опасности для ОПС выступает время (период) восстановления экологической системы. Очевидно, они будут отличаться для различных природно-климатических зон и тем более по видам флоры и фауны. Объединение токсикологических и экологических понятий в классах опасности приводит к следующему противоречию. Промышленные токсические (опасные) отходы образуются и захораниваются на землях промышленности. Поэтому эти категории земель не стоит возвращать в природные комплексы. Экологические нарушения будут создавать нетоксичные отходы добывающей и перерабатывающей промышленности в результате изменения ландшафта, водного и климатического режима для флоры и фауны. Экологическая система может быть необратимо нарушена на глубоких карьерах (I класс опасности), или сильно нарушена на угольных разрезах (II класс опасности), или повреждена на карьерах по добыче строительного сырья (III класс опасности). Для горнодобывающей и перерабатывающей промышленности классификация должна строиться на понятиях об экологических нарушениях (разрушениях, деградации).

3. Класс опасности отхода для ОПС «Отнесение отходов к классу опасности для ОПС расчетным методом осуществляется на основании показателя ( $K$ ), характеризующего степень опасности отхода при его воздействии на ОПС, рассчитанного по сумме показателей опасности веществ, составляющих отход (далее компоненты отхода), для ОПС ( $K_i$ )» (п. 5). Значение  $K_i$  равно отношению концентраций компонентов отхода ( $C_i$ ) с коэффициентом его степени опасности для ОПС ( $W_i$ ). Для этого применяется таблица, включающая 19 параметров токсикометрии, охватывающих 4 класса токсичности веществ. В этой таблице значение ПДК дублируется классом опасности соответствующей природной среды. Летальные концентрации и дозы в отходах недостижимы и применяются для установления величины ПДК. В рассматриваемых критериях применяется тождество между классом токсичности и классом опасности отходов.

4. Степень опасности отхода для ОПС ( $K$ ) является кумулятивным индексом, различие степени которого отражает математические, а не эколого-токсикологические свойства показателя. Отсутствует обоснование начала отсчета и предел числовой последовательности. Должны быть приведены доказательства, что размах индекса отражает именно пять степеней (ступеней, градаций, состояний) опасности отходов. Остается нерешенным вопрос о величине  $K$ . Он может быть равно нулю? Этот показатель измеряется по какой шкале?

5. «Кратность разведения водной вытяжки из опасного отхода, при которой вредное воздействие на гидробионтов отсутствует». Применяется для подтверждения отнесения отходов к 5-му классу опасности, установленному расчетным путем, или при сложном многокомпонентном составе отходов, или в спорных вопросах по перечню используемых показателей в расчетном методе. В эксперименте используется биотестирование на дафнии, инфузории, цериодафнии и бактерии или водоросли.

Практика применения критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для ОПС (МПР, РФ № 511) определила необходимость создания санитарных правил по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления (СП 2.1.7.1386-03). Основные разделы – это пробоподготовка, расчетный и экспериментальный методы определения класса опасности токсичных отходов производства и потребления. Расчетный метод предлагается осуществлять по четырем табличным макетам. «Показатель опасности компонента отхода  $K_i$  рассчитывается как отношение концентрации компонента отхода  $C_i$  (мг/кг) и коэффициента степени опасности компонента  $W_i$ » (СП 2.1.7.1386-03, п. 4.3). Таким образом, суммарный индекс опасности не зависит от физико-химических свойств, а зависит от концентрации и доступной санитарно-токсикологической информации. К первому классу опасности будут относиться отходы с минимальной информационной обеспеченностью, что не обеспечивает выполнение положений: «Правила устанавливают гигиенические требования и критерии по определению класса опасности отходов производства и потребления по степени их токсичности и вводятся в целях установления и предотвращения вредного воздействия токсичных отходов ... на среду обитания и здоровье человека» (СП 2.1.7.1386-03, п. 1.2).

Экспериментальный метод определения класса опасности токсичных отходов производства и потребления включает расчет ориентировочного водномиграционного показателя (ОВМП); расчет концентрации летучих компонентов отхода в воздухе ( $C$ ); оценку влияния отхода на почвенный микробоценоз и биологическую активность почвы; оценку уровня транслокации ингредиентов отхода в сельскохозяйственные растения (вегетационные опыты); оценку влияния компонентов отхода на теплокровный организм в хроническом санитарно-токсикологическом эксперименте.

В качестве линейки «измерения» класса опасности отхода предлагается матрица, состоящая из 15 индексов с различным шагом кратности по 4 классам (приложение 7 к СП 1.7.1386-03).

Наибольшим размахом шкал в табл. 5 характеризуются показатели разведения экстракта, действующего на гидробионты и вызывающие статистически достоверные изменения в организме животных в хроническом эксперименте. 2/3 показателей опасности имеют размах шкал от 100 до 3. Показатели в долях могут иметь не более трех шкал, как принято в токсикологическом эксперименте при изучении дозовой зависимости. Для коэффициентов критерии шкал могут быть кратны между собой в 10 раз, если изучаемое эколого-гигиеническое

действие не описывается линейным уравнением регрессии. Это может быть основанием для признания пороговости в закономерностях: кратность разбавления – эффект биотестирования (табл. 5).

Таблица 5

Информативность эколого-гигиенических показателей  
и критериев отнесения отходов к классам опасности

Показатели опасности (по приложению № 7 к СП 1.7.1386-03)	Показатель	Чрезвычайно опасные	Мало опасные
Разведение экстракта, действующее на гидробионты	К	> 10 000	> 10–100
Разведения, вызывающие статистически достоверные изменения в организме животных в хроническом эксперименте	К	> 10 000	< 100
Ориентировочный водно-миграционный показатель (буферный экстракт)	К	> 1 000	≤ 10
Разведение экстракта, вызывающее токсический эффект на уровне DL <sub>50</sub>	К	> 1 000	< 10
Разведения, вызывающие статистически достоверные изменения в организме животных в подостром эксперименте	К	> 1 000	< 10
Окислительно-восстановительный потенциал почвы (сдвиг ОВП, мВ)		> 250	100–15
Ориентировочный водно-миграционный показатель (водный экстракт)	К	> 100	> 3–10
Фитотоксичность (ER <sub>50</sub> )	К	> 100	0,1–1
Подавление численности азотобактера (%)	Д	> 90	25–50
Процессы биологической активности почвы (% подавления)	Д	> 75	25–5
Иммунологические (% сенсibilизации животных)	Д	> 61	< 20
Морфологические изменения, % к контролю	Д	> 46	< 20
Водно-миграционный (превышение ПДК <sub>вв</sub> веществ, определяемых в фильтрате)	К	> 30	1–5
Воздушно-миграционный (превышение ПДК <sub>м.р.</sub> )	К	> 30	1–5
Мутагенная активность (кратность превышения (опыт/ контроль)	К	> 15	2–3

*Примечание:* приведены минимальные и максимальные значения шкал по 15 показателям и их числовое содержание: К – коэффициент, Д – доля.

В Роспотребнадзоре России утверждены (10.10.2007 г.) методические рекомендации МР 2.1.7.2297-07 «Обоснование класса опасности отходов производства и потребления по фитотоксичности». В эксперименте изучается фитозффект торможения, проявляющийся при ингибировании (угнетении биохимических реакций) роста корней семян в сравнении с контролем. Минимально действующим порогом разведения экстракта принят фитозффект, равный 20 %. «Алгоритм прогнозирования параметров фитотоксичности включает использование математической модели, описывающей взаимосвязь разведения экстракта отхода с величиной фитозффекта в виде регрессионного уравнения», на основании которого определяется среднеэффективное разведение ( $ER_{50}$ ) и минимально действующее (пороговое) разведение ( $ER_{20}$ ). В виде математического выражения в МР приведена зависимость разведения от фитозффекта и констант уравнения регрессии. Прогнозирование проводится по шкале критериев опасности отходов для среднеэффективного разведения: чрезвычайно опасные ( $>10^2$ ), высокоопасные ( $>10 - 10^2$ ), умеренно опасные ( $>1 - 10$ ) и малоопасные ( $\leq 1$ ). «Опасность отхода в отношении фитотоксической активности оценивается по показателю  $ER_{50}$ ».

По данным приложения 1 МР 2.1.7.2297-07 нами построена табл. 6 и выполнен следующий последовательный анализ фитотоксичности.

Таблица 6

Обоснование класса опасности отходов производства и потребления по фитотоксичности на примере тест культуры овса

Показатели	Контроль	Кратность разведения экстракта						
		1000	100	50	25	10	5	1
Интенсификация роста, абс.		10	6	6	3	1	0	0
Угнетение роста, абс.		11	13	18	13	9	5	0
В том числе более 20 % к контролю		9	10	18	12	9	5	0
Гибель семян, абс.	3	4	6	1	9	15	20	25
Средняя длина корней, мм	81	78	60	48	44	21	8	0
Средняя длина корней, % к контролю	100	96,3	73,5	59,7	53,9	26,3	9,7	0
Фитозффект, %	0	3,7	26,5	40,3	46,1	74	81	100
Тест-реакция	норма	эффект торможения						гибель семян

Интенсификация и угнетение роста корней тест культуры (абсолютные признаки) подсчитаны относительно контроля. Приведено количество семян, не давших всходы, а из числа угнетенных экстрактами, число корней, превышающих  $ER_{20}$ . Из табл. 2 МР 2.1.7.2297-07 приведены: средняя длина корней в мм и в процентах к контролю; фитоэффект и оценка тест реакции.

Показатели длины корней отражают эффект ингибирования, а показатели интенсификации, угнетения и гибели – биологический ответ тест культуры. В МР уравнение регрессии рассчитано по средней длине корней и имеет выражение  $Lg$  (разведение экстракта отхода) =  $- 0,02 E_T + 2,63$ . При  $E_T = 50 \%$  необходимая кратность разведения должна составлять 26,92 – соответствует 2-й категории (высокоопасные).

Прогнозирование параметров фитотоксичности по фактическим (контроль, 7 разбавлений и 25 посевов по каждому разбавлению), а не средним данным, ингибирования длины корней позволяет получить следующее уравнение регрессии:  $Lg$  (разведение экстракта отхода) =  $- 0,009 E_T + 1,86$ . При  $E_T = 50 \%$  необходимая кратность разведения должна составлять 25,70 – соответствует 2 категории (высокоопасные).

За основу деления взят ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности» и поэтому название класса помимо вещества дополнено словом «отходы». Таким образом, санитарные правила в части критериев безопасности отходов производства и потребления (жизнедеятельности) от приоритетности агрегатного состояния и водорастворимости (1997 г.) получили определение по балльной оценке параметров токсикометрии, предназначенной для присвоения класса опасности (2001 г.). Наибольшее применение класс опасности получил для расчета экологических платежей за размещение отходов на полигонах.

Применение ГОСТ 12.1.007-76 в классификации отходов расширяет область его применения. Классификация вредных веществ в системе безопасности труда построена по следующим наименованиям: ПДК в воздухе рабочей зоны; средняя смертельная доза при введении в желудок или нанесении на кожу, или концентрация в воздухе; коэффициент возможности ингаляционного отравления; зона острого действия и зона хронического действия. При этом «стандарт не распространяется на ... биологические вещества, что ограничивает применение компонента отхода "биоаккумуляция (поведение в пищевой цепочке)»». Критерии отнесения опасных отходов включают 19 санитарно-токсикологических показателей, из которых дополнительные: по воде, почве, рыбохозяйственные показатели. Они используются для расчета балльной оценки, по которой и определяется класс опасности отходов. В то же время в базовом ГОСТе 12.1.007-76 «отнесение вредного вещества к классу опасности производят по показателю, значение которого соответствует наиболее высокому классу опасности». На основании принятых классов формируются требования безопасности при обращении с вредными веществами, в том числе, содержащимися в отходах (раздел 2 ГОСТ 12.1.007-76).

Исходный водный экстракт приравнивается к единице как мере для последующего разведения. Такой прием искажает определение опасности отходов и соотнесение экспериментальных данных с линейкой классов опасности. В практике переработки и обезвреживания отходов широко используется окисление органических и неорганических веществ. В санитарно-токсикологических справочниках для большинства соединений (веществ) имеется параметр ХПК или окисляемость. Если отходы рассматривать как смесь веществ с различным значением ХПК, то их смесь не эквивалентна единице. Предлагается в качестве начальной оценки интегральной опасности использовать показатель ХПК – химическая потребность в кислороде, определенная бихроматным методом, т. е. количество кислорода, эквивалентное количеству расходуемого окислителя, необходимого для окисления восстановителей, содержащихся в экстракте, мг  $O_2$ /мг отхода. Данный параметр используется для определения степени загрязнения воды [7, с. 498–499, табл. 5.3]. Предложено считать при окисляемости (ХПК), равной 5–15 мг $O_2$ /л, степень загрязнения воды – «грязная», а при 1 – «очень чистая». Предлагаем в типовую форму паспорта отходов I–IV классов опасности (утвержден постановлением Правительства России от 16.08.2013 г. № 712) включить два параметра: ХПК, установленного по экстракту исходного отхода и значение ХПК, который отражает кратность разведения и класс опасности.

Использование регрессионной модели возможно для непрерывных причинно-следственных закономерностей. Для установления класса опасности отходов таких регрессионных моделей должно быть четыре. При построении дозовой зависимости появляется возможность изучать три регрессионные модели (по ответу): первая от 0 до 16 %, вторая – от 16 до 84 % и третья – от 84 до 100 % [8, 9]. Таким образом, классическая дозовая зависимость «предлагает» следующую шкалу опасности отходов. Опасности будет соответствовать оценка пробит-ответа по значению более 16 %, а безопасности – соответственно менее 16 % (область, где располагаются значения ПДК) [10, 11]. Поэтому, помимо разведения, проводимого для установления класса опасности, необходимо выполнять инженерно-химические мероприятия по снижению опасности отходов для захоронения на полигонах.

Тест культуры отражают биологический ответ на действие сточных вод в почве, которая является газо-водной средой. Поэтому изучаемые закономерности носят выраженный временной [12] и защитно-приспособительный характер, для которых применим многомерный анализ [13].

В рассматриваемом тестовом примере выражена временная зависимость, которая состоит из первичной интенсификации роста, вторичного угнетения, которые заканчиваются гибелью семян. Таким образом, в эксперименте можно установить начало и прекращение интенсификации тест-культур, их угнетение до полной гибели. Соотношение скоростей, как тангенс угла наклона дозовой зависимости «кратность разведения по ХПК – ответ по отношению, например, доли ингибированных к погибшим», может отражать класс токсичности отходов (смеси веществ с различным значением ХПК).

Следует различать: а) оценку токсичности отходов, основанную на усилении действия за счет расширения лимитирующих признаков вредности; б) оценку опасности при их захоронении лицензированными специалистами и в) оценку влияния на объекты окружающей среды в местах расположения специализированных полигонов.

В установлении класса опасности отходов необходимо использовать тот же санитарно-токсикологический принцип, что и в определении ПДК. Класс опасности отходов должен устанавливаться не как сумма баллов, а по наиболее «чувствительному» лимитирующему признаку вредности, обеспечивающему гигиенические интересы при других способах миграции и воздействия на человека. Отходы, как смесь веществ любых классов токсичности, может иметь несколько классов опасности с учетом компонентного состава.

**4. Захоронение отходов производства и потребления.** Утвержденная в 2013 г. приказом Минприроды № 298 Комплексная стратегия обращения с твердыми коммунальными (бытовыми) отходами в Российской Федерации ставит целью вовлечение компонентов, содержащихся в отходах, в хозяйственный оборот. Если в промышленности исходное сырье образует общественно-экономическую формацию, то средства хранения и использования информации – культурный уровень цивилизации. Они в виде бумаги, электронного оборудования и упаковки составляют содержание полигонов захоронения отходов производства и потребления.

К этим элементам общества надо добавлять территории, пригодные для создания полигонов захоронения различных отходов на продолжительное время. К ним относятся золоотвалы, огаркохранилища, шламохранилища, скотомогильники, поля ассенизации, поля запахивания, хранилища навоза и помета, полигоны бытовых отходов, промышленных токсических, радиоактивных. Территории специального назначения должны быть «золотым фондом» государства [14] и первыми устанавливаться территориальным планированием и иметь достаточное финансовое обеспечение по эксплуатации за счет средств государства [15].

Причиной такого решения является понимание, что биогеохимическая деятельность человека отличается от известных нам закономерностей в экологии [16]. История цивилизаций и археологии подтверждают такую точку зрения и содержание градостроительной деятельности в интересах региональной экономики.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Блинков В. П., Никитина Е. П. Роль кадастровой информации в управлении градостроительными процессами // Вестник СГГА. – 2000. – Вып. 5. – С. 30–35.
2. Махт А. В. Ведение мониторинга ценообразующих факторов в кадастровой оценке земель поселений // Вестник СГГА. – 2005. – Вып. 10. – С. 138–141.
3. Казанцев В. А., Елизарова Т. Н. Миграция солевых компонентов в системе «снег – почва» // Вестник СГГА. – 1999. – Вып. 4 – С. 67–71.



4. Путилин А. Ф. Деградация почвенного покрова и эрозионно-денудационно-водосборные геосистемы // Вестник СГГА. – 2004. – Вып. 9. – С. 212–217.

5. Об утверждении на 1991 год нормативов платы за выбросы загрязняющих веществ в природную среду и порядка их применения: постановление Совета Министров РСФСР от 9 января 1991 г. № 13. В редакции Постановления Правительства Российской Федерации от 21.08.92 г. № 613; Постановления Совета Министров – Правительства Российской Федерации от 12.07.93 г. № 645 [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

6. Об утверждении Порядка определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия: постановление Правительства РФ от 28.08.1992 № 632 (ред. от 26.12.2013) [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

7. Беспамятнов Г. П., Кротов Ю. А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде: справочник. – Л.: Химия, 1985. – 528 с.

8. Креймер М. А. Социально-гигиенический мониторинг и направления его совершенствования // Гигиена и санитария. – 2006. – № 5. – С 56 – 58.

9. Креймер М. А. Анализ показателей СГМ по схеме нормирования ПДК // Социально-гигиенический мониторинг: методология, региональные особенности, управленческие решения: материалы пленума Научного совета по экологии человека и гигиене окружающей среды РАМН и МЗ РФ 17–19 декабря 2003 г. – М., 2003. – С. 186–189.

10. Креймер М. А. Некоторые результаты социально-гигиенического мониторинга и направления по его совершенствованию // Гигиена и санитария. – 2007. – № 1. – С. 80–82.

11. Креймер М. А., Огулов А. С., Турбинский В. В. Представление и анализ показателей состояния здоровья в качестве оценки среды обитания человека // Вестник СГГА. – 2014. – Вып. 1 (25). – С. 78–95.

12. Елизарова Т. Н., Елизаров А. В., Якутин М. В. Особенности почвенно-геохимического и биотического моделирования // Вестник СГГА. – 2004. – Вып. 9. – С. 207–212

13. Ларионов Ю. С., Ярославцев Н. А. Зависимость скорости роста растительных тест-объектов семян пшеницы от действия электромагнитных излучений низкой интенсивности естественного происхождения // Вестник СГГА. – 2012. – Вып. 4 (20). – С. 100–106.

14. Подковырова М. А. Основные направления в совершенствовании организации использования территории города // Вестник СГГА. – 2005. – Вып. 10. – С. 141–146.

15. Скрипа И. А. Место и роль системы платежей за земли городов в повышении эффективности их использования в условиях рынка земли и недвижимости // Вестник СГГА. – 2005. – Вып. 10. – С. 146–152.

16. Креймер М. А. Совершенствование управления природопользованием на основе биогеохимических процессов в экологии // Вестник СГГА. – 2011. – Вып. 2 (15). – С. 97–108.

Получено 28.04.2015

© А. С. Огулов, М. А. Креймер, В. В. Турбинский, 2015

УДК 55(063)

## ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПАСПОРТИЗАЦИЯ ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ КАК ИНСТРУМЕНТ УЧЕТА И АНАЛИЗА ПАРАМЕТРОВ СОВРЕМЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Луиза Константиновна Зятькова

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, доктор географических наук, профессор-консультант кафедры экологии и природопользования, тел. (383)361-08-86, e-mail: kaf.ecolog@ssga.ru

*Иван Васильевич Лесных*

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, профессор, советник при ректорате СГУГиТ, тел. (383)361-02-63

Формулируются основные положения геоэкологического мониторинга и паспортизации природных объектов с целью исследования и определения параметров геодинамических напряжений современных геологических процессов, вызванных антропогенно-техногенными факторами и существенно определяющими условия и эффективность различных сфер человеческой деятельности. Результаты указанного мониторинга в виде паспортов природных объектов и отдельных территорий формируют уникальную базу данных, в определенной степени аналогичную системам кадастрового учета, развиваемым в современный период для отдельных природных ресурсов, в том числе земельных.

**Ключевые слова:** геоэкологический мониторинг, природный объект, параметры, геодинамические напряжения, антропогенно-техногенные факторы.

## GEOLOGICAL CLASSIFICATION OF NATURAL OBJECTS FOR TAKING INTO ACCOUNT AND ANALYSIS OF CURRENT GEOLOGICAL PROCESSES CHARACTERISTICS

Luiza K. Zyatkova

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630018, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph. D., Consulting prof. of Department Ecology and Environmental Management, tel. (383)361-08-86, e-mail: kaf.ecolog@ssga.ru

*Ivan V. Lesnykh*

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630018, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph. D., Prof., Advisor to the Rector, tel. (383)361-02-63

Basic statements on geoeological monitoring and classification of natural objects are presented. They are to be applied for the research and determination of characteristics of geodynamic stresses caused by current geological processes due to anthropogenic factors. These characteristics determine conditions and efficiency of various fields of human activities. The results of the above mentioned monitoring presented as passports of natural objects and certain territories make up a unique database analogous to cadastral registration systems which are now used for certain natural resources including land resources.

**Key words:** geoeological monitoring, natural object, parameters, geodynamic stresses, anthropogenic factors.

На рубеже XXI в. наиболее обострились вопросы изучения геоэкологического потенциала и геодинамических напряжений земной поверхности, изучения их прогноза и оценки геоэкологической устойчивости природной среды жизнеобитания в различных природно-климатических условиях Сибири, что требует постоянного контроля, т. е. геоэкологического мониторинга. Под геоэкологической устойчивостью природной среды понимается способность рельефа при активном влиянии антропогенно-техногенного фактора сохранять и восстанавливать свои свойства, обеспечивающие нормальные условия жизнеобитания. Отсюда возникли новые научные направления на стыке многих наук о Земле, а именно: определение геоэкологического потенциала, связанного с разработкой новых подходов для усовершенствования исследований комплексного мониторинга геопространства, в решении которых до сих пор определяющее значение имеют идеи академика А. Л. Яншина [1, 2].

Изучение взаимосвязи форм современного рельефа литосферы, ландшафтных особенностей, их зависимость от геологического строения и природно-климатической зональности, проявление геодинамических процессов, отражающих влияние эндо- и экзоморфогенеза на развитие современного рельефа позволили выделить ряд зон повышенного геоморфологического и геодинамического напряжений в Сибири. С активным освоением природных ресурсов в различных природно-климатических условиях Сибири, без учета специфических эндо- и экзоморфодинамических особенностей осваиваемых регионов, возникли зоны повышенного геоморфологического риска и геодинамических напряжений, сопровождаемые активизацией процессов геоморфогенеза.

В пределах платформенных, приплатформенных-предорогенных, орогенных условий Сибири с учетом геодинамических напряжений, вызванных дифференцированными тектоническими-эндоморфодинамическими процессами, наблюдаемыми вдоль активных зон глубинных разломов и разрывных нарушений, рифтообразных зон фундамента платформ, орогенов и их сопряжений, а также с учетом проявления различных типов геоморфогенеза рельефообразующих процессов, связанных с географической зональностью, выделены зоны, являющиеся источниками потенциальных геоэкологических нарушений природного равновесия в нивально-арктических, нивальных, гумидных, субаридных и аридных условиях Сибири. Выделено шесть основных зон повышенного геоморфологического риска и геодинамических напряжений со своими специфическими условиями развития процессов геоморфогенеза, требующих постоянного наземного и аэрокосмического геоэкологического мониторинга в районах активного освоения природных ресурсов в этих зонах.

Первая зона – районы активных орогенов, гор юга Сибири с резкими дифференцированными тектоническими движениями различных блоков, повышенной сейсмичностью, активной денудацией, интенсивным расчленением и перестройкой речных долин – относится к зоне наиболее повышенного геоморфологического риска. Вторая зона – с комплексными процессами денудации, с зонами склоновых процессов с делювиально-пролювиальными отложениями, с ко-

рами выветривания вторичного залегания, охватывающая большую часть средне-низкогорного рельефа и большую часть районов Крайнего Севера – относится к зоне повышенного геоморфологического риска и геодинамических напряжений. Третья зона – слабо расчлененного рельефа предгорий, в равнинных условиях, в пределах денудационно-аккумулятивных равнин – относительно слабого геоморфологического риска; четвертая зона – относительно устойчивого, спокойного развития современного рельефа слабо расчлененного, с корами выветривания, процессы геоморфогенеза пока не активизируются – это незначительные территории равнинных и предгорных районов; пятая зона – вновь созданная или повторно активизированная зона повышенного геоморфологического риска и геодинамических напряжений, вызванных молодым вулканизмом, сейсмичностью, активным проявлением эндо- и экзоморфодинамическими процессами; шестая зона – повышенного геоморфологического риска и геодинамических напряжений связана с антропогенно-техногенными факторами, выделены площадные и линейные нарушения земной поверхности, вызванные освоением природных ресурсов.

В настоящее время в связи с активным освоением природных ресурсов резко возросло влияние антропогенно-техногенного фактора (АТФ), создающего псевдотектонический эффект, достигающий катастрофических экологических ситуаций как в равнинных, так и в предгорных, и горных районах Сибири [3]. С развитием геоэкологического мониторинга природной среды изучение псевдотектонических геодинамических напряжений, вызванных антропогенно-техногенным фактором, приобретает большое научное значение при геоэкологической паспортизации природных объектов.

На основе комплексного геолого-геоморфологического анализа аэрокосмических фотоматериалов для эколого-природоохранной паспортизации природных объектов Новосибирского и Нижневартовского Приобья в Западной Сибири выявлялись геодинамические напряжения для определения районов повышенного геоморфологического риска и изучения динамики современных геологических процессов. В результате проведенных исследований [4, 5] выявлены прямые и косвенные признаки выделения зон повышенного геодинамического напряжения современных геологических процессов. К прямым признакам относятся: интенсивность эрозионного расчленения, вызванная как глубинной, так и боковой эрозией; аномальные падения рек, прямолинейные, грабенообразные, врезанные речные долины с цокольными террасами и спрямленными руслами, с выходами более древних пород; резкие высотные превышения в современном рельефе относительно прилегающих территорий; зоны разломов, разрывных нарушений, трещиноватости, стыки разнонаправленных разломов и их пересечения, образующие «морфоструктурные узлы». К косвенным признакам относятся: ландшафтные, слабоизмененные, измененные, интенсивно измененные, вновь созданные ландшафты.

Эколого-социальные особенности исследуемых регионов, созданные в результате влияния АТФ, усугубляют, создают критические ситуации [6] в зонах

повышенного геоморфологического риска и геодинамических напряжений. Эти особенности экзолитодинамического процесса связаны с боковой и глубинной эрозией с образованием оврагов, склонов, усиливают геодинамические напряжения в криолитозоне, в районах близкого залегания вечной мерзлоты Крайнего Севера.

Все эти факторы учитывались при составлении эколого-природоохранных паспортов природных объектов при разработке легенд серии тематических природоохранных карт как приложение для этих паспортов и подготовки материалов для обработки их в автоматическом режиме на ЭВМ – ГИС природопользования [7–17]. Исследования проводились в несколько этапов [18, 19]:

I этап – составление журнала морфометрических показателей современного рельефа исследуемого региона; подготовка материалов и космоинформации для выявления зон повышенных геодинамических, ландшафтных изменений и эколого-социальных преобразований исследуемых объектов;

II этап – разработка легенд и составление отдельных макетов карт серии природоохранной тематики, для этой цели все показатели геодинамических, ландшафтных и социально-экологических напряжений переводились в пятибалльную систему для составления окончательной карты геоэкологического потенциала исследуемого региона;

III этап – подготовка материала для банка данных геоинформационных систем природопользования и геоэкологического мониторинга: оценки, прогноза, экспертизы геодинамических напряжений. Составление окончательного геоэкологического паспорта как природоохранного документа, отражающего инвентаризационные, прогноз-оценочные и рекомендательные природоохранные мероприятия в исследуемых регионах.

Предлагаемая методика паспортизации природных объектов для выявления геоэкологического потенциала сводится к оценке геолого-геоморфологических, ландшафтных, антропогенно-техногенных показателей. Приведенная технология выявления зон геодинамических напряжений, различных геоэкологических ситуаций усугубляет и расширяет методические подходы к обработке материалов дистанционных исследований динамики природных процессов, а также позволяет подготавливать материалы для передачи в базу данных ГИС для комплексных геоэкологических исследований, направленных на рациональное использование природных ресурсов Сибири. Паспортизация природных объектов необходима: 1) для проведения геомониторинга динамики рельефообразующих процессов в пределах речных долин, озерных систем, водохранилищ, водоразделов; территорий, занятых под населенными пунктами разного назначения; для создания нормативно-правовой базы ведения государственного земельного (ГЗК), водного (ГВК), лесного (ГЛК), городского (ГГК) кадастров; 2) для ведения кадастра городских территорий с учетом деформаций земной поверхности, вызванных как природными процессами, так и влиянием АТФ, при создании крупных промышленных объектов, гидросооружений, влияющих на природную среду. В соответствии с новым Градостроительным кодексом, необходимо по-

лучать информацию об инженерно-геологическом, сейсмическом, гидрогеологическом состоянии территории, которая должна регистрироваться, заноситься в журналы наблюдений и в паспорта для базы данных геоинформационных систем природопользования и градостроительства; 3) для проведения геоэкологической паспортизации, на основании комплексных исследований с повторными ревизионными аэросъемками природных объектов, таких, как речные и озерные системы. Необходимо создавать эталонные, ключевые, стационарные полигоны, на которых должны разрабатываться определенные методики геоэкологической инвентаризации природных объектов, с учетом природно-климатических особенностей специфического характера проявления эндогенных и экзогенных процессов; 4) для проведения геоэкологической инвентаризации рассмотрения требований к повторным ревизионным аэрофотосъемкам с учетом природных особенностей исследуемых регионов, для предотвращения нежелательных последствий от активного воздействия антропогенно-техногенных факторов при освоении природных ресурсов. Дается геоэкологическая характеристика природных объектов для учета их изменения и фиксирования при повторных аэросъемках; 5) для разработки и усовершенствования методов оценки земельных, водных, лесных ресурсов и совершенствования налогообложения за аренду пользования природными ресурсами. Геоэкологическая паспортизация является одним из главных звеньев комплексных (интегральных) исследований, необходимых для развития экологической геоморфологии и космической, спутниковой геодезии – главных основ геомониторинга природной среды. Кроме того, экологическую паспортизацию природных объектов должна сопровождать серия тематических эколого-природоохранных космокарт, которые можно разделить на две группы: I группа – карты условий природной среды, II группа – карты экологических ситуаций. Для комплексного геомониторинга природной среды Сибири остаются самыми важными проблемы изучения геоэкологических, геодинамических напряжений, возможности предопределения изменений геоэкологических ситуаций.

Требуемые для формирования паспортов исходные данные брались из справочной литературы, публикаций авторов совместно с Б. В. Селезевым, других специалистов СГГА–СГУГиТ, ежегодного журнала «Деловые люди» [12–16, 20–23].

Коэффициенты суммарных геодинамических, ландшафтных и антропогенно-техногенных факторов вычислялись по пятибалльной системе, разработанной Л. К. Зяtkовой, Б. В. Селезевым [18, 19].

Значения баллов: 5 – наибольшая измененность рельефа; 4 – большая измененность рельефа эрозионными процессами; 3 – средняя измененность рельефа; 2 – незначительная измененность; 1 – неизменный рельеф.

Значения баллов ландшафтных показателей: 5 – полностью измененные ландшафты; 4 – сильно измененные ландшафты; 3 – умеренно измененные ландшафты; 2 – незначительно измененные ландшафты; 1 – почти не измененные ландшафты.

Значения баллов: 5 – наибольшая, катастрофическая нагрузка АТФ; 4 – большие нагрузки АТФ; 3 – средние нагрузки АТФ; 2 – умеренные нагрузки АТФ; 1 – слабые незначительные нагрузки и влияние АТФ.

Суммарный коэффициент, который отражает экологические напряжения в исследуемом районе:

$$Q = B1 + B2 + B3 / 3p,$$

где  $Q$  – коэффициент экологического потенциала;

$B1$  – сумма геодинамических напряжений;

$B2$  – сумма ландшафтных напряжений;

$B3$  – сумма социально-экологических влияний антропогенно-техногенных факторов;

$p$  – площадь исследуемого района.

В качестве примера рассмотрим геоэкологический паспорт Мошковского района Новосибирской области, схема которого представлена на рисунке.

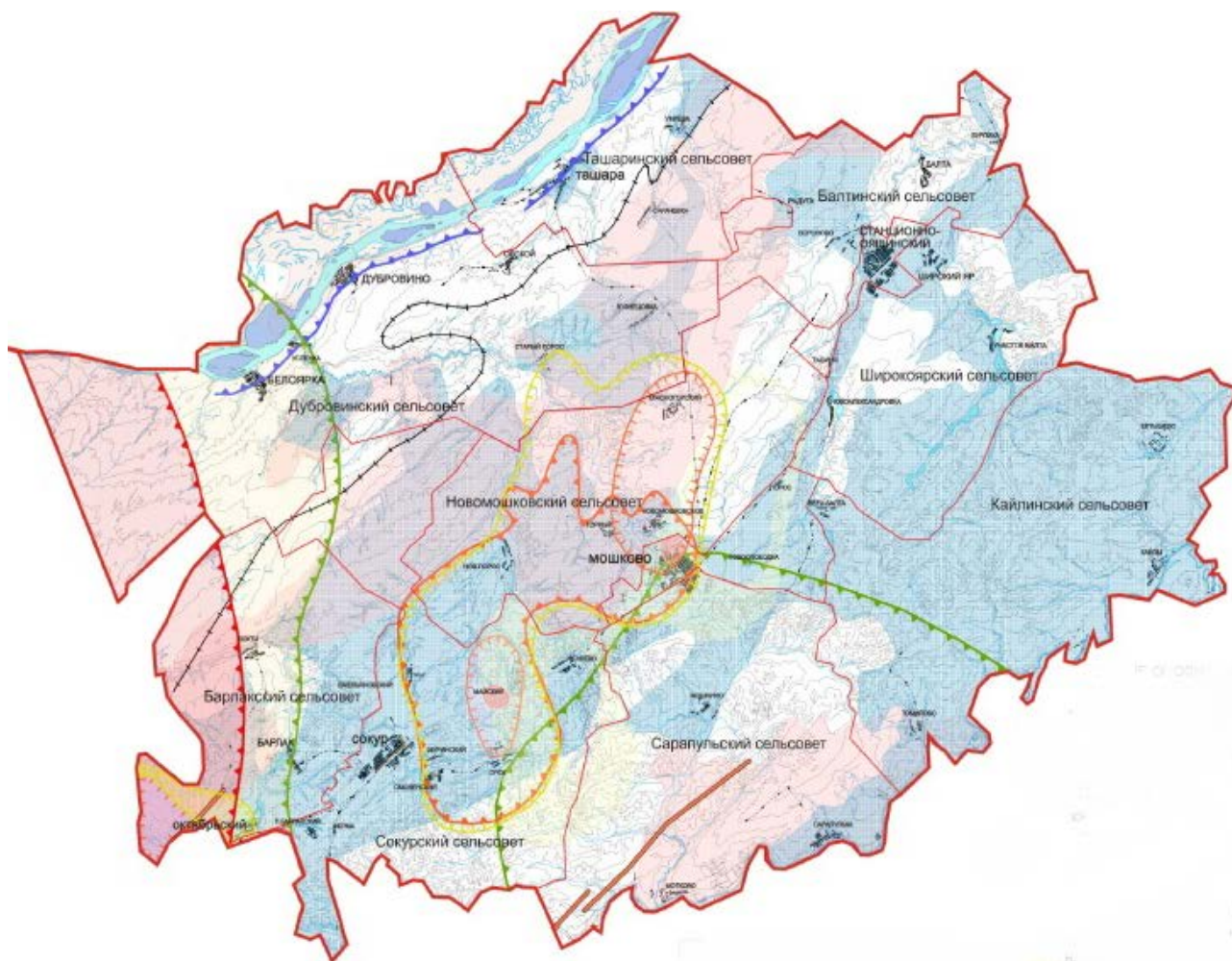


Рис. Схема Мошковского района

Мошковский район расположен в Восточной зоне Новосибирской области на сопряжении Приобского приподнятого плато и предгорья Западного Присалярья.

Район граничит:

- на севере – с Колыванским и Болотнинским районами;
- на востоке – с Болотнинским и Тогучинскими районами;
- на юге – с Колыванским и Новосибирским районами.

Площадь района составляет 2,6 тыс. км<sup>2</sup>, административный центр – поселок городского типа Мошково, 49 населенных пунктов.

Современный рельеф с абсолютной отметкой 237 м находится на Сокурской возвышенности. Урез правого притока реки Ташара – 125 м.

Относительные превышения составляют 112 м.

Район расположен в слабо расчлененной Северо-Кузнецкой равнине, в лесостепной зоне. Рельеф сильно расчленен правыми притоками реки Оби.

В тектоническом отношении район приурочен к восточной окраине Колывань-Томской складчатой зоны.

Геодинамические напряжения Мошковского района обусловлены особенностями глубинных разломов Томь-Колывань-Обской зоны, которая формирует современный морфоструктурный план региона. Тектонические проявления связаны со структурами Колывань-Томской позднегерцинской складчатой зоны, представляющей собой юго-восток Западной Сибири.

В новейшем тектоническом отношении здесь развиты блоки поднятий, приуроченные к Колывань-Томскому выступу относительно интенсивных поднятий, обуславливающих эрозионное расчленение рельефа с линейными и площадными геодинамическими напряжениями. Коэффициент экологического потенциала по геодинамическим показателям 0,8–1,0 балл, рассчитанный по методике Л. К. Зятьковой и Б. В. Селезнева по пятибалльной системе.

Район расположен в лесостепной зоне с березовыми колками и остепненными лугами на серых лесных, оподзоленных, выщелоченных почвах и обыкновенных черноземах. Район имеет развитую речную сеть.

Ландшафтные напряжения Мошковского района связаны со склоновыми процессами расчлененного эрозионного рельефа предгорий Западного Присалярья. Коэффициент экологического потенциала по ландшафтным показателям равен 1,2 балла по пятибалльной системе.

В районе работают промышленные предприятия по переработке сельскохозяйственной продукции, тяжелой промышленности, которые создают напряженное экологическое состояние своими отходами и выбросами в атмосферу. Антропогенно-техногенные напряжения связаны с Транссибирской железной и автомобильными дорогами, коммуникациями, с активным развитием тяжелой промышленности и сельского хозяйства, а также с расширением зоны урбанизации. Коэффициент влияния антропогенно-техногенного фактора 2,0 балла.

В связи с интенсивным использованием природных ресурсов, а также в связи с особенностями развития современного рельефа в условиях интенсив-



ных новейших тектонических поднятий Западного Присалаирья здесь создаются условия катастрофического проявления и изменения напряженности. Поэтому необходимо строго учитывать характерные особенности землепользования при освоении районов с интенсивными склоновыми процессами предгорий Западного Присалаирья. Этот район относится к зоне повышенного экологического риска. Коэффициент суммарного геоэкологического потенциала (геодинамических, ландшафтных, антропогенно-техногенных напряжений) равен 1,6 балла.

Мониторинг объектов, созданных человеком, требует постоянного контроля за техногенными деформациями земной поверхности, связанных с просадкой, заболачиванием и другими псевдотектоническими явлениями типа техногенных землетрясений в районах разработок крупных месторождений и гидротехнических плотин, особенно в горных районах. Поэтому необходимо изучение изменений различных деформаций земной поверхности под влиянием техногенных факторов с целью прогноза и оценки геоэкологических ситуаций; оценки устойчивости сооружений и долговечности объектов гражданского строительства, промышленно-технических сооружений, транспортных и инженерных коммуникаций. В основном, этот мониторинг связан с задачами инженерной геодезии, геоэкологии с целью предотвращения экологических катастроф, аварий, для создания единой системы учета и кадастра недвижимого имущества.

Таким образом, для всех типов мониторинга с применением аэрокосмической информации, касается это природных объектов или объектов, созданных человеком, необходима геоэкологическая паспортизация с цифровым экологическим картографированием [24] для городского, водного, земельного, лесного кадастров, для создания банка-архива центров коллективного пользования геоинформацией, необходимой для прогнозно-оценочных исследований геоэкологической ситуации.

Основой рационального природопользования является надежный научный прогноз ближних и дальних последствий хозяйственных воздействий на природу. Одна из главных трудностей такого прогноза – определение природного потенциала. Являясь целостными образованиями, природные структуры обладают определенной устойчивостью по отношению к внешним воздействиям. В связи с этим можно говорить о потенциальной выносливости этих структур к добавочным антропогенным нагрузкам, так как общая природная система внешнего воздействия на нее не превысит возможности системы к саморегулированию. Надежность прогнозных оценок оптимальных техногенных нагрузок в большой степени зависит от правильного определения потенциалов природных структур. Размер потенциала меняется в зависимости от состояния системы к моменту вмешательства человека. Если система находится в состоянии устойчивого равновесия, то потенциал ее большой; если близка к предельно допустимому отклонению от равновесия, то потенциал мал; если же состояние природной структуры выходит за пределы допустимого отклонения от устойчивости, то вместо природопользования необходимо переходить к природоохранным мероприятиям.

В результате определение природных потенциалов связано с выяснением динамического состояния системы. Потенциал сложной природной структуры определяется характером взаимодействия потенциалов ее компонентов. Выявляя, согласно программе исследования, динамическое состояние геоморфологических систем, мы тем самым определяем геоморфологическую составляющую природного потенциала. В век компьютеризации, лазерных, космических исследований очень важна научная естественно-историческая концепция геоэкологии, геомониторинга природной среды, основанная на анализе контроля за динамикой природных явлений и процессов, изучаемых комплексными исследованиями экологической геоморфологией и космической геодезией, которые являются надежным потенциалом для дальнейшего развития комплексного геомониторинга природной среды во имя жизни на Земле, являются одним из главных звеньев в фундаментальных научных исследованиях, прокладывающих путь к созданию единой геоэкологической теории Земли.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

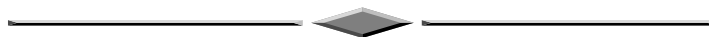
1. Яншин А. Л. Человек и природа // Наука в Сибири. – 1996. – № 17. – С. 4–5.
2. Яншина В. Л. Эволюция геологических процессов в истории земли: монография. – Л.: Наука, 1988. – 39 с.
3. Яншин А. Л., Мелуа А. И. Уроки экологических просчетов: монография. – М.: Мысль, 1991. – 428 с.
4. Зятькова Л. К., Лесных И. В., Середович В. А. Значение идей А. Л. Яншина для развития комплексного геоэкологического мониторинга природных условий Сибири // Фундаментальные проблемы геологии и тектоники Северной Евразии: тезисы конф., посвященной 90-летию акад. А. Л. Яншина, Новосибирск, 29–30 марта 2001 г. – Новосибирск: СО РАН-ГЕО, 2001. – С. 138–139.
5. Зятькова Л. К., Лесных И. В. Геомониторинг природной среды. – Новосибирск: СГГА, 2004. – Том 1. – 376 с.; Том 2. – 316 с.
6. Коптюг В. А. Наука спасет человечество. – Новосибирск: СО РАН, 1997. – 343 с.
7. Лисицкий Д. В. Методологические основы геоинформационной технологии создания и ведения электронно-цифровых тематических атласов // Цифровое картографирование, городской кадастр и ГИС: научн.-техн. сб. – М.: ЦНИИГАиК. – 1996. – С. 3–9.
8. Середович В. А., Сурнин Ю. В. Создание региональной активной опорной сети геодезических пунктов в Сибири с помощью спутниковых систем связи и навигации // Вестник СГГА. – 1999. – Вып. 4. – С. 3–8.
9. Сладкопечев С.А. Экологические карты. Вопросы классификации и дистанционного обеспечения // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 1990. – № 6. – С. 115–121.
10. Экологическое картографирование Сибири. – Новосибирск: Наука СО РАН, 1996. – 279 с.
11. Яншин А. Л. Научные проблемы охраны природы и экологии // Экология и жизнь. – 1999. – № 3. – С. 6–9.
12. Космические исследования природных комплексов Сибири и Дальнего Востока. – Новосибирск: Наука, 1983. – 176 с.
13. Комплексные аэрокосмические исследования Сибири. – Новосибирск: Наука, 1984. – 195 с.
14. Дистанционные исследования рельефа Сибири. – Новосибирск: Наука, 1985. – 191 с.
15. Дистанционные исследования ландшафтов. – Новосибирск: Наука, 1987. – 176 с.

16. Автоматизированная обработка изображений природных комплексов Сибири. – Новосибирск: Наука, 1988. – 199 с.
17. Мониторинг природной среды аэрокосмическими средствами / В. А. Малинников, А. Ф. Стеценко, А. Е. Алтынов, С. М. Попов: учеб. пособие. – М.: МИИГАиК, 2009. – 140 с.
18. Геоэкологическая паспортизация районов Новосибирской области / Л. К. Зятькова, Б. В. Селезнев, Е. В. Комиссарова, Л. М. Коптева: монография. – Новосибирск: СГГА, 2011. – 270 с.
19. Зятькова Л. К., Селезнев Б. В. Методы геоморфологической паспортизации природных объектов для определения геоэкологического потенциала на примере Новосибирского Приобья // Геоморфология на рубеже XXI века. Итоги и перспективы. IV Щукинские чтения. – М.: МГУ, 2000. – С. 531–533.
20. Анопченко Л. Ю. Комплексный экологический мониторинг пойм обсыхающих соленых озер Барабы // Вестник СГГА. – 2012. – Вып. 3 (19). – С. 106–110.
21. Быкова О. Г. Оценка территориальных особенностей функционирования агроландшафтов Новосибирской области // Вестник СГГА. – 2012. – Вып. 2 (18). – С. 51–56.
22. Шарикалов А. Г., Якутин М. В. Геоэкологический анализ состояния антропогенных экосистем // Вестник СГГА. – 2011. – Вып. 3 (16). – С. 95–100.
23. Данилин И. М., Иванов С. С. Городские леса и проблема их рекреационного использования // Вестник СГГА. – 2011. – Вып. 2 (15). – С. 74–82.
24. Гаврилов Ю. В., Николаева О. Н., Ромашова Л. А. Об опыте и результатах системного картографирования экологической ситуации Новосибирска // Вестник СГГА. – 2011. – Вып. 1 (14). – С. 55–61.

Получено 15.05.2015

© Л. К. Зятькова, И. В. Лесных, 2015

# ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ



УДК 332.1

## ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОЕ ПАРТНЕРСТВО В СФЕРЕ РЕГИОНАЛЬНОГО ТУРИЗМА

*Оксана Николаевна Мороз*

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат экономических наук, заведующая кафедрой управления и предпринимательства, тел. (383)361-01-24, e-mail: ksenijasib@mail.ru

*Анна Николаевна Шадринцева*

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат экономических наук, доцент кафедры управления и предпринимательства, тел. (383)361-01-24, e-mail: shadan738@gmail.com

В современных условиях требуется активизировать деятельность государства и бизнеса, направленную на повышение эффективности функционирования экономики. Одним из приоритетных направлений в этой связи становится государственно-частное партнерство. И сфера туризма не является здесь исключением.

Автор предпринял попытку сформировать механизм выстраивания отношений на основе кластерного подхода в государственно-частном партнерстве, преимущество и новизна которого в создании инновационной экономики также заключается в том, что он отводит ведущую роль бизнесу.

В статье приведены успешные примеры взаимодействия субъектов, участников процесса управления туризмом и указаны основные проблемы отрасли. Определена роль государственно-частного партнерства как возможности совместной разработки моделей управления в сфере регионального туризма. Показаны основные недостатки государственного управления регионального туризма в России, среди которых неопределенность условий и механизмов государственно-частного партнерства.

**Ключевые слова:** государственно-частное партнерство, кластер, региональный туризм.

## PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP IN REGIONAL TOURISM

*Oksana N. Moroz*

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph. D. in economics, Associate Professor, Head of Department of Management and Entrepreneurship, tel. (383)361-01-24, e-mail: ksenijasib@mail.ru

**Anna N. Shadrintseva**

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph. D. in economics, Associate Professor, Department of Management and Entrepreneurship., tel. (383)361-01-24, e-mail: shadan738@gmail.com

In modern conditions it is required to intensify the activity of the state and business to improve the state of the economy. One of the priorities in this context becomes a public-private partnership. And the tourism industry is no exception.

The author has made an attempt to form a mechanism to build relations on the basis of cluster approach in public-private partnership where a leading role belongs to the business.

The article gives examples of successful interaction of subjects, participants in the management of tourism and identifies the main problems of the industry. The role of public-private partnerships is a development of management models for regional tourism. It is shown disadvantages of governance of regional tourism in Russia, including the uncertainty of conditions and mechanisms of state-private partnership.

**Key words:** public-private partnerships, cluster, regional tourism.

Сфера туризма и гостеприимства на современном этапе развития мирового хозяйства является одной из динамичных развивающихся сфер в международной торговле услугами.

Но для большинства стран во всем мире, особенно для стран с переходной экономикой, важной проблемой является нехватка качественной и доступной для населения социальной инфраструктуры, которая во многих регионах Российской Федерации выражается недостаточно удовлетворительным состоянием медицинских и образовательных учреждений, перегруженным общественным транспортом, недостаточным количеством рекреационных учреждений, уровнем обслуживания жилищно-коммунального хозяйства и других объектов инфраструктуры (они или изношены, или требуется их срочная реконструкция и ремонт) [1].

Для регионов России туризм является индустрией, которая способна обеспечивать устойчивое питание для развития экономики. Но в настоящее время законодательно прописано взаимодействие между туристскими компаниями и представителями власти только на консультативном уровне. В литературе указывается, что необходимо разработать и нормативно закрепить механизм взаимодействия всех субъектов управления, поскольку недостаточное внимание к интересам и ожиданиям потребителей услуг приводит к диспропорциям в развитии отрасли [2].

Однако отрасль туризма недостаточно сильна, чтобы функционировать самостоятельно, ей нужна поддержка. Наиболее эффективным способом содействия на сегодняшний день является государственно-частное партнерство (ГЧП).

Преимуществам ГЧП уделяется подробное внимание в экономической литературе [3]. Механизмы ГЧП являются базовой конструкцией привлечения внебюджетных инвестиций в развитие различных типов инфраструктуры и объектов непромышленных отраслей. В общих чертах ГЧП принято определять как возможность вовлечения частного сектора в зону ответственности государства.

Активное использование инструментов государственно-частного партнерства приобретает все большую популярность. Отсутствие специального федерального закона в Российской Федерации несколько препятствует развитию государственно-частного партнерства, так как отсутствуют единые правила для реализации проектов ГЧП. На федеральном уровне действуют несколько актов, так или иначе затрагивающих сферу ГЧП: Федеральный закон от 05.04.2013 № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» [4], Федеральный закон РФ от 22.07.2005 г. № 116-ФЗ «Об особых экономических зонах в РФ» [5] и Федеральный закон от 21.07.2005 г. № 115-ФЗ «О концессионных соглашениях» [6].

Новосибирская область является одним из лидеров в РФ по развитию ГЧП. На 1 марта 2015 г., по данным центра развития ГЧП и Минэкономразвития России, Новосибирская область занимает 4-е место в РФ среди субъектов РФ по уровню развития государственно-частного партнерства [7]. Новосибирская область зарекомендовала себя как один из наиболее успешных субъектов по реализации концессионных соглашений, но имеющих недостаточно высокий уровень развития нормативно-правовой базы и инвестиционной привлекательности.

В то же время и в особо охраняемых природных территориях государственно-частное партнерство в сфере развития рекреации, познавательного туризма и спорта на земельных участках признается как эффективный механизм удовлетворения частных, общественных и публичных интересов [8], и в сфере делового туризма исследователи упоминают ГЧП как один из инструментов, развитие которого позволяет укрепить доверие между властью и представителями бизнеса на региональном уровне [9].

Возможно, именно культурно-познавательный туризм (КПТ), реализуемый в рамках ГЧП, может стать важнейшим средством активизации потенциала культурно-исторических центров и обеспечения сохранности памятников исторического наследия. В Стратегии долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 г. и Основных направлениях деятельности Правительства РФ на период до 2012 г. [10] одним из приоритетных направлений государственной политики, направленной на улучшение качества жизни населения, признано развитие инфраструктуры отдыха и туризма, включая содействие развитию КПТ.

По оценкам Всемирной туристской организации, КПТ является одним из наиболее перспективных и динамично развивающихся видов туристской деятельности в мире. Например, в США доля КПТ составляет до 81 % от общего числа внутренних туров. В странах Евросоюза эта доля уже сейчас составляет 24 %, а по экспертным оценкам, через 10 лет она достигнет 50 % от общего числа внутренних туров.

В условиях недостаточности бюджетного финансирования объектов культуры привлечение средств частного сектора экономики в процессе реализации

программ КПП может стать основным финансовым рычагом для обеспечения сохранности и защиты памятников истории и культуры. Как показывает мировой опыт, КПП является одним из наиболее действенных механизмов такой защиты. Собственно, механизм понятен – привлекательность объекта наследия увеличивает туристский поток, а это, в свою очередь, влечет за собою увеличение инвестиций и доходов, часть которых может и должна быть использована на содержание объекта наследия.

Однако средства предпринимательских структур не смогут решить всей проблемы. В первую очередь, инициатива должна исходить от органов государственного и муниципального управления (ОГМУ), так как именно они являются определяющим звеном в цепочке мер по обеспечению сохранности памятников истории и культуры (определение объекта, выработка мер сохранения памятника культурного наследия в процессе его эксплуатации, определение способов привлекательности для привлечения инвестиций бизнеса и т. д.).

Есть основание полагать, что через создание туристских и туристско-рекреационных кластеров будет достигнута одна из главных стратегических целей – повышение конкурентоспособности России на международном рынке туристских услуг. Следует отметить, что основная цель механизма ГЧП – привлечение частного сектора для поддержки государства в реализации общественно-значимых обязанностей по отношению к населению – обеспечить все население доступной и качественной социальной инфраструктурой. Преимущества использования ГЧП в сфере инфраструктуры заключаются в том, что государственно-частное партнерство:

- осуществляется в сфере ответственности государств;
- направлено на развитие инфраструктуры, в том числе социальной;
- обеспечивает частному инвестору более широкие возможности для участия в управлении проектами, чем при выполнении государственного заказа;
- носит долгосрочный характер;
- обеспечивает разделение рисков проекта между партнерами [11].

Задача государства состоит в создании и продвижении на внутреннем и мировом рынках качественного российского туристского продукта, созданного для целей КПП. Частный бизнес не может проводить некоммерческую имиджевую рекламную кампанию всей страны: его цель – продвижение собственного продукта, в то время как создание благоприятного образа России является исключительно государственной задачей. Это подтверждает мировая практика [12].

Большинство государств мира, осознавая важность туризма для своих экономик, вкладывают значительные средства в продвижение национального туристского продукта. Так, Греция на весь мир славится своим историко-культурным наследием: в ней насчитывается до 25 000 исторических памятников и достопримечательностей (это четверть от общего числа памятников в России). Однако долгое время туристы стремились попасть в Грецию не столько ради памятников, сколько ради отдыха на средиземноморских курортах. Греческое правительство приняло решение развивать культурный туризм в ре-

гионе за счет вовлечения в туристические программы объектов историко-культурного наследия страны. В этих целях в Греции начала развиваться инфраструктура поддержки и развития туризма, которая сегодня имеет два уровня. Первый уровень – Министерство туризма Греции и Греческая национальная туристическая организация (GNTO), занимающиеся продвижением греческого туризма на международном, общенациональном и региональном уровнях и координацией крупных проектов в туристической сфере. GNTO имеет 21 региональное представительство и 25 зарубежных офисов в 18 странах мира. Второй уровень – малые и средние организации: Учебный центр по подготовке кадров в сфере туризма, Агентство по управлению госсобственностью в сфере туризма и специально созданное Агентство по развитию культурного туризма, которое работало в двух направлениях: запускало и координировало программы культурных мероприятий и продвигало историко-культурное наследие Греции в мировых СМИ, используя все возможности современных информационных технологий.

В 2005 г. Правительство Греции выделило рекордную сумму на продвижение национального турпродукта – 121,7 млн. евро. В 2007 г. GNTO запустила новую кампанию «Исследуйте свои чувства в Греции», цель которой – сочетать первоклассное обслуживание и продвижение культурного и природного наследия. В итоге, в рейтинге самых популярных туристических направлений Греция сегодня занимает 15-е место в мире и 4-е место в Европе. Ежегодно Грецию посещают более 13 млн. туристов, около 90 % из которых составляют европейцы. Пример Греции показывает, что широкая рекламная кампания туристских возможностей страны прямо способствует росту количества иностранных и отечественных туристов, а следовательно, и росту поступлений в экономику страны.

С 1998 г. в Великобритании осуществляется поддержка со всех уровней власти на привлечение частного капитала на развитие творческой индустрии, обеспечивающей комплексное сочетание туризма, посещение памятников истории культуры, музеев, различных фестивалей и т. д. Сейчас только в Лондоне действует 20 агентств развития творческих индустрий [13]. Другие страны также имеют успешный опыт ГЧП в сфере туризма [14].

Богатейшее культурно-историческое наследие России – один из наиболее привлекательных мировых ресурсов для туризма в Российской Федерации. По данным Всемирного экономического форума, Россия занимает 9-е место из 133 стран мира по числу культурных объектов. Только на территории Костромской области зафиксировано до 20 тыс. памятников культуры федерального и местного значения. К сожалению, Россия, входящая в лидирующие позиции по обеспеченности природными и культурными ресурсами, находится лишь на 53-м месте по конкурентоспособности туристской отрасли [15]. Богатый природный и историко-культурный потенциал Российской Федерации используется, по экспертным оценкам, не более чем на 20 %. Это связано, в первую очередь, с тем, что культурно-исторические центры России плохо представлены в мировом информационном пространстве, и лишь малая часть культурно-



исторических центров охвачена туристской инфраструктурой. Анализ обеспеченности местами размещения в 40 исторических малых и средних городах Российской Федерации показывает, что в 60 % из них отсутствуют благоустроенные гостиничные учреждения, а комфортабельные условия размещения созданы менее чем в 10 городах. По оценкам экспертов, более 60 % объектов культурного наследия находятся в предаварийном или аварийном состоянии и требуют проведения немедленной консервации и реставрации.

Очевидно, что география КПП в России может и должна быть гораздо обширнее, чем в настоящее время. Существующие в туризме технологии позволяют сделать привлекательной и посещаемой практически любую местность или город: уникальные объекты наследия являют собой неисчерпаемый источник для создания оригинальных масштабных проектов их туристского использования. Огромный туристский потенциал могут иметь даже небольшие исторические городские поселения. Примером может служить город Мышкин (Ярославская область, население 6 500 жителей).

Что касается технологий ГЧП, то ярким примером отечественного туристского кластера на локальном уровне может служить Ясная Поляна на территории государственного мемориального и природного заповедника «Музей-усадьба Л. Н. Толстого "Ясная Поляна"»», имеющего огромный мировой туристский интерес. В состав туристского кластера вошел не только музей-усадьба Л. Н. Толстого, но и Издательский дом, Агентство культурного туризма, сувенирный и книжный магазины, художественная галерея, гостиница, центр народных ремесел и гончарных мастерских, пункты общественного питания, детский сад «Муравейное братство», промышленная и автотранспортная базы и ряд мемориальных комплексов – филиалов музея. Основная цель проекта – воспроизведение особой культурной среды, которая существовала в период жизни Л. Н. Толстого и обладала силой просветительного и образовательного воздействия.

Кластерный подход – это новый инструмент ГЧП, который широко используется в разных сферах экономики [16]. Так, например, практика успешного кластерного развития имеется в Сибирском государственном университете геосистем и технологий [17]. Одним из кластеров СГУГиТ является кластер «Профессиональные пользователи наземной инфраструктуры глобальных навигационных спутниковых систем». Сегодня практика реализации кластерной политики предполагает ведомственный подход, поскольку официально предусмотрено формирование кластеров в субъектах РФ по инициативе органов исполнительной власти субъектов РФ и местного самоуправления на основании Методических рекомендаций по реализации кластерной политики в субъектах РФ [18]. В качестве ключевых детерминант кластерной политики называют такие, как инновации, малый и средний бизнес, региональное развитие, государственно-частное партнерство [19].

Развитие инфраструктуры напрямую обеспечивает экономический рост региона, и по этой причине жизненно необходимо для региональных властей. В

развитии туризма партнерство государства и бизнеса можно называть государственно-частным в связи с большей заинтересованностью властей в развитии региональной сферы туризма. Для бизнеса способ заработать не имеет значения, важны условия сотрудничества.

В рамках проекта «Особые экономические зоны» (ОЭЗ) туристско-рекреационного типа, работающего в Республике Бурятия, частному бизнесу предложено строительство объектов в месте с уже полностью подготовленными коммуникациями для обеспечения жизнедеятельности (вода, свет), льготные условия налогообложения и гарантированный государственный заказ.

Напомним, согласно ФЗ «Об особых экономических зонах в Российской Федерации» от 30.11.2011 особая экономическая зона – часть территории Российской Федерации, которая определяется Правительством Российской Федерации и на которой действует особый режим осуществления предпринимательской деятельности, а также может применяться таможенная процедура свободной таможенной зоны.

В настоящее время привлечение инвесторов в Республику Бурятия – трудоемкий процесс. Сказывается удаленность региона от экономических и политических центров, неразвитость инфраструктуры, низкая плотность населения наряду с большими пространствами. Основные проблемы – ограниченная транспортная доступность ОЭЗ, недостаточно высокое качество транспортной инфраструктуры.

ОЭЗ ТРТ «Байкальская гавань» расположена на берегу озера Байкал – в этом месте максимально представлены природные богатства региона – целебные минеральные источники, горы, пейзажи и уникальное сочетание ландшафтов. В перспективе ОЭЗ ТРТ «Байкальская гавань» может стать центром международного туризма на востоке России.

Восемь зон экономического благоприятствования органично дополняют ОЭЗ ТРТ «Байкальская гавань», включив в туристское освоение самые привлекательные рекреационные местности и живописные территории Республики Бурятия. Каждая такая зона имеет свой потенциал и инвестиционную привлекательность: термальные лечебные источники, этнокультурные центры, аквапарк. В целом создается некий туристский каркас, позволяющий показать Бурятию во всей ее красе. Резидентами для региональных зон являются преимущественно местные компании, уровень вложений которых сопоставим, и выделить из них якорного резидента представляется затруднительным. Все компании имеют опыт ведения бизнеса [20].

Для масштабного и эффективного осуществления партнерства государства и бизнеса в сфере туризма, обеспечения управления его развитием необходимо наличие определенных условий. К ним относятся: развитие сферы туризма до самостоятельной отрасли экономики; разработка и принятие необходимого отраслевого законодательства; создание реестра государственной и муниципальной собственности, которая может быть использована в проектах государственно-частного партнерства в сфере туризма; разработка принципов развития го-

сударственно-частного партнерства и совершенствование законодательной базы для развития государственно-частного партнерства, что предполагает формирование специализированного раздела законодательства о государственно-частном партнерстве, в том числе в сфере туризма.

Таким образом, в России в большинстве исследований экономических механизмов взаимодействия государства и частного капитала для развития туризма речь ведется о существующей системе «государственно-частного партнерства» в связи с тем, что государственный или публичный интерес в партнерстве стоит на первом месте, а бизнес стоит на позиции «невесты на выданье». Если бизнес рассмотрит в проекте необходимые для него условия, потенциал для получения прибыли, и риски в его понимании будут оправданы, то он включится в проект. В настоящее время данная форма партнерства открывает все новые стороны – пробелы в законодательной базе, опасность несоблюдения сторонами всех условий из-за не зависящих от сторон обстоятельств, низкий уровень доверия сторон друг к другу, нестабильность на рынке.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

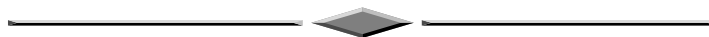
1. Бояринцев Б. И., Чесноков Ю. В. Роль государственно-частного партнерства в комплексном развитии спорта, туризма и санаторно-курортной сферы регионов // Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление. – 2014. – № 7 (50). – С. 30.
2. Тхагасапов А. В. Основные принципы построения взаимодействия между субъектами управления в туристской отрасли // Сервис в России и за рубежом. – 2014. – Т. 8. – № 6 (53). – С. 111.
3. Варнавский В. Г. Государственно-частное партнерство: некоторые вопросы теории и практики // Мировая экономика и международные отношения. – 2011. – № 9. – С. 41–50.
4. О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд: федеральный закон от 05.04.2013 № 44-ФЗ (ред. от 06.04.2015) // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2013. – № 14. – Ст. 1652.
5. Об особых экономических зонах в Российской Федерации: федеральный закон от 22.07.2005 № 116-ФЗ (ред. от 31.12.2014) // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2005. – № 30 (ч. II). – Ст. 3127.
6. О концессионных соглашениях: федеральный закон от 21.07.2005 № 115-ФЗ (ред. от 29.12.2014) // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2005. – № 30 (ч. II). – Ст. 3126.
7. Рейтинг регионов России по уровню развития государственно-частного партнерства 2014/2015 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://economy.gov.ru/minec/about/structure/depinvest/2015031951>
8. Лунева Е. В. Государственно-частное партнерство в сфере развития рекреации, туризма и спорта на земельных участках в особо охраняемых природных территориях // Юрист. – 2014. – № 2. – С. 25.
9. Смагина Н. Н. Международный деловой туризм как фактор активации внешнеэкономической деятельности и региональных бизнес-структур // В мире научных открытий. – 2014. – № 11.4 (59). – С. 1556–1569.
10. Стратегия долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года и Основные направления деятельности Правительства Российской Федерации на период до 2012 года (утв. Постановлением Правительства РФ от 17.11.2008 № 1663-р) [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

11. Государственно-частное партнерство в инфраструктуре [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [ppiaf.org/sites/ppiaf.org/files/publication](http://ppiaf.org/sites/ppiaf.org/files/publication)
12. Демченко С. Г., Карибов И. С. Государственная поддержка сферы туризма // Известия Сочинского государственного университета. – 2013. – № 3 (26). – С. 38–44.
13. Латыпов В. С., Воротников А. М., Перспективы использования государственно-частного партнерства в сфере культуры и развития культурно-познавательного туризма // Недвижимость и инвестиции. Правовое регулирование. – 2010. – № 4 (45) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://dpr.ru/journal/journal\\_43\\_9.htm](http://dpr.ru/journal/journal_43_9.htm)
14. Каменских Э. А. Государственно-частное партнерство как эффективный метод взаимодействия по формированию и развитию кластера туристско-рекреационных услуг // Мир науки. – 2013. – № 2 (2). – С. 12.
15. Global Competitiveness Report 2014-2015 // Официальный сайт Всемирного экономического форума; <http://www.weforum.org/reports/global-competitiveness-report-2014-2015>
16. Бойко А. Е. Формирование кластеров как инструмент повышения конкурентоспособности туристских услуг: дис. на соиск. уч. ст. канд. эконом. наук. – Новосибирск: САГС, 2011.
17. Середович С. В., Рязанцева И. В. Модель образовательного кластера как элемент инновационного развития вуза // Вестник СГГА. – 2013. – Вып. 1 (21). – С. 123–129.
18. Методические рекомендации по реализации кластерной политики в субъектах Российской Федерации: утв. Минэкономразвития РФ 26.12.2008 № 20615-ак/д19 [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
19. Гришин С. Ю. Методологические подходы к обоснованию государственной политики в сфере регулирования туристских кластеров // Известия Сочинского государственного университета. – 2014. – № 4-1 (32). – С. 86.
20. Харитонова О. Б. Содержание понятия «государственно-частное партнерство» в сфере регионального туризма // Социально-политические науки. – 2013. – № 2. – С. 35.

Получено 06.05.2015

© О. Н. Мороз, А. Н. Шадринцева, 2015

# МЕТОДОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ



УДК 313.34:528.44

## МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕШЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ В ОБЛАСТИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

*Владимир Федорович Ловягин*

СРО НП «Объединение кадастровых инженеров Сибири», 630054, г. Новосибирск, ул. 3-й пер. Крашенинникова, 3/1, кандидат технических наук, доцент, консультант, тел. (383)314-70-16, e-mail: kadastr204@ssga.ru

Рассматривается проблема использования интуитивных и количественных методов, определяющих содержание системного анализа для планирования на муниципальном уровне управленческих решений по обустройству городов в условиях неполной информации о состоянии застроенных территорий. Данная задача актуальна для настоящего времени, когда идет поиск инновационных решений по оптимизации использования ограниченных земельных и иных ресурсов.

**Ключевые слова:** системный анализ, управленческое решение, инженерная задача, критерий, целевая функция, оптимизация.

## METHODOLOGICAL ASPECTS OF MANAGERIAL DECISIONS FOR ENGINEERING PROBLEMS

*Vladimir F. Lovyagin*

Association of Cadastral Engineers of Siberia, 630054, Russia, Novosibirsk, 3/1 III Krasheninnikova Per., Ph. D., Assoc. Prof., consultant, tel. (383)314-70-16, e-mail: kadastr204@ssga.ru

The problem of using intuitive and quantitative methods is considered. They are to determine the contents of system analysis for planning at the municipal level of managerial decisions. It is important for urban development, with information on the developed territories state being incomplete. The problem is urgent now when innovative decisions are demanded as concerns efficient use of limited land- and other resources.

**Key words:** system analysis, managerial decision, engineering problem, criterion, objective function, optimization.

### *1. Введение*

В работе [1] отмечается, что основной причиной, породившей тенденцию к раздроблению науки на узкие специальности, является ограниченность возможностей человеческого разума. Чем глубже знания о предмете, тем более

специализированным оно должно быть. Углубление специализации по дисциплинам присуще и техническим наукам. Например, направление исследований «Инженерные изыскания» из одной дисциплины развилось в целый спектр прикладных дисциплин: геодезия, геология, гидрология, климатология, геофизика и т. д.

Появление и развитие во второй половине прошлого века ряда родственных научных направлений: кибернетика, теория информации, теория систем, теория принятия решений, исследование операций и искусственный интеллект [2], связано с возникновением и прогрессом компьютерных технологий. Все эти научные направления обладают одним общим свойством – они имеют дело с такими системными задачами, в которых приоритетными являются информационные, реляционные и структурные аспекты, образующие систему. Становится все более очевидным, что эти взаимосвязанные интеллектуальные разработки являются частями общего поля исследования, которое называется наукой о системах.

В работе [3] приведены доводы того, что науку о системах нельзя непосредственно сравнивать с другими науками (по области исследования, по совокупности знаний и методологии), а правильнее было бы рассматривать ее как «новое измерение» в науке.

Если следовать общепринятому определению, то термин «система» подразумевает множество элементов и отношений между ними. Термин «отношения» используется в самом широком смысле, включающем весь набор родственных понятий: ограничения, структура, информация, организация, сцепление, связь, соединения, взаимосвязь, зависимость, корреляция и т. д.

Например, система  $S$  представляет упорядоченную пару  $S = (A, R)$ , где  $A$  – множество соответствующих элементов, а  $R$  – множество отношений между элементами множества  $A$ . Подобная концепция системы общая и, следовательно, практическое значение ее невелико. Поэтому ее нужно уточнить, то есть ввести определенные классы упорядоченных пар  $(A, R)$ , относящихся к выделенным задачам.

Эти классы вводятся с помощью одного из двух фундаментальных критериев различия:

- 1) выделение систем, базирующихся на определенных типах элементов;
- 2) выделение систем, базирующихся на определенных типах отношений.

Примером первого критерия служит традиционное подразделение науки и техники на дисциплины и специальности, причем каждая из них занимается изучением элементов определенного типа (физических, химических, биологических и т. д.). При этом определенный тип отношений никак не фиксируется. Поскольку элементы разных типов требуют разных экспериментальных (инструментальных) средств для сбора данных, эта классификация имеет, по существу, экспериментальную основу.

Второй критерий дает совершенно другую классификацию систем: класс задается определенным типом отношений, а типы элементов, на которых опре-

делены эти отношения, не фиксируются. Такая классификация непосредственно связана с обработкой данных, а не с их сбором, и основа ее преимущественно теоретическая.

Хотя классификация по первому критерию чужда традиционной науке, ее важность признается все больше. Все исследования свойств систем и связанные с этим задачи, проистекающие из данной классификации, получили общее название – «наука о системах» [4]. В область науки о системах входят все типы свойств отношений, существенные для отдельных классов систем. Выбранная классификация систем по отношениям определяет способ разбиения области исследования науки о системах на подобласти точно так же, как традиционная наука подразделяется на подобласти (различные дисциплины и специальности).

Знания о системах можно получить либо с помощью математических вычислений, либо с помощью экспериментов с моделями систем на компьютерах.

Третий компонент науки о системах – системная методология – это стройная совокупность методов изучения свойств различных классов систем и решения системных задач, то есть задач, касающихся отношений в системах [5].

Центральным вопросом методологии системно-структурного подхода (ССП) является разработка таких основ, которые для различных классов задач и современного состояния вычислительной техники обеспечивали бы наилучший компромисс для двух противоречивых критериев – качества решения и сложности процедуры решения [6]. Основная трудность подобного исследования состоит в том, что для данной задачи на одной и той же методологической основе может быть разработано множество альтернативных процедур решения.

В ССП главными являются понятия – «система и структура», «система и модель», которые рассматриваются как парные категории. Выделяя оперативно-целевой аспект ССП, система может быть определена как некоторый фрагмент объективной реальности, выделенный исследователем для достижения определенной цели. При этом выделяемый фрагмент является объектом системы и учитывает ее структурно-функциональный аспект. ССП включает в себя субъективный элемент – человека. Но результат на «выходе» ССП основывается на трех объективных методах: теоретических исследованиях, математическом моделировании и экспериментальных исследованиях.

Развитие современной методологии ССП тесно связано с развитием компьютерных технологий. Однако цель решения системных задач – не заменить мозг человека, а расширить его возможности с помощью вычислений на компьютере, снабженном пакетом соответствующих методических средств. Это связано с тем, что при анализе сложных систем человеческий мозг на интуитивном уровне не способен к глобальному охвату проблемы, требующей детального анализа структуры системы. В детальном анализе возможности компьютера превосходят человеческие.

Использование компьютера как гаранта и усилителя интуиции при решении системных задач является одним из двух важнейших его применений в науке о системах. Другое применение – использование его в качестве лабора-

тории науки о системах, то есть для проведения экспериментов со смоделированными на нем системами.

Неотъемлемой частью научных исследований или инженерного проектирования является взаимодействие с объектами, которые принято рассматривать как единое целое в течение осязаемого отрезка времени. Объекты могут быть как материальными, так и абстрагированными. В большинстве случаев объекты обладают бесконечным числом свойств, любое из которых можно осмысленно изучать и, как следствие, почти любой объект невозможно изучить полностью. Это означает, что необходимо отобразить ограниченное число характеристик, наилучшим образом описывающих данный объект как явление. После того, как такой отбор сделан, необходимо определить процедуру измерения (наблюдения) каждого свойства, которое, в свою очередь, задает абстрактную переменную, представляющую образ (отображение) соответствующего свойства.

Мы говорим, что на интересующем нас объекте система задана набором соответствующих свойств объекта с назначением каждому из них определенной переменной (с помощью процедуры измерения). Таким образом, система всегда рассматривается не как реальная вещь, а как абстрагирование или отображение некоторых свойств объекта. В этом заключается важное различие между понятием «система» и понятием «объект».

Для раскрытия понятия «система» необходимо заметить, что с каждым свойством связано множество его проявлений. Например, если свойство местности – рельеф, то одним из проявлений этого свойства является характеристика крутизны склонов. При единичном наблюдении свойство имеет одно конкретное проявление. Для определения возможных изменений его проявления требуется множество наблюдений этого свойства (например, тахеометрическая съемка рельефа). Любое существенное множество, на самом деле используемое для определения различий в наблюдениях одного и того же семейства, называется базой. В приведенном примере существенным свойством или базой является значение третьего измерения на плоскости или высота точки наблюдения [5, 6].

Типичной базой, пригодной фактически для любого свойства, является время. В этом случае разные наблюдения одного свойства отличаются друг от друга тем, что они сделаны в разные моменты времени. В некоторых случаях разные наблюдения одного и того же свойства по времени неразличимы, зато отличаются положением в пространстве.

Время и пространство не единственно возможные базы. Множественные наблюдения одного и того же свойства могут различаться друг от друга по индивидуальным группам, на которой определено данное свойство. Базы трех основных типов – время, пространство и группа – можно комбинировать. Выбор баз достаточно гибок, но не произволен.

Выбор баз ограничен следующими требованиями [7]:

– базы должны быть применимы ко всем свойствам системы, для которой они определены;



– базы должны отвечать назначению, для которого определяется данная система;

– наблюдения всех свойств системы должны однозначно определяться базами системы.

Таким образом, система представляет собой множество свойств, с каждым из которых связано множество ее элементов и может приобрести содержание только благодаря заданию неких конкретных процедур наблюдений или измерений, с помощью которых создаются образы свойств.

Образ свойств выражается через величину, называемую «переменной». Переменной называется операционное представление свойства, то есть образ свойства, определяемый конкретной процедурой наблюдения или измерения. Каждая переменная имеет определенное имя, отличающее ее от других рассматриваемых переменных, и связывается с определенным множеством величин, посредством которых она себя проявляет. Эти величины называют «состояниями переменной», а все множество – «множеством состояний».

Операционное представление базы называется «параметром». Каждый параметр имеет уникальное имя, и с ним связывается некое множество – параметрическое множество, а его элементы являются значениями параметра.

По аналогии со свойствами и базами предполагается, что разные наблюдения одной и той же переменной различаются по значениям параметров. Если используется два и более параметра, то их общим параметрическим множеством является декартово произведение отдельных параметрических множеств.

Термин «методологическое отличие» используется для описания особенностей системных задач, по которым различаются разные типы задач внутри одной эпистимологической категории задач. Методологические отличия касаются как систем, так и требований к ним. Например, задачи оптимизации трасс трубопроводов и автодорог относятся к одной эпистимологической категории задач, однако отличаются требованиями (ограничениями).

## *2. Математическое обеспечение подготовки управленческих решений*

По Дж. Диксону [4], задача инженерного проектирования, а задача подготовки управленческих решений безусловно относится к таким задачам, почти всегда формулируется следующим образом: «разработать при некоторых ограничениях, обусловленных способом решения, элемент, систему или процесс, обеспечивающее оптимальное решение поставленной задачи, при некоторых ограничениях, налагаемых на решение» Слова «при некоторых ограничениях» встречаются в этом определении дважды и имеют целью подчеркнуть важное обстоятельство. Дело в том, что при решении инженерных задач имеют место ограничения двух видов. Одна группа ограничений относится к методам решения задачи и охватывает такие вопросы, как наличие знаний, сроков и оборудования. Другая группа ограничений относится к методу решения задачи и связа-

на с действием таких факторов, как естественные ограничения, издержки материального, финансового обеспечения квалификации персонала.

Формализация задачи оптимизации сводится к задаче математического программирования;

$$\min F(X);$$

$$X \in XD;$$

$$XD = \{X \mid f(X) \geq 0, g(X) = 0\},$$

где  $F(X)$  – целевая функция или сумма капитальных затрат ( $R$ ):  $X$  – вектор управляемых параметров:  $XD$  – область варьирования  $X$  или ОП.

Это выражение означает, что нужно найти минимум функции  $F(X)$  в пределах области  $XD$  пространства управляемых параметров, заданной ограничениями типа неравенств  $f(X) \geq 0$  и равенств  $g(X) = 0$ .

Выходной параметр – величина, характеризующая определенное свойство проектируемого объекта. Поэтому функции  $F(X)$ ,  $f(X)$  и  $g(X)$  должны быть непосредственно или косвенно связаны с выходными параметрами  $Y_j(X)$ ,  $j = \overline{1, m}$ . Способ отражения  $Y_j(X)$  в функциях  $F(X)$ ,  $f(X)$  и  $g(X)$  является основной характеристикой постановки задачи оптимизации. Неоднозначность постановки задачи оптимизации определяется ее многокритериальностью, под которой подразумевается наличие более одного параметра, претендующего на роль критерия оптимальности. Такими параметрами и являются выходные параметры.

При проектировании по частным критериям в качестве целевой функции  $F(X)$  принимается наиболее важный выходной параметр, остальные параметры в виде соответствующих условий работоспособности относят к ограничениям.

В этом случае задача оптимального проектирования является однокритериальной задачей математического программирования:

$$F(X) \rightarrow \min(\max)$$

при наличии системы ограничений на параметры проектируемого объекта.

При поиске решения данного класса задач используются аддитивные критерии. В этих критериях целевая функция образуется путем сложения нормированных значений частных критериев, которые имеют различную физическую природу и в соответствии с этим различную размерность.

Пусть при проектировании трассы инженерного сооружения выявлены  $n$  частных критериев. Тогда целевая функция задачи оптимизации при применении аддитивного критерия имеет вид:

$$F(X) = \mathbf{e} \sum_{i=1}^n c_i F_i(X) / F_i^{(0)}(X) = \mathbf{e} \sum_{i=1}^n c_i f_i(X),$$

где  $c_i$  – весовой коэффициент  $i$ -го частного критерия;

$F_i^{(0)}(X)$  –  $i$ -й нормированный делитель;

$f_i(X)$  – нормированное значение  $i$ -го частного критерия.

При решении таких многоэкстремальных задач возникает необходимость в оценке важности частного критерия  $c_i$ , включенного в один из составных частных критериев. Значение  $c_i$  определяют экспертным путем. Поэтому каждый из экспертов, оценивая важность частного критерия, руководствуется результатами анализа современного мирового уровня развития данной отрасли из требований к проектируемому объекту и из существующих возможностей реализации этих требований.

Основными подходами к реализации задачи выработки предпочтения на множестве частных критериев являются:

а) метод ранжирования:

$$c_i = \frac{\prod_{k=1}^l r_i^{(k)}}{\prod_{i=1}^n \prod_{k=1}^l r_i^{(k)}}, i = 1, 2, \dots, n; \quad (1)$$

б) метод присвоения баллов, использующий результаты экспертных оценок:

$$c_i = \frac{\prod_{r=1}^l H_i^{(k)}}{\prod_{i=1}^n \prod_{k=1}^l H_i^{(k)}}, i = 1, 2, \dots, n; \quad (2)$$

$$H_i^{(k)} = h_i^{(k)} / \prod_{i=1}^n h_i^{(k)},$$

где  $r_i^{(k)}$  – преобразованный ранг  $i$ -го критерия у  $k$ -го эксперта ( $k = 1, 2, \dots, l$ );

$h_i^{(k)}$  – балл (по шкале от единицы до 10)  $i$ -го критерия у  $k$ -го эксперта.

В системном аспекте интерпретация наблюдений за системой (в форме моделей) является синонимом идентификации систем (в форме моделей) по результатам наблюдений. Однако непосредственно измерять параметры, относящиеся к экономическим свойствам объекта, не представляется возможным, поэтому приходится измерять другие параметры свойств объектов, которые функционально связаны с целевой функцией. Поскольку априорная информация о функционировании моделируемого объекта – технологического процесса оптимизации трасс – недостаточна, то задача идентификации ставится в широком смысле с определением структуры адекватной модели по данным оценок параметров системы (параметрическая оптимизация). В технологических системах идентификация системы заменяется оптимизацией регулируемых параметров.

Таким образом, в решение поставленной задачи входит не только процедура оценки параметров системы, но и разработка ее структуры, которая опре-

деляется характером связей и способом взаимодействия между элементами системы, обуславливающими ее строение, целостность и способы управления.

По Льюнгу [8], формирование моделей по результатам наблюдений и исследование их свойств является основным содержанием науки о системах. Закономерности поведения системы определяются в процессе решения задачи обработки и интерпретации результатов измерений в форме математических моделей. При этом решение поставленной задачи выполняется с позиций современной методологии решения системных задач, инструментом которой является системный анализ, включающий в себя построение математических моделей объекта и операции по синтезу и сравнению альтернативных вариантов решения.

Цель выбора принципа построения и функционирования моделей – установление физических, информационных и организационных принципов через процедуры одномерного синтеза, то есть синтеза структуры сложной ГИС оптимизации трассы, в которую входят блоки оптимальной обработки (фильтрации) и интерпретации разнородных данных о свойствах объектов местности (ОМ) на ограниченное пространство земной поверхности, формирование модели ГИС и управление экспериментом.

Решение рассматриваемых задач выполняется в пространстве  $S\{X, R\}$ , где  $X = (x, y, z)$  – декартовы прямоугольные координаты, а  $R$  – экономический потенциал (степень влияния свойств ОМ на величину капитальных затрат).

В процессе управления сложными системами процесс принятия решения рассматривается как проблема выбора параметра управления, переводящего систему из заданного состояния в желаемое. Качество выбираемого решения определяется численными значениями соответствующих показателей эффективности.

Многим численным методам, в том числе методу статистического моделирования, присущ общий недостаток. Этот недостаток связан с трудностями установления функциональной зависимости между численными значениями параметров внешней среды и эффективностью системы. Результаты оценки эффективности системы с использованием метода статистического моделирования носят частный характер и характеризуют эффективность системы лишь в тех ситуациях, для которых проводится моделирование [5].

Математическая модель, как правило, содержит:

- описание множества состояний системы;
- описание закона, в соответствии с которым система переходит из одного состояния в другое (переходная функция).

Поскольку пространство состояний системы характеризуется как четырехмерное дискретное и векторное, то проектируемая система относится к стационарным системам, а значит, необходимо отыскать управление, представляющее собой некоторый многошаговый процесс принятия решения в некоторых дискретных точках в трехмерном пространстве. Все это дает основание полагать, что основным способом моделирования процесса оптимизации трасс

являются численные методы имитационного моделирования на ЭВМ. При этом установление функциональной зависимости между численными значениями параметров оценки свойств ОМ и эффективностью системы или, иначе, уровнем капитальных затрат, отражающих эффективность принимаемых решений, является ключевой задачей моделирования системы.

Целевую функцию и ограничения в данной постановке задачи, как правило, нельзя исследовать в общем виде. Поэтому оптимизация в системе автоматизированного проектирования (САПР) характеризуется как поисковая, сводящаяся к многоцелевому вычислительному процессу последовательного приближения к искомому экстремуму.

Каждый шаг процесса, заключается в переходе из состояния  $X_{k-1}$  в пространстве управляемых параметров в точку  $X_k$ . Для такого перехода нужно определить направление  $g_k$  перемещения и величину шага  $h_k$  в этом направлении такие, чтобы  $X_k = X_{k-1} + h_k g_k$ . Окончание поиска связывается с попаданием текущего состояния поиска  $X_h$  в заданную окрестность экстремального состояния  $X^*$  или в заданную окрестность экстремальной точки. Однако точка  $X^*$  неизвестна заранее, поэтому возможны различные варианты интерпретации условия окончания поиска.

Таким образом, любой метод или алгоритм поисковой оптимизации должен содержать способы выбора: направления поиска  $g_h$ , величины шага  $h_k$ , формул для нормирования управления параметрами и критериев окончания поиска. Составляющими эффективности метода являются: надежность, точность, экономичность. Надежность определяется как вероятность достижения заданной окрестности экстремальной точки при применении данного метода, точность характеризуется гарантированным значением  $\varepsilon$ , экономичность отождествляется с потерями на поиск.

Для решения задач оптимизации в последние годы широкое развитие получили методы дискретного программирования. Общая задача дискретного программирования может быть представлена следующей математической моделью.

Пусть  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n) \in R^n$  – вектор переменных, для каждой из которых определено множество  $D_j$  ее возможных значений.

Предположим, что хотя бы одно из множеств  $D_j$  ( $1 < j < n$ ) конечно в  $R^1$ .

Обозначим:  $R^n$  – множество, элементами (точками) которого являются все упорядоченные наборы из  $n$  действительных чисел;  $f(x)$  – целевая функция, наименьшее значение которой необходимо найти;  $f_i(x)$ ,  $i = 1, 2, \dots, m$  – функция, с помощью которой задана область, ограничивающая изменение переменных  $x_j$ .

С учетом принятых обозначений математическая модель общей задачи записывается следующим образом.

Вектор  $x^* = (x^*_1, x^*_2, \dots, x^*_n)$ , доставляющий минимум функции цели  $F(x)$  на множестве допустимых решений  $D$ :

а)  $extr F(x)$ ,

при ограничениях:

$$\text{б) } f_i(x), \{ \leq, =, \geq \} 0, \quad i=1, 2, \dots, n;$$

$$\text{в) } x_j \in D_j, \quad j = 1, 2, \dots, m.$$

Оптимальным решением задачи дискретного программирования (а, б, в) называют допустимое решение, при котором функция цели  $F(x)$  достигает экстремального значения.

Допустимое решение  $x$  называют  $\epsilon$  – приближенным, если

$$|F(x) - F(x^*)| / F(x^*) \leq \epsilon,$$

где  $x^*$  – оптимальное решение задачи;

$$F(x^*) \neq 0;$$

$\epsilon$  – заданный допуск.

Допустимое решение задачи – любой вектор  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n) \in X^m$ , удовлетворяющий условиям (а, б).

Оценка приближенных значений погрешности решения:

$$D_1 = F(x^*) - F(x'); \quad D_2 = \frac{F(x^*) - F(x')}{|F(x')|}.$$

Таким образом, математическая формулировка решения проблемы не вызывает сомнения, но дискретный характер исходных данных предопределяет сложность решения задачи.

### 3. Системный подход к решению инженерных задач управления

Рабочим инструментом реализации системно-структурного подхода к решению исследовательских или проектно-изыскательских задач является системный анализ. Для решения поставленных задач необходимо к соответствующим системам применять управляющие воздействия как формально строгих математических, так и неформальных методов. Именно этой цели и служит синтезирующая дисциплина системного анализа [1].

Само название указывает на то, что эта дисциплина предназначена для анализа состояния системы. Однако анализ как таковой важен не только для понимания системы, но и протекающих в ней процессов и принятия решений, т. е. задач синтеза. Именно это является одной из центральных проблем, которыми занимается системный анализ. В математическом плане системный анализ опирается на все многообразие современных средств исследования операций с использованием вычислительной техники, включая линейное, нелинейное и динамическое программирование, теорию игр, теорию распознавания образа, математическую статистику и т. д. Вместе с формальными математическими методами, в системном анализе широко используются логические приемы, эвристические методы, диалоговые процедуры и интуиция исследователя (разработчика).

Системный анализ предполагает, что для получения решения необходимо выполнять следующие основные этапы исследования.

1. Постановка задачи – выбор исследуемой системы, определение границ, формулировка цели управления.

2. Составление математической модели системы:

а) определение параметров системы и управления и допустимых областей их изменения;

б) формирование целевой функции для оценки соответствия поведения системы поставленной цели;

3. Выбор методов решения задачи.

4. Прогнозирование движения системы – определение множества возможных траекторий (альтернатив) поведения системы зависимости от управляющих воздействий.

5. Планирование оптимального движения системы и управляющих воздействий на основе принятых критериев.

На рис. 1 приведена блок-схема инженерного проектирования.

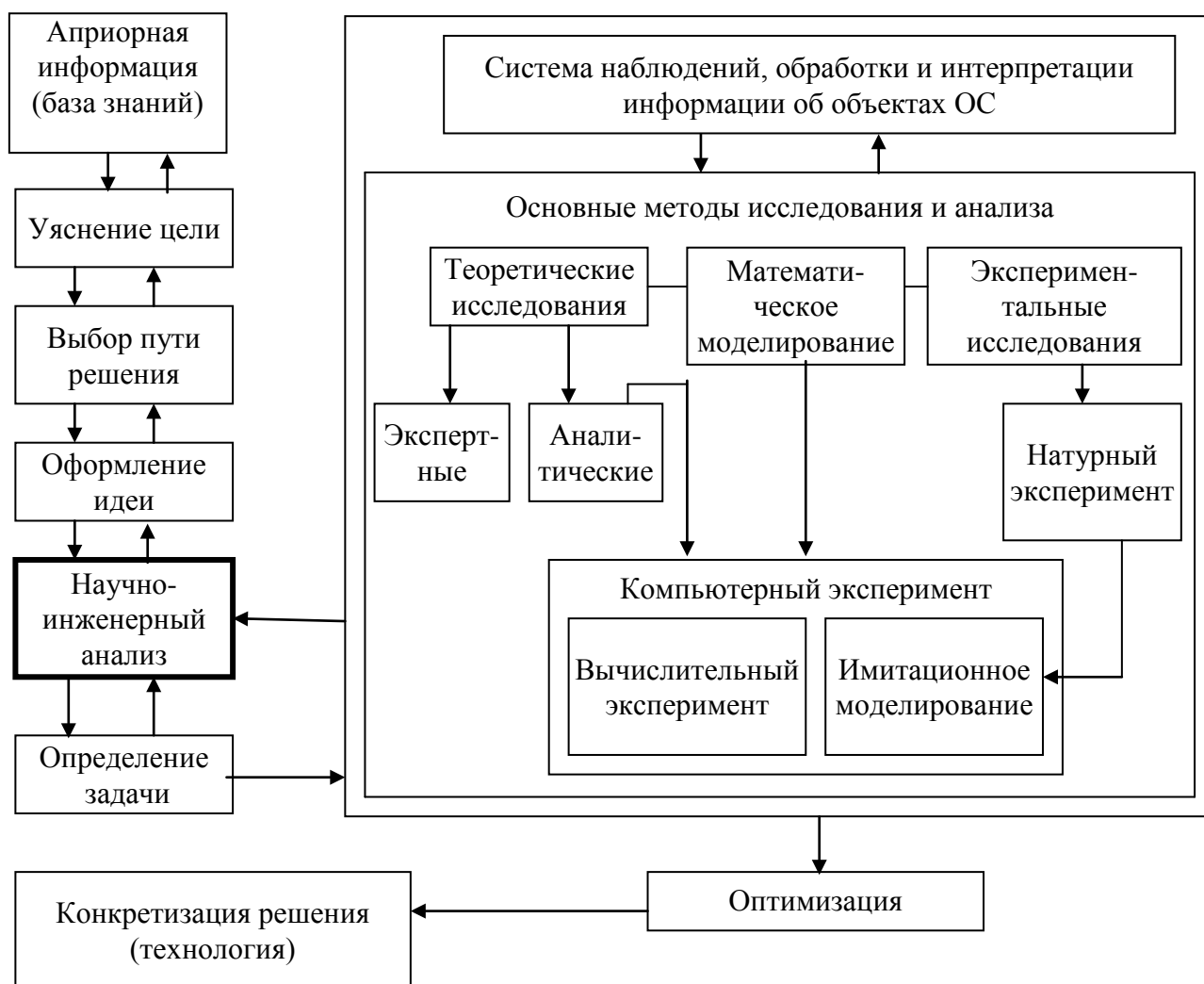


Рис. 1. Блок-схема процесса инженерно-исследовательского проектирования

Количественный аспект – ввод, хранение, выдача координатной (пространственной привязки) объектов и данных по картографическим проекциям, их параметров и необходимые функциональные вычисления.

В этом блоке решаются следующие задачи: оперативный сбор топографо-геодезической и геофизической информации об объектах окружающей среды (ОС); проверка соответствия полученной информации точностным требованиям; ввод информации в банк (базу) данных (БД) (импорт данных); обращение к информации в БД для решения инженерных задач (формирование вторичных моделей местности, вычисление площадей, расчет объемов земляных работ и т. д.).

Одним из основных модулей ГИС в этом аспекте является цифровая карта (ЦК). ЦК – это цифровая модель элементов картографического изображения, созданная путем цифрования картографических источников, топографо-геодезических съемок или иным способом с соблюдением нормативов, определяющих геометрическую точность, нормы генерализации и дизайна и допускающих ее реализацию в виде электронных карт (ЭК). Решение прикладных задач с использованием ГИС может вестись в двух пространствах: в пространстве компьютера (ЦК) и в пространстве бумажной карты.

Правовой аспект – решение вопросов правового регулирования, связанных с согласованиями технических условий на строительство, с регистрацией и описанием прав на недвижимость и т. д.).

Качественный аспект – ввод, хранение, выдача качественных характеристик объекта (назначение объекта, вид, тип, материал и т. д.).

Экономический аспект – решение вопросов экономического регулирования (выделение экономических зон, затраты на отвод земли под строительство и т. д.)

Решения задач по перечисленным аспектам (рис. 2) взаимосвязаны через блок анализа, прогноза и принятия решений.

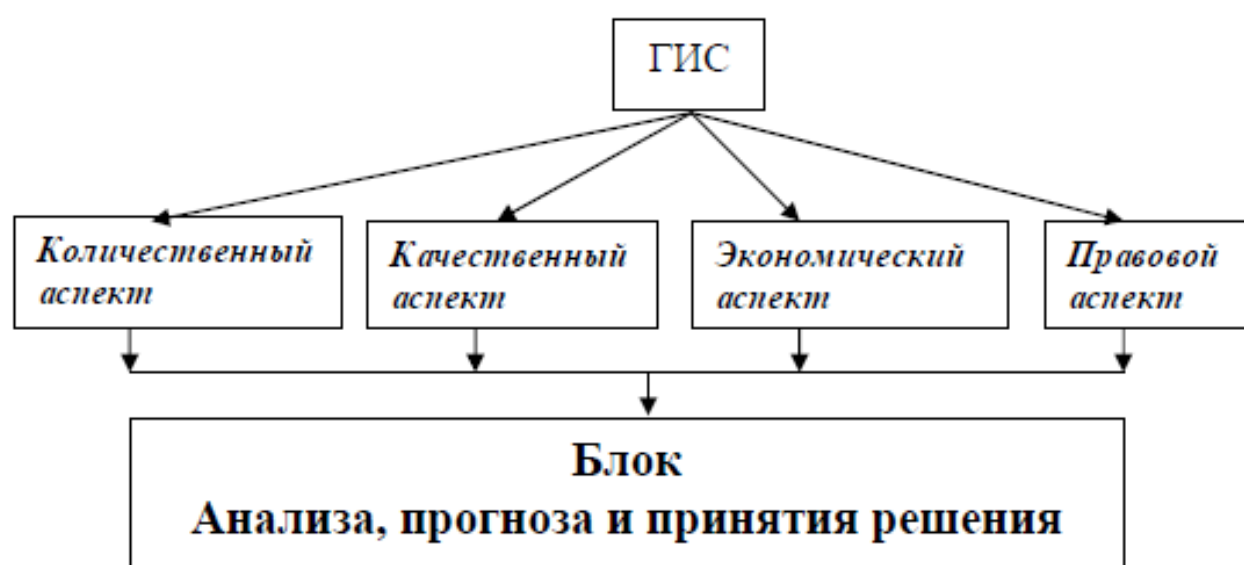


Рис. 2. Функциональная схема ГИС



Для реализации ГИС-проектов используется или создается аппаратное и программное обеспечение, структура которого приведена на рис. 3, где отмечены лишь несколько классов по функциональной направленности и технологическим этапам обработки наблюдений свойств объектов.



Рис. 3. Структура инструментальной ГИС

Наиболее полным в функциональном смысле является класс «Инструментальные ГИС». Программы этого класса обеспечивают организацию ввода информации как картографической, так и атрибутивной, обработку сложных информационных запросов, решение пространственных задач, построение вторичных моделей местности, вывод на твердый носитель картографической и схематической продукции. Программы класса «векторизаторы растровых и картографических изображений» обеспечивают преобразование отсканированных растровых картографических изображений как совокупности ячеек растра (пикселей) в векторные представления.

#### 4. Техника принятия решений

Существует несколько областей науки и техники, которые можно назвать наукой о принятии решений. В числе этих более или менее независимых областей знаний находится теория оптимизации, теория вероятности, математическая статистика и теория полезности.

Рассмотрим некоторые положения теории оптимизации.

Во-первых, выбор критерия оптимальности является сложной методической задачей. Это сложность вызвана тем, что любая инженерная задача решается на многокритериальной основе, где критерии в подавляющем большинстве



Важной чертой процесса исследования объектов в реальных условиях является неопределенность истинного состояния внешней среды в каждый момент времени.

Причинами неопределенности являются:

- некоторые параметры внешней среды не измеряются в силу технических причин или информационной перегруженности;
- численные значения измеренных величин оцениваются с ошибками измерений.

Основные пути снижения неопределенности входной информации:

- выявление наиболее информационных параметров внешней среды;
- разработка методов и технических средств измерения всех информационных параметров внешней среды;
- изучение характера искажающих воздействий (выявление и учет систематических и случайных измерений параметров среды и системы);
- разработка более совершенных методов и технических средств измерений и оценки информационных параметров;
- оптимальная фильтрация принимаемых сигналов и их статистическая обработка;

При анализе сложных систем наибольшее внимание уделяется совокупности методов анализа, использующих математические модели процессов функционирования системы.

Рассмотрим в общем виде процедуру оптимизации регулируемых параметров исследуемой системы (объекта). Необходимо помнить, что  $f(x)$  должна быть выражена через подлежащие оптимизации параметры.

Прежде чем переходить к рассмотрению некоторых математических методов оптимизации, пригодных для использования в некоторых частных случаях, полезно напомнить формулировку задачи в общем виде. В общем случае задача формулируется следующим образом. Найти значения параметров:

$$x_1^*, x_2^*, \dots, x_k^*,$$

при которых целевая функция

$$f(x_1, x_2, \dots, x_k)$$

принимает максимальное или минимальное значение, при функциональных ограничениях (равенствах):

$$q_1 = q_1(x_1, x_2, \dots, x_n) = 0;$$

$$q_2 = q_2(x_1, x_2, \dots, x_n) = 0;$$

-----

$$q_m = q_m(x_1, x_2, \dots, x_n) = 0$$

и областных ограничениях:

$$l_1 = l_1(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq L_1;$$

$$l_2 = l_2(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq L_2;$$

-----

$$l_p = l_p(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq L_p.$$

Задачи этого типа решаются методами дифференцирования, методом множителей Лагранжа, численными методами, методом линейного и динамического программирования, вариационных исчислений и т. д.

Допустим, что целевая функция дифференцируема, в этих случаях можно найти оптимум, взяв производную. Оптимум находится путем решения системы уравнений, полученных приравниванием нулю производных от целевой функции по каждому из параметров

$$df/df_1 = 0$$

$$df/df_2 = 0$$

-----

$$df/df_k = 0.$$

Если оптимизации подвергается структура системы по заданным параметрам – это структурная оптимизация.

Если оптимизации подвергаются параметры по заданной структуре – это параметрическая оптимизация.

По виду целевой функции задачи делятся на задачи нулевого порядка, когда функция задана не в явном виде; первого порядка – по уравнениям первой производной (локальный минимум) и второго порядка (глобальный минимум) по второй производной.

При решении задачи необходимо оценивать:

1) ресурсы: время, денежные средства и производственные возможности (наличие материалов, деталей, организационные возможности);

2) технические факторы часто определяют один из трех видов ограничений: функциональные, областные и экстремальные:

– функциональные ограничения – точное задание рабочих характеристик (тип спор, фундаментов, проводов и т. д.);

– областные ограничения задаются неравенствами (область поиска ограничивается величиной  $L$ );

– экстремальные ограничения требуют, чтобы некоторый параметр был как можно больше или как можно меньше (затраты);

3) человеческие факторы: этика, сопротивление переменам, боязнь нового, житейские факторы, личные привязанности и т. д.

### 5. Оптимизация решений

Оптимизация предполагает определение значений регулируемых параметров (при ограничениях), приводящих к экстремальному значению оптимизированного параметра.

Функция, выражающая оптимизируемый параметр, называется целевой функцией.

Таким образом, элементами задачи оптимизации являются целевая функция, ограничения и регулируемые параметры.

В практике большой объем в общем числе задач занимают задачи нулевого порядка, т. е. когда  $f(x)$  в явном виде выразить невозможно, например, в технологических процессах или в поисковых задачах (конкретно – оптимизация трасс инженерных сооружений).

В качестве обоснования математической модели технологического процесса используется теория графов. При этом математическая модель технологического процесса укладывается в формулировку: графом называется всякое отображение множества в себя

$$G = (X, \Gamma);$$

где  $X$  – множество, состоящее из конечного числа элементов:

$$X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\},$$

а  $\Gamma$  – символ, представляющий закон этого отображения.

Если под множеством  $X$  мы будем рассматривать комплекс операций для достижения желаемого результата, то каждый элемент множества  $x_i$  должен быть выражен через какое-то соответствие, например, через длительность по времени каждой операции. Длительность операции и очередность выполнения каждой из них представляет собой закон отображения. Таким образом, формируется направленный графический граф без петель и контуров. Такой граф называется сетевой моделью технологического процесса. Целью оптимизации технологического процесса является поиск критического пути

$$T_{\text{кр}} = \mathbf{e} \sum_{j=1}^{j=m} t_j < \mathbf{e} \sum_{i=1}^{i=n} t_i;$$

где  $i = 1, 2, \dots, n$  – комплекс всех операций;

$j = 1, 2, \dots, m$  – количество операций критического пути.

При этом  $T_{\text{кр}}$  – это минимальный из всех максимальных полных путей.

Поиск  $T_{\text{кр}}$  осуществляется с использованием метода динамического программирования [9]. Примеры решения частных задач на рассмотренной методологической основе даны в работах [10–15].

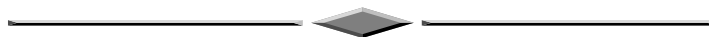
## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дж. ван Гиг. Прикладная общая теория систем. – М.: Мир, 1981. – 734 с.
2. Джонс Дж. К. Методы проектирования. – М.: Мир, 1986. – 326 с.
3. Калман Р., Фалб Ф., Арбиб Л. Очерки по математической теории систем. – М.: Мир, 1971. – 400 с.
4. Диксон Дж. Проектирование систем. – М.: Мир, 1969. – 440 с.
5. Панкрушин В. К. Математическое моделирование и идентификация геодинамических систем. – Новосибирск: СГГА, 2002. – 424 с.
6. Идентификация движений и напряженно-деформированного состояния самоорганизующихся геодинамических систем по комплексным геодезическим и геофизическим наблюдениям: монография / В. А. Середович, В. К. Панкрушин, Ю. И. Кузнецов, Б. Т. Мазуров, В. Ф. Ловягин; под общей ред. В. К. Панкрушина. – Новосибирск: СГГА, 2004. – 356 с.
7. Гарди Буч. Объектно-ориентированное проектирование с примером применения на С++. – М.: Издательство Бинум, СПб.: Невский диалог, 1998. – 560 с.
8. Льюнг Л. Идентификация систем. Теория для пользователя. – М.: Наука, 1991. – 320 с.
9. Корячко В. П., Коренков И. П., Курейчик В. М. Теоретические основы САПР. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 400 с.
10. Доника Е. Е., Дубровский А. В. Земельно-имущественные аспекты в деятельности предприятий ТЭК (на примере ТЭК города Новосибирска) // Вестник СГГА. – 2014. – Вып. 4 (28). – С. 66–71.
11. Дубровский А. В., Ермолаева Е. А., Подрядчикова Е. Д. Геоинформационный анализ распределения величины арендной платы коммерческой недвижимости на территории города Новосибирска // Вестник СГГА. – 2014. – Вып. 3 (27). – С. 122–128.
12. Сульгина Л. Ю. Анализ привлекательности продовольственных предприятий розничной торговли // Вестник СГГА. – 2013. – Вып. 4 (24). – С. 80–85.
13. Панов Д. В. Построение цифровой модели рельефа г. Новосибирска и его окрестностей с учетом потоковой структуры и пластики рельефа // Вестник СГГА. – 2013. – Вып. 1 (21). – С. 61–65.
14. Барлиани А. Г., Барлиани И. Я. Процедура оценивания параметров линейной эконометрической модели методом псевдонормальной оптимизации // Вестник СГГА. – 2013. – Вып. 1 (25). – С. 105–113.
15. Сульгина Л. Ю. О возможности построения геоинформационной системы торговой сети поселения // Вестник СГГА. – 2014. – Вып. 2 (26). – С. 94–106.

Получено 20.04.2015

© В. Ф. Ловягин, 2015

## СОЦИОГУМАНИТАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ



УДК 821.161.1

### НЕМЕЦКОСТЬ КАК ВОПЛОЩЕНИЕ ПОРЯДКА В РУССКОЙ ЛИТЕРАТУРЕ: ОТ Н. В. ГОГОЛЯ ДО С. ЧЕРНОГО

*Сергей Сергеевич Жданов*

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат филологических наук, доцент, заведующий кафедрой иностранных языков и межкультурных коммуникаций, тел. (383)343-29-33, e-mail: fstud2008@yandex.ru

В статье рассматривается мотив порядка, воплощенный в образах героев-немцев в русской литературе XIX – начала XX в. Различные варианты данного мотива анализируются на основании достаточно широкого корпуса текстов, в который входят произведения Н. В. Гоголя, К. Пруткива, И. С. Тургенева, Л. Н. Толстого, Ф. М. Достоевского, Н. С. Лескова, А. П. Чехова, С. Черного. Можно говорить о существовании устойчивой традиции в изображении немцев так называемых литературных типажей, воплощающих представления русских о немецкости. Безусловно, мотив порядка – один из важных составляющих этого концепта. Герой-немец в русской литературе часто действует в качестве упорядочивателя. Причем процесс упорядочивания затрагивает как внешнее пространство, так и внутренний мир данного типажа, который, по классификации Ю. М. Лотмана, является героем «места».

**Ключевые слова:** русская литература, имагология, русскость, немецкость, хронотоп, типаж, порядок.

### GERMANNESS AS AN INCARNATION OF ORDER IN RUSSIAN LITERATURE: FROM N. V. GOGOL TO S. CHORNY

*Sergey S. Zhdanov*

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Candidate of Philology, Associate Professor, Head of Foreign Languages and Intercultural Communications Department, tel. (383)343-29-33, e-mail: fstud2008@yandex.ru

The article deals with a motive of order personified in German characters in the Russian literature of the XIX – early XX centuries. Some variants of the motive are analyzed on the ground of a rather wide corpus of literary texts which includes works by N. V. Gogol, K. Prutkov, I. S. Turgenyev, L. N. Tolstoy, F. M. Dostoyevsky, N. S. Leskov, A. P. Chekhov, S. Chorny. Thus, there is a settled tradition of representing Germans, so-called literature character types which personify Russian conceptualization of Germanness. The motive of order is surely one of the significant elements of this concept. German character in the Russian literature acts often as a regulator. What is

more, the process of regulation affects both external and inner character's space. This German characters are characters of a static and constant locus according to the Y. M. Lotman's classification.

**Key words:** Russian literature, imagology, Russianness, Germanness, chronotope, character type, order.

Одним из направлений современного литературоведения выступает имагология, занимающаяся исследованиями образа «чужого» в художественных текстах. Актуальность подобных работ обусловлена, в частности, тем, что без понимания «иного» невозможно в полной мере осмыслить «свое», родное. Этнокультурная самоидентификация происходит посредством сопоставления, нахождения сходств и отличий между разными культурами.

Среди этих образов «чужих» в русской литературе XIX–XX вв. особого внимания заслуживают образы, маркированные немецкостью, поскольку из западноевропейских народов в данный период времени именно с немцами у русских были наиболее интенсивные контакты. Уже в начале XIX столетия в русской литературе сложилась определенная традиция описания немецких персонажей, ставших литературными типажам, о чем свидетельствует, например, исследования А. В. Жуковской, Н. Н. Мазур, А. М. Пескова [14].

В рамках данной работы мы хотели бы сделать акцент на мотиве порядка в качестве одного из ключевых элементов образа героя-немца в русской литературе, а также показать, в каком варианте данная литературная традиция реализуется в прозе С. Черного.

Действительно, мотив порядка прочно связан с образом типажного немца. Например, для матери Андрея Штольца из романа И. А. Гончарова «Обломов» все немцы представляются «одной толпой» бюргеров, «способных только на чёрную работу, на труженическое добывание денег, на пошлый порядок, скучную правильность жизни и педантическое отправление обязанностей» [6, с. 161]. Примечательно, что в сходном духе о немцах отзывается А. И. Герцен в своей публицистике: «...все они... имеют одинакие зоологические признаки, так что в немце-сапожнике бездна генеральского и в немце-генерале пропасть сапожнического; во всех них есть что-то ремесленническое, чрезвычайно аккуратное, цеховое, педантское...» [4, с. 149]. Тем же свойством организованности немцы наделяются в романе Ф. М. Достоевского «Бесы»: «Андрей Антонович фон Лембке принадлежал к тому фаворизованному (природой) племени, ... которое... составляет в ней всею своею массой один строго организованный союз» [11, с. 241]. К мотиву порядка прибегает и Н.В. Гоголь в повести «Невский проспект», характеризуя жестянщика Шиллера: «...Шиллер измерил всю свою жизнь и никакого, ни в коем случае, не делал исключения. Он положил... быть точным во всем... Аккуратность его простиралась до того, что он положил целовать жену свою в сутки не более двух раз...» [5, с. 35-36]. В рассказе С. Черного «Замиритель» император Вильгельм описывается посредством пунктуальности: «...Вильгельм – немец аккуратный, ровно в восемь к войскам выйдет» [29, с. 210]. Вспомним в связи с этим отличающийся прямолинейностью и абст-



рактной упорядоченностью план генерала Пфуля из романа Л.Н. Толстого «Война и мир»: «Die erste Kolonne marschiert... die zweite Kolonne marschiert... die dritte Kolonne marschiert...» [20, с. 330].

Г. Д. Гачев старается объяснить данную немецкую страсть к упорядочиванию стремлением к «овладению Бытием» путем «навязывания ему структуры своего Дома, «Я», понятий» [2, с. 77]. Именно эту интенцию выражает герой рассказа Н. С. Лескова «Железная воля» инженер Гуго Пекторалис, когда признается, что приехал в Россию, чтобы «всё подчинять» [16, 15]. Действительно, немец, попавший в русский мир, действует как герой-упорядочиватель. Но этот порядок носит характер навязываемой с помощью насилия чуждой организованности. Так, в рассказе С. Черного «Московский случай» мимоходом описывается скрытое противостояние между немцем-начальником и его подчиненными<sup>1</sup>: «Немец серьезный был – сам курил и газету читал, а мне запрещал. И болтовни этой сорочьей при нем не было. <...> А чуть Циммерман за дверь..., двадцать три девицы в двадцать три языка начнут шелкать...» [29, с. 152-153]. В рассказе того же автора «Лебединая прохлада» немец-капельмейстер пытается навести свои порядки в отданном под расквартирование доме: «...на малое время... втиснулся, а распорядки заводит, будто он тут и помирать собрался» [28, с. 295]. Кроме того, герой называется «чистоплюем» [28], т. е. маркируется иронически переосмысленным мотивом чистоты. В рассказе С. Черного «Мирцль» также подчеркивается власть закона, воплощенного в образе начальника: «...немецкому директору и его жене подчиненный человек не может сказать "довольно" даже в свой выходной день» [29, с. 127]. Немки из рассказа Н.С. Лескова «Колыванский муж», выместив русских из сада при доме и наведя таким образом свой порядок, «тщательно и аккуратно» [17, с. 393] запирают свой локус на замок от вторжения извне. Филистер, герр Клубер, из повести И. С. Тургенева «Вешние воды» заходит еще дальше и высказывает претензии к самой природе: «...наслаждаясь красотами природы, он относился к ней... все с тою же снисходительностью, сквозь которую изредка прорывалась обычная начальническая строгость. ...он заметил про один ручей, что он слишком прямо протекает по ложбине, вместо того чтобы сделать несколько живописных изгибов...» [26, с. 282].

Воплощением порядка в произведениях С. Черного становится фигура шуцмана-полицейского. Так, в рассказе «Как студент съел свой ключ и что из этого вышло» городской вызывает скорую помощь, чтобы доставить русского героя в больницу, где он умирает. В произведении «Письмо из Берлина» шуцман увозит нарушительницу порядка, белку, «в какой-то собачий крематорий для уничтожения» [29, с. 221]. В рассказе «Храбрая женщина» шуцман медленно спешит «шагом статуи командора» [29, с. 103], дабы покарать нарушитель-

---

<sup>1</sup> Герой-немец, как правило, пытается упорядочить русский мир, включая самих русских. На этом строится, например, сюжет рассказа Н. С. Лескова «Колыванский муж», где говорится, что «...они немцы и нашего брата русака любят переделывать» [17, с. 410].

ницу общественного порядка. Еще один образ шуцмана как воплощения Немезиды встречается в произведении «Мирцль», где полицейский приближается к разбушевавшейся героине «медленными зловещими шагами» [29, с. 125].

Интенция героя-немца к наведению порядка становится тотальной, затрагивает как внутреннее («Я»), так и связанное с ним внешнее пространство (в первую очередь, домашнее). Причем последнее предстает в произведениях русской литературы «образцом упорядоченности» [14, с. 41]. Ф. Нойманн выделяет «прилизанность» и «ухоженность» как основные характеристики «немецкого ландшафта» в русской литературе [31, с. 120] (пер. с немецкого наш – С. Ж.). Вспомним описание немецкого локуса в повести И. С. Тургенева «Ася»: «чистенькие деревеньки», «уютные мельницы», «чистые дороги» (свойство чистоты упоминается дважды на коротком отрезке текста), «скромный уголок германской земли» «с повсеместными следами прилежных рук, терпеливой, хотя неспешной работы» [25, с. 166]. Сравните с высказыванием Ф. Ноймана: немецкий локус в русской литературе – это антропогенное пространство, «образованное» человеком (в буквальном переводе «человеческой рукой» – «das von menschlicher Hand Gestaltete») и «сглаженное» [31, с. 120]. Сглаженность как упорядочивание проявляется также в рассказе С. Черного «Лебединая прохлада», один из героев которого, немец-капельмейстер, сочиняя вальс, его «...гладко сделал, будто наждачной бумагой отшлифовал...» [28, с. 297]. Здесь перед нами встает образ не столько гения-творца, сколько ремесленника-демиурга.

В ряде произведений порядок в жилище маркирует пространство в качестве немецкого. Так, «убранная очень опрятно» комната в квартире жестянщика Шиллера показывает, «...что хозяин был немец» [5, с. 31]. В гончаровском «Обломове» мимоходом сравнивается плохо убранная квартира главного героя с жилищем немецкого соседа-настройщика: «Отчего ж у других чисто? ...у настройщика: любо взглянуть, а всего одна девка...», на что слуга Захар с иронией возражает: «А где немцы сору возьмут...»<sup>2</sup> [6, с. 14].

В рассказе С. Черного «Храбрая женщина» характеристика чистоты в описании немецкого дома доведена до гротеска: «Лакированная мебель самодовольно блестела, пол был похож на пол каюты немецкого адмирала, ожидающего посещения морского министра» [29, с. 98]. Мотив чистоты немецкого дома встречается и в рассказе того же автора «Мирцль»: «Хозяйка давно уже убрала собственноручно постель и умывальный стол, перетерла все ножки и ручки у кушетки и кресел...» [29, с. 124].

---

<sup>2</sup> В рассказе И. Тургенева «Бретер» упорядоченное пространство немца Кистера сравнивается с квартирами русских офицеров: «То ли дело у других товарищей! К иному едва проберешься через грязный двор; в сенях, за облупившимися парусинными ширмами, храпит денщик; на полу – гнилая солома; на плите – сапоги и доньшко банки, залитое ваксой...» [24, с. 35]. Сопоставление русского хаотического и немецкого упорядоченного миров присутствует и в рассказе Н. С. Лескова «Железная воля»: так, Сафроныч, сосед немца инженера, «...со своим дрянным народом и еще более дрянным хозяйством мешал и не мог не мешать стройному хозяйству Пекторалиса» [16, с. 43].

Чистотой и порядком отмечено и жилище немца Берга из романа Л. Н. Толстого «Война и мир»: «В новом, чистом, светлом... кабинете сидел Берг с женою» [21, с. 222]; «...нигде сесть нельзя было, не нарушив симметрии, чистоты и порядка...» [21, с. 223]. Даже в проявлении чувств герой заботится о соблюдении порядка: намереваясь поцеловать руку жене, Берг «по пути» «отгибает» «угол заворотившегося ковра» [21, с. 222], тем самым восстанавливая в первую очередь упорядоченность внутреннего пространства. Вспомним и то, что составляет предмет мыслей Берга, покидающего осаждаемую французами Москву, – покупка шифоньерочки и туалета, т. е. обустройство собственного быта. Здесь Берг как типажный немец выступает одним из героев места, т. е. «героев пространственной и этической неподвижности, которые если и перемещаются согласно требованиям сюжета, то несут вместе с собой и свойственный им locus» [18, с. 222].

В рассказе И. С. Тургенева «Несчастливая» чистотой характеризуются как само немецкое пространство, так и населяющие его герои: «Элеонора Карповна ... невольно напоминала взору добрый кусок говядины, только что выложенный мясником на опрятный мраморный стол. Не без намерения употребил я слово "опрятный": не только сама хозяйка казалась образцом чистоты, но и все вокруг нее, все в доме так и лоснилось, так и блистало, все было выскребено, выглажено, вымыто мылом; самовар на круглом столе горел, как жар; занавески перед окнами, салфетки так и коробились от крахмала, так же как и платица и шемизетки тут же сидевших четырех детей г. Ратча...» [26, с. 68].

В рассказе И. С. Тургенева «Бретер» также описывается, как офицер Кистер обустроивает свой военный быт, добиваясь порядка и уюта: «Целую неделю хлопотал он; зато любо было потом войти в его комнату. Перед окнами стоял опрятный стол...; в углу находилась полочка для книг с бюстами Шиллера и Гёте; ...возле стола стройно возвышался ряд трубок с исправными мундштуками... Все в комнате Федора Федоровича дышало порядком и чистотой» [24, с. 35]. Здесь герой-немец выступает не только как «гений ургии, труда»<sup>3</sup>, преобразователь мира [3, с. 118], но и как рачительный хозяин, поддерживающий порядок этого микромира.

Благодаря этой укорененности героя в вещном мире, заботе о нем, предметы, по выражению Г. Башляра, поднимаются «на более высокий уровень реальности по сравнению с предметами безразличными...» и «не просто занимают свое место в некоем порядке, но и причастны таинству порядка. В комнате усердием хозяйки от одной вещи к другой прокладываются нити, связывающие далекое прошлое с новым днем» [1, с. 72]. В итоге «заботы хозяйки не столько

---

<sup>3</sup> В этом плане показательна деятельность героя-немца как мастерового, будь то гоголевский жестянщик Шиллер или лесковский Пекторалис, который «...при отличавшей его аккуратности и настойчивости, ...делал все, за что принимался, чрезвычайно хорошо и добросовестно. ...его постоянно приглашали то туда, то сюда, наладить одну машину, установить другую, поправить третью» [16, с. 36].

придают дому своеобразие, сколько возвращают его к первообразу» [1, с. 73], т. е. немец, герой места, постоянно возвращается в своих усилиях по упорядочиванию пространства к образу дома, ахронного идиллического микромира. Так, по сравнению с внешним русским метельным локусом дом немца фон Тауница из рассказа А. П. Чехова «По делам службы» представляется оазисом порядка и уюта: «...наверху играли на рояле "Un petit verre de Cliquot", и было слышно, как дети топали ногами. На приезжих сразу пахнуло теплом, запахом старых барских покоев, где, какая бы ни была погода снаружи, живет так тепло, чисто, удобно» [30, с. 96]. Сравните с ощущениями Ольги от жизни со Штольцем: «...ей так тихо, мирно, ненарушимо-хорошо, ...ей покойно...» [6, с. 440]. Немецкий порядок обеспечивает ненарушимость покоя.

В этом упорядоченном циклическом пространстве важную роль играет аспект семейственности. Хронотоп типажного немца постоянно возвращается в это правремя предков, поддерживая связь поколений. Так, Штольц-старший из романа И. А. Гончарова «Обломов», строя планы по освоению русского пространства для своего сына Андрея, «...взял колею от своего деда и продолжил ее, как по линейке, до будущего своего внука...» [6, с. 164]). Сходным образом ведет себя крокодилщик из рассказе Ф. М. Достоевского «Крокодил»: «Мейн фатер показаль крокодиль, мейн grosфатер показаль крокодиль, мейн зон будет показать крокодиль, и я будет показать крокодиль!» [9, с. 184]. Кроме того, циклическая преемственность поколений иронически описывается в романе того же автора «Игрок»: «Фатер благословляет сорокалетнего старшего и тридцатипятилетнюю Амальхен, с иссохшей грудью и красным носом... и умирает. Старший превращается сам в добродетельного фатера, и начинается опять та же история. Лет эдак чрез пятьдесят или чрез семьдесят внук первого фатера действительно уже осуществляет значительный капитал и передает своему сыну, тот своему, тот своему, и поколений чрез пять или шесть выходит сам барон Ротшильд...» [9, с. 226]. В рассказе Н.С. Лескова «Железная воля» Гуго Пекторалис поминает предков: «О, мой отец, о, мой grosфатер! Слышите ли вы это и довольны ли вашим Гуго?» [16, с. 17]. Также в повести «Островитяне» Н. С. Лесков выводит целое семейство русских немцев: «Маничка Норк была петербургская, василеостровская немка. Ее мать, Софья Карловна Норк, тоже была немка русская, а не привозная; ...даже ее-то матушка, Мальвина Федоровна... так и она и родилась и прожила весь свой век на острове» [15, с. 9]. В конце же произведения средняя сестра, Ида Норк<sup>4</sup>, вовсе уподобляется бабушке: «...сестра ее и Фридрих Фридрихович невольно вскрикнули, а дети бросились за кресло Берты Ивановны и шептали: "Бабушка! бабушка! "» [15, с. 191]. Наконец, в рассказе С. Черного «Храбрая женщина» подобным напоминанием о родовом характере немецкого пространства служит образ белеющих на комоды, столах

---

<sup>4</sup> Отметим, что для самой Иды Норк ее зять Шульц, типажный немец, приготовил «узкий путь, размеренный масштабом теплого угла, кормленья и процентов» [15, с. 180].

и столиках «бездарных дорожек, связанных самой квартирной хозяйкой, ее матерью, бабушкой и прабабушкой» [29, с. 99].

Таким образом, во множестве произведений русской литературы маркированное немецкостью пространство проявляет сходные черты (порядок, чистота, ахронность). По сути, варьируется лишь отношение героев или повествователя к этому локусу – от одобрительного («Островитяне» Н. С. Лескова) до иронически отрицательного («Храбрая женщина» С. Черного). Иногда в тексте присутствуют обе позиции, как, например, в романе «Обломов» И. А. Гончарова. Стоит, однако, заметить, что ирония в более или менее проявленной форме присутствует чаще. Это закономерно, поскольку речь все-таки идет о «чужом» пространстве. Сравнение его со «своим» локусом предполагает некоторую полярность характеристик, их противопоставление. Даже если автор признает полезность «немецкого» порядка, последний тем не менее остается «неродным» и не может быть до конца принят. В русском локусе царит свой порядок, отличный от немецкого. Это подчеркивается, например, в рассказе Н. С. Лескова «Железная воля». Инженер Пекторалис отправляется в долгий путь по России, «не зная ни наших дорог, ни наших порядков» [16, с. 10], чем заставляет русского рассказчика удивляться: «...странно, как вы собою распорядились» [16, с. 16].

Упорядочивание пространства через разграничение отражает и запрет ходить по гречихе, который выносит Макарат Иваныч Швохтель, герой неоконченного рассказа И.С. Тургенева «Русский немец». Русскому рассказчику-охотнику, привыкшему к обширности пространств России и зыбкости границ на них, это кажется нелепым: «В любезном нашем отечестве всякий волен стрелять где хочет...» [23, с. 368]; «...запрещение ход(ить) по греч(ихе) показалось мне до того странн(ым) у нас в благодатной России, да еще в степной губернии...» [23, с. 369]. Здесь вольница человека «степи», по классификации Ю. М. Лотмана, наталкивается на немецкий порядок человека «места»<sup>5</sup>. Более того, чуждость такого порядка осознает и русский мужик, призванный немецким помещиком этот порядок поддерживать: «"Запрещено", – возразил он, улыбаясь, как человек, который хотя и исполняет приказ своего начальника, но сам, однако, чувствует, что приказ-то в сущности пустой» [23].

В своей упорядочивающей деятельности герой-немец последователен и непреклонен, что проистекает из его самоуверенности, то есть уверенности в собственной непогрешимости и образцовости. Так, в рассказе Н. С. Лескова юная немка Аврора «...хочет всем пример задать» [17, с. 409]. Лесковский Пекторалис желает, чтобы его железная воля явила себя «не одному какому-нибудь частному человеку или небольшому семейному кружку, а обществу целого города» [16, с. 56]. Ф. М. Достоевский полагает немцев «народом по преимущест-

---

<sup>5</sup> Сравните с ситуацией из рассказа Н. С. Лескова «Колыванский муж»: немецкие дети спокойно играют в запирающемся садике, тогда как русские дети тянутся на простор, на открытое вольное пространство: «Дети наши были совершенно равнодушны к маленькому домашнему садику ввиду свободы и простора, которые открывал им берег моря» [17, с. 393].

ву самодовольным и гордым собою» [13, с. 36]. При этом самодовольство доходит до предписывающего вторжения в самую суть русскости – в русский язык. В романе Ф. М. Достоевского «Братья Карамазовы» доктор Герценштубе «...говорил по-русски много и охотно, но как-то у него каждая фраза выходила на немецкий манер, что... никогда не смущало его, ибо он... имел слабость считать свою русскую речь за образцовую, "за лучшую, чем даже у русских" ...» [12, с. 104]. Фон Фонк из комедии И. С. Тургенева «Холостяк» «как многие обруселые немцы, слишком чисто и правильно выговаривает каждое слово» [22, с. 174]. Вспомним также, что Пекторалис из лесковской «Железной воли» ставит себе цель «выучиться русскому языку... правильно, грамматически, – и заговорить сразу в один заранее им предназначенный день» [16, с. 56]. Как видим, немец и здесь исходит из структуры (грамматики) для овладения миром. Вообще, в русской литературе существует отдельный тип русского немца, который стремится подражать русским и даже превзойти их в русскости. Таков, например, Шульц из повести Н. С. Лескова «Островитяне», который старается быть истинным русаком и патриотом: «Фридрих Фридрихович и сегодня такой же русский человек, каким почитал себя целую жизнь. ...он выпиывает «Московские ведомости», очень сердит на поляков, сочувствует русским в Галиции...» [15, с. 190]. Подражает русским и Ратч из рассказа И. С. Тургенева «Несчастливая». Он характеризует себя как «русака, хоть и не по происхождению, а по духу» [26, с. 66], и выражается при этом, по признанию русских героев, «бойко», «только очень уж ненатурально. Они все так, эти обрусевшие немцы» [26, с. 67]. Даже в ругательствах немец проявляет свою страсть к упорядочиванию: капельмейстер из рассказа С. Черного «Лебединая прохлада» во время репетиций «...через каждый такт музыку обрывал и... прибалтийскими словами солдат камертонил...», чем вызывал недовольство домашнего: «Не любят они, домовые, когда кто по-русски неправильно ругается...» [28, с. 294].

Говоря о немце как упорядочивателе пространства, нельзя обойти вниманием образ немки/немца-хозяина съемной квартиры. Этот образ достаточно часто встречается в петербургских текстах Ф. М. Достоевского. Например, в повести «Хозяйка» выводится немец Шпис<sup>6</sup>, у которого главный герой Ордынцов снимает квартиру. Шписа характеризует типажная немецкая аккуратность: «...он только что хотел идти к воротам и снова налепить ярлычок, затем что сегодня аккуратно в копейку вышел задаток его, высчитывая из него каждый день найма. Причем старик не преминул дальновидно похвалить немецкую аккуратность и честность» [7, с. 318].

В повести же «Двойник» образ немки-хозяйки отмечен амбивалентностью, двоясь в соответствии с природой повествования. С одной стороны, это «подлая, гадкая, бесстыдная немка, Каролина Ивановна» [7, с. 121], как характери-

---

<sup>6</sup> Имя героя говорящее: «...Шпис – начало немецкого слова "Spiessburger" – обыватель» [7, с. 511].

зует ее главный герой, Голядкин. Эта ипостась отсылает читателя к встречающемуся в русской литературе типу немки-содержанки<sup>7</sup> (любовницы). Кроме того, образ Каролины Ивановны приобретает инфернальные черты. В ее доме, по мнению Голядкина, «кроется теперь вся главная нечистая сила» [7, с. 188]. С другой стороны, в письме чиновника Вахрамеева Каролина Ивановна характеризуется как «честная женщина и вдобавок девица» «благонравного поведения» [7, с. 181]. В дальнейшем Голядкин сам путается в оценке немки: «...это не от немки все происходит, вовсе не от ведьмы, ..., потому что ведьма добрая женщина, потому что ведьма не виновата ни в чем...» [7, с. 213].

Амбивалентностью отмечен и образ госпожи Липпехель из романа Ф. М. Достоевского «Преступление и наказание». В ее характеристике автор сталкивает мотивы порядка и беспорядка. Так, узнав о несчастье с Мармеладовым, хозяйка квартиры является «производить распорядок», при том что в следующем же предложении она называется рассказчиком «чрезвычайно вздорной и беспорядочной немкой» [10, с. 141]. Тем же сочетанием противоположностей отмечено описание поминального стола, который накрывает Амалия Ивановна<sup>8</sup>: «...всё было приготовлено на славу: стол был накрыт даже довольно чисто, посуда, вилки, ножи, рюмки, стаканы, чашки – все это, конечно, было сборное, разнофасонное и разнокалиберное...» [10, с. 291]. Мотив чистоты и модус должностования проявляются и в речи героини, которая заметила, что «...в будущем пансионе надо обращать особенное внимание на чистое белье девиц (ди вёше) и что "непремен должен буль одна такая хороши дам (ди даме), чтоб карашо про белье смотреть", и второе, "чтоб все молоды девиц тихонько по ночам никакой роман не читаль"»<sup>9</sup> [10, с. 299]. Кроме того, в реплике Мармеладовой об Амалии Ивановне актуализируется

---

<sup>7</sup> Это и Каролина Ивановна из повести Н. В. Гоголя «Шинель», и вдова немецкого происхождения Августина Христиановна из романа И. С. Тургенева «Накануне». Сравните также с образом из стихотворения С. Черного «Анархист», в котором главный герой «ездил к немке в Териоки и при этом был садист» [27, с. 88].

<sup>8</sup> Двойственность характерна даже для имени героини: Мармеладова называет ее Амалия Людвиговна, а сама немка требует обращаться к себе «Амаль-Иван». То же касается и национальности персонажа: Мармеладова утверждает, что та не немка, а «петербургская пьяная чухонка» [10, с. 299].

<sup>9</sup> Кстати, сочетание мотивов чистоты белья и внутреннего совершенства находит выражение в иронической характеристике из повести И. С. Тургенева «Вешние воды». По виду одного из героев произведения, герра Клюбера, становилось ясно: «У этого человека и белье и душевные качества – первого сорта!» [26, с. 271]. Аккуратность одежды типажного немца – это проявление упорядочивания внешнего пространства. В «Униженных и оскорбленных» Ф. М. Достоевский, в частности, описывает Адама Иваныча Шульца, «чрезвычайно опрятного немчика» [8, с. 173]. Толстовский Берг также маркируется внешней чистотой: «безупречно вымытый» [20, с. 75], «чистейший, без пятнышка и соринки, сюртучок» [20, с. 303], «чистенький с иголочки мундир» [21, с. 221]. «Чисто и по форме» [24, с. 35] одевается и офицер Кистер из тургеневского рассказа «Бретер».

в виде намека образ немки-содержанки: «...наверно, где-нибудь прежде в кухарках жила, а пожалуй, и того хуже» [10].

Хозяйка как воплощение немецкого порядка несет потенциальную опасность для русских героев. Та же Амалия Ивановна постоянно угрожает выгнать семью Мармеладовых. В постоянном страхе перед немецкими хозяйками находятся русские герои произведений С. Черного. В рассказе «Мирцль» квартирант Мельников боится потратить лишнюю марку, чтобы не потерять жилье, поскольку «...с квартирной хозяйкой фрау Бендер опасно было шутить» [29, с. 113]. Хозяйка фрау Бендер и русский студент выводятся С. Черным в качестве героев также в рассказе «Как студент съел свой ключ и что из этого вышло». В нем подвыпивший<sup>10</sup> герой поздно возвращается на квартиру после пирюшки, не может найти ключ от входной двери и страшится, что ему откажут в жилье. В смеховом пространстве юмористического рассказа образ фрау Бендер двоятся, буквально переносясь на принадлежащий героине локус: «...звонок... расплылся в толстую физиономию фрау Бендер, которая подняла брови и отчеканила: «Будешь ночевать на улице! Пьяница...»» [28, с. 60]. Затем студент встречает саму фрау Бендер, «молчаливую и грозную» [28]. В результате языковой ошибки хозяйка не впускает жильца, приняв его за сумасшедшего и, следовательно, не имеющего права существовать в упорядоченном немецком пространстве, где властвует неумолимая рациональность. Так, муж фрау Бендер успокаивает жену: «Ключ стоит одну марку... Если продать его брюки, мы не потерпим убытка» [28]. В конце рассказа студент погибает, не выдержав испытания немецким порядком. Как указывает в комментарии к тексту рассказа А. С. Иванов, этот «гиперболизированный гротеск с неожиданной абсурдистско-кошмарной развязкой» подчеркивает неприязнь С. Черного к миру немецких обывателей с их «филистерско-педантичным распорядком» [28, с. 412].

Сходная ситуация описывается в произведении С. Черного «Письмо из Берлина» с жильцом Кузовковым, из комнаты которого сбегает белка и устраивает переполох в немецком доме. Из-за этого русский эмигрант, «...кажется, попадает в категорию нежелательных иностранцев, возбуждающих одну часть населения против другой (1001 статья), и будет выслан из Германии» [29, с. 222]. Русский герой подчинен хозяйке фактически полностью. Она контролирует даже личную жизнь жильца: «Жениться эмигрантам берлинские хозяйки не разрешают...» [29, с. 220].

С той же неумолимой логикой распоряжается чужими чувствами френолог Шишкенгольм из оперетты К. Пруткива «Черепослов, сиречь френолог». Этот

---

<sup>10</sup> Опыянение русского героя есть вызов филистерскому порядку. Сравните со сценой из рассказа С. Черного «Мирцль»: «...если б не два-три лишних бокала <...> Мельников... не заставил бы почтенную фрау Бендер дрожать от страха и негодования в два часа ночи, потому что ее скромнейший жилец, возвращаясь, так топал на лестнице, точно нес лошадь на плечах, а потом утром спал до двенадцати, и комната стояла неубранной целый день» [29, с. 125]. Неубранная комната также признак вторжения беспорядка в немецкий локус.



немецкий гелетер доказывает как научный факт русским женихам своей дочери, что они ее не любят: «Я уже много раз доказывал вам: что вы оба не любите Лизу... профессор френологии может всегда безошибочно узнать: кто способен и кто не способен любить женщину?... Вы не способны любить женщину, и потому вы не любите мою Лизу!» [19, с. 222].

Немецкий порядок, как он показан в русской литературе, рождается из незыблемых представлений персонажа-немца о должном. В свою очередь, этот модус долженствования возникает из пресуппозиции отечественных авторов об умозрительности немецкой нации: «Умозрительен добрый немец, разметивший свой быт раз навсегда и живущий по нерушимому плану. ...умозрительен и возвышенный поэт, отрешенный от "прозаического быта"» [14, с. 51]. Идеальный образ должного влияет на поступки множества героев: от планов генерала Пфуля у Л. Н. Толстого до прожектов лесковского инженера Пекторалиса («...я не умею по-русски говорить – и я должен подчиниться» [16, с. 15], «Быть господином себе и тогда стать господином для других, вот что должно, чего я хочу и что я буду преследовать» [16, с. 17], «...что я один раз решил, то так должно и остаться, и этого менять нельзя» [16, с. 60]). Вспомним старого немца доктора из романа Ф. М. Достоевского «Униженные и оскорбленные», который предрекает смерть Нелли: «...она непременно весьма скоро умрет. ...Может быть, снова выздоровеет, но потом опять сляжет снова и наконец умрет. <...> это должно быть» [8, с. 371]. Аналогичным образом Берг из романа Л. Н. Толстого «Война и мир» определяет, что Вера Ростова должна стать его женой: «Четыре года тому назад, встретившись... с товарищем, немцем, Берг указал ему на Веру Ростову и по-немецки сказал: "Das soll mein Weib werden", – и с той минуты решил жениться на ней» [21, с. 194].

Герои-немцы, как мы убедились, упорядочивают не только внешнее пространство, но и чувства. Это четко проявляется в отношении к любви и браку. Напомним, что гоголевский жестящик Шиллер «...положил целовать жену свою в сутки не более двух раз...» [5, с. 36]. Герр Клюббер из «Вешних вод» особо не ухаживал за своей невестой, поскольку «...считал это дело поконченным, а потому не имел причины хлопотать или волноваться» [26, с. 282].

Кроме того, с мотивом порядка как последовательного достижения поставленных целей во времени связан такой сюжетный ход, как ретардирующий брак героя-немца. В романе Ф. М. Достоевского «Игрок» с иронией описывается любовь типажного немца к своей «Амальхен»: «...но жениться нельзя, потому что гульденов еще столько не накоплено. ...ждут благонаравно и искренно... У Амальхен уж щеки ввалились, сохнет. Наконец, лет через двадцать, благосостояние умножилось; гульденны честно и добродетельно скоплены. Фатер благословляет сорокалетнего старшего и тридцатипятилетнюю Амальхен, с иссохшей грудью и красным носом...» [9, с. 226]. Фон Лембке из романа «Бесы» «давно уже... желал жениться и давно уже осторожно высматривал», но осуществил свои мечты лишь тогда, «...когда уже стукнуло ему тридцать восемь

лет<sup>11</sup>, он получил и наследство. ...дядя, булочник, ...оставил ему тридцать тысяч по завещанию» [11, с. 243]. Инженер Пекторалис поступает еще хлеще (это типаж доброго немца, доведенный до гротеска), намереваясь жениться на своей избраннице, хотя уже состоял с ней в браке три года: «...у меня с Кларинькой... было положено, что когда у меня будет три тысячи талеров, я буду делать с Кларинькой... свадьбу. ...только свадьбу и ничего более, а когда я сделаюсь хозяином, тогда мы совсем как нужно женимся» [16, с. 38]. В этом промежуточном состоянии герой, по собственному признанию, способен «оставаться и три года и тридцать три года»: «...если бы я не получил денег и не завел своего хозяйства...», «...если бы я не устроился как нужно, я бы и тридцать три года так прожил» [16, с. 39]. Немка Мирцль из рассказа С. Черного также признается, что у нее есть жених в Штутгарте: «Три года ждать» [29, с. 123].

Итак, герой-немец в произведениях русской литературы XIX – начала XX в. выступает как упорядочиватель. Причем упорядочиванию подвергаются как хронотоп, так и внутренний мир персонажа (мысли, чувства и отражающая их речевая характеристика). Во втором случае подчеркиваются такие свойства, как рациональность, организованность, правильность, доведенная до неестественности. Упорядочивание времени выражается в распланированности немецкой жизни (в частности, в мотиве ретардирующего брака). Как истинный герой места, немец не торопится, но добивается всего последовательно и целенаправленно. То же самое можно сказать и об упорядочивании пространства. Для немецкого локуса свойственна ахронность, неизменяемость. Кроме того, устойчивыми мотивами в описании маркированного немецкостью пространства являются чистота, аккуратность, цивилизаторская освоенность. Это пространство антропогенное, являющееся объектом приложения кропотливого труда. В этих своих свойствах немецкий хронотоп довольно часто противопоставлен русскому миру, в котором силу имеют случайное и стихийное начала. Борьба немецкого порядка с русским хаосом нередко становится сюжетной основой произведений русской литературы.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Башляр Г. Избранное: Поэтика пространства / пер. с фр. Н. В. Кисловой, Г. В. Волковой, М. Ю. Михеева. – М.: Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 2004. – 376 с.
2. Гачев Г. Д. Германский мир и ум глазами русского (По рассказу Николая Лескова «Железная воля») // Вопросы литературы. – 1997. – № 6. – С. 66–85.
3. Гачев Г. Д. Национальные образы мира: курс лекций. – М.: Academia, 1998. – 430 с.
4. Герцен А. И. Собр. соч. в 30 т. Том 14: Статьи из «Колокола» и другие произведения 1859–1860 годов. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – 703 с.

---

<sup>11</sup> Сравните с судьбой другого немца чиновника из рассказа И. С. Тургенева «Русский немец»: «Г-н Леберехт Фохтлендер... на 25 году поступил на российскую службу, состоял в разных должностях 32 года с половиной и вышел в отставку с чином надворного советника и орденом святой Анны. На сороковом году женился» [23, с. 369-370].

5. Гоголь Н. В. Полное собрание сочинений: в 17 т. Т. 3: Повести. Т. 4: Комедии. – М.: Изд-во Моск. Патриархии, 2009. – 688 с.
6. Гончаров И. А. Собр. соч.: в 6 т. Т. 4. Обломов. – М.: Правда, 1972. – 526 с.
7. Достоевский Ф. М. Полн. собр. соч.: в 30 т. Т. 1: Бедные люди. Повести и рассказы. 1846-1847. – Л.: Наука, 1972. – 520 с.
8. Достоевский Ф. М. Полн. собр. соч.: в 30 т. Т. 3.: Село Степанчиково и его обитатели. Униженные и оскорбленные. – Л.: Наука, 1972. – 544 с.
9. Достоевский Ф. М. Полн. собр. соч.: в 30 т. Т. 5: Повести и рассказы. 1862–1866. Игрок. – Л.: Наука, 1973. – 406 с.
10. Достоевский Ф. М. Полн. собр. соч.: в 30 т. Т. 6: Преступление и наказание. – Л.: Наука, 1973. – 424 с.
11. Достоевский Ф. М. Полн. собр. соч.: в 30 т. Т. 10: Бесы. – Л.: Наука, 1974. – 520 с.
12. Достоевский Ф. М. Полн. собр. соч. в 30 т. Т. 15: Братья Карамазовы. – Л.: Наука, 1976. – 624 с.
13. Достоевский Ф. М. Полн. собр. соч. в 30 т. Т. 21: Дневник писателя. 1873. Статьи и заметки. 1873–1878. – Л.: Наука, 1980. – 552 с.
14. Жуковская А. В., Мазур Н. Н., Песков А. М. Немецкие типажи русской беллетристики (конец 1820-х – начало 1840-х гг.) // Новое литературное обозрение. – 1998. – № 34. – С. 37–54.
15. Лесков Н. С. Собр. соч.: в 11 т. Т. 3. – М.: Художественная литература, 1957. – 640 с.
16. Лесков Н. С. Собр. соч.: в 11 т. Т. 6. – М.: Художественная литература, 1957. – 686 с.
17. Лесков Н.С. Собр. соч.: в 11 т. Т. 8. – М.: Художественная литература, 1957. – 686 с.
18. Лотман Ю. М. Избранные статьи: в 3 т. Т. 1: Статьи по семиотике и типологии культуры. – Таллинн: Александра, 1992. – 479 с.
19. Прутков К. Сочинения. – М.: Художественная литература, 1976. – 381 с.
20. Толстой Л. Н. Собр. соч.: в 22 т. Т. 4: Война и мир. Т. 1. – М.: Художественная литература, 1979. – 400 с.
21. Толстой Л. Н. Собр. соч.: в 22 т. Т. 5: Война и мир. Т. 2. – М.: Художественная литература, 1980. – 429 с.
22. Тургенев И. С. Полн. собр. соч. и писем: в 30 т. Т. 2: Сцены и комедии. 1843–1852. – М.: Наука, 1979. – 704 с.
23. Тургенев И. С. Полн. собр. соч. и писем: в 30 т. Т. 3: Записки охотника. 1847–1874. – М.: Наука, 1979. – 528 с.
24. Тургенев И. С. Полн. собр. соч. и писем: в 30 т. Т. 4: Повести, рассказы, статьи, рецензии. 1844–1854. – М.: Наука, 1980. – 686 с.
25. Тургенев И. С. Полн. собр. соч. и писем: в 30 т. Т. 5: Повести и рассказы. 1853–1857. Рудин. Статьи и воспоминания 1855–1859. – М.: Наука, 1980. – 544 с.
26. Тургенев И. С. Полн. собр. соч. и писем: в 30 т. Т. 8: Повести и рассказы. 1868–1872. – М.: Наука, 1981. – 544 с.
27. Черный Саша. Собрание сочинений: в 5 т. Т. 1: Сатиры и лирики. Стихотворения. 1905–1916. – М.: Эллис Лак, 1996. – 464 с.
28. Черный С. Собрание сочинений: в 5 т. Т. 3: Сумбур-трава. 1904–1932. – М.: Эллис Лак, 1996. – 480 с.
29. Черный С. Собрание сочинений: в 5 т. Т. 4: Рассказы для больших. – М.: Эллис Лак, 1996. – 432 с.
30. Чехов А. П. Полн. собр. соч.: в 30 т. Т. 10. – М.: Наука, 1986. – 496 с.
31. Neumann F. W. Deutschland im russischen Schrifttum // Die Welt der Slaven, 1960. – Н. 2. – S. 113–130.

Получено 20.05.2015

© С. С. Жданов, 2015

УДК 528(091)

## ПОДВИГ ВОЕННЫХ ТОПОГРАФОВ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

*Антон Викторович Никонов*

АО «Сибтехэнерго», 630032, Россия, г. Новосибирск, ул. Планировочная, 18/1, инженер-геодезист, e-mail: sibte@bk.ru

В статье приведена краткая информация о работе военных топографов в годы Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. Даны описания конкретных подвигов офицеров и бойцов, проходивших службу в частях военно-топографической службы, а также в артиллерийских частях. Статья посвящена героическому подвигу топографов, картографов, дешифровщиков, которые самоотверженно трудились на фронте и в тылу, порой рискуя собственной жизнью, для достижения победы над врагом.

**Ключевые слова:** военно-топографическая служба, военные топографы, топографическая карта, артиллерийская топографическая служба.

## HEROIC DEEDS OF MILITARY TOPOGRAPHERS DURING GREAT PATRIOTIC WAR

*Anton V. Nikonov*

Sibtechenergo, 630032, Russia, Novosibirsk, 18/1 Planirovochnaya St., Geodetic engineer, e-mail: sibte@bk.ru

The author presents brief information on the work of military topographers during Great Patriotic war in 1941–1945. Some deeds of officers and soldiers who served in military- topographic and artillery units are described. To win the enemy topographers, cartographers and photointerpreters worked both at the front and the home front at the hazard of their life.

**Key words:** military-topographic service, military topographers, topographic map, artillery survey.

9 мая 2015 г. все прогрессивные народы мира торжественно отметили 70-летие со дня победоносного завершения Великой Отечественной войны против фашистской Германии. Победа над Германией и ее сателлитами была одержана совместными усилиями государств антифашистской коалиции, народов, боровшихся против оккупантов и их прихвостней. Советский Союз сыграл решающую роль в этой вооруженной схватке. Так, на советско-германском фронте до начала 1944 г. действовало от 153 до 201 немецко-фашистской дивизии. Против американских и английских войск в это же время вели бои от 2 до 21 вражеской дивизии. Получается, что на протяжении двух лет против Красной Армии сражались почти все действующие силы гитлеровской армии. Открытие второго фронта в Западной Европе внесло некоторые изменения в соотношении сил, но не изменило значения советско-германского фронта как главного в войне. Перед завершающей кампанией 1945 г. советские войска имели против себя 179 немецких и 16 венгерских дивизий, а американско-английские

войска – 106 в целом менее боеспособных немецких дивизий. Наконец, в течение войны Советские Вооруженные Силы уничтожили, взяли в плен 506 немецких дивизий и разгромили 100 дивизий сателлитов Германии. Союзники же разбили в Западной Европе, Северной Африке и Италии не более 176 дивизий [1, с. 566]. Важнейшим источником победы Советского Союза в войне являются преимущества экономической и политической организации социалистического общества [1]. Важную мобилизующую, вдохновляющую роль сыграла славная Коммунистическая партия. Под ее руководством были оперативно проведены мобилизационные мероприятия и перестройка народного хозяйства на военный лад в начальный период войны.

Всего за годы войны партийные организации в армии и на флоте приняли в свои ряды 3 820 тыс. воинов. Несмотря на огромные потери коммунистов в боях, количество их не уменьшилось, а возросло с 1 300 тыс. в 1941 г. до 3 млн. к концу войны. В начале войны на 100 бойцов приходилось 13 коммунистов, а в конце войны – 25. При этом на каждые 100 бойцов приходилось еще около 20 комсомольцев, т. е. почти каждый второй боец Красной Армии являлся коммунистом или комсомольцем [1, с. 604].

Сегодня остро стоит проблема фальсификации истории Великой Отечественной войны [2–4]. Процесс искажения исторических фактов начался сразу после окончания Второй мировой войны. Антинаучный, политико-идеологический тон в этом деле задал американский президент Г. Трумэн, который весьма настойчиво добивался на Потсдамской конференции (1945 г.) вступления Советского Союза в войну против Японии, а в 1947 г. безапелляционно заявил, что «Россия не внесла никакого военного вклада в победу над Японией» [5]. В советское время был опубликован ряд работ, направленных на разоблачение не совсем объективных исторических трудов. Например, в 1958 г. маршал Советского союза А. И. Еременко в своей книге [6] анализирует военно-исторические труды бывших генералов вермахта, изобличает таких фальсификаторов истории, как Гудериан, Манштейн и др.

С конца 1980-х гг. в отечественной публицистике и историографии стали подниматься темы, долгое время находящиеся под запретом [3]. С одной стороны, методологический и идеологический плюрализм, а также существенно возросшая источниковая база исследований позволили критически осмыслить устоявшиеся взгляды, более объективно осветить малоизученные страницы Великой Отечественной войны [5]. С другой стороны, попытки рассказать «правду» привели к появлению тенденциозных произведений, очерняющих события Великой Отечественной войны и способствующих мифологизации истории. Ревизионисты пытаются возложить на Советский Союз ответственность за развязывание Второй мировой войны, принизить вклад Советского Союза в разгром фашизма, умалить полководческий талант советских военачальников. Наиболее изощренные вражеские пропагандисты выдвигают тезис о тождестве гитлеризма и большевизма, а также распространяют выдумки о подготовке в 1941 г. Советским Союзом нападения на Германию [5, с. 764]. Нередко антинаучные про-

изведения писались в рамках информационной войны против нашей страны. Например, традиция говорить о «геноциде» народов в СССР появилась на Западе сразу после окончания Великой Отечественной войны благодаря «исследованиям» А. Г. Авторханова, который дезертировал в годы войны (перешел на сторону нацистов), а позднее перебрался под крыло американцев. Несмотря на указ Президента [7], признающий незаконной депортацию с территории Крымской АССР армянского, крымско-татарского, немецкого и других народов, известно, что решения о выселении с приграничной территории некоторых народов в условиях военного времени на момент принятия не противоречили никаким основам международного права [4]. Кроме того, существуют убедительные и многочисленные доказательства массовой вовлеченности представителей выселенных народов в антисоветскую деятельность, совершение широкого перечня преступлений, подлежащих более суровому наказанию, чем переселение. Так, из 20 тыс. крымских татар, призванных в 1941 г., дезертировали в том же году 20 тыс., при этом почти все крымские татары призывного возраста оказались в германской армии, что составляло более 10 % их общей численности. Уклонявшиеся от призыва чеченцы принимали участие в деятельности антисоветских банд. С 1941 по 1944 г. на территории ЧИАССР было уничтожено 197 банд (убито 4 532 чел., что в два раза больше, чем число погибших на фронте чеченцев). Общая численность бандформирований оценивается в 25 тыс., что в 2,5 раза больше, чем было призвано в ряды Красной Армии [4]. Таким образом, попытки ревизии истории прослеживаются даже в современных законодательных актах, хотя указ [7] и преследует цель снятия межнациональной напряженности на полуострове Крым.

История Великой Отечественной войны и Победы в современной России остается символом единения людей разных национальностей, социальных и возрастных групп. Память об этой войне является одной из основных составляющих исторического сознания российского народа. В условиях идеологического многообразия (в соответствии со статьей 13 Конституции, никакая идеология не может устанавливаться в качестве государственной), отсутствия в новейшей истории страны подобного вдохновляющего коллективного опыта, актуализация событий Великой Отечественной войны в исторической памяти россиян является важным фактором подъема национального самосознания, российского духа, укрепления единства общества [8].

На наш взгляд, память о героическом подвиге советского народа в годы Великой Отечественной войны должна бережно храниться в народе, а новые поколения – воспитываться на примере беззаветного служения Родине их соотечественников. В 2012 г. в Томске впервые была проведена акция «Бессмертный полк», которая является общероссийской гражданской инициативой. В колонне пронесли тогда 2 000 портретов ветеранов. В 2015 г. в акции приняло участие уже не менее 4 млн. человек по всей России и в других странах [9]. Все это является свидетельством сплоченности и искренности нашего народа.

Считаем, что геодезисты, картографы, специалисты в области аэрофото-съемки должны иметь представление о вкладе своих коллег в дело общей Победы над фашистской Германией. Для этого будет полезным обратиться к ряду произведений о роли военных топографов в период войны [10–12], а также ознакомиться с воспоминаниями участников тех огненных лет [13–21]. В рамках статьи основное внимание уделим подвигам отдельных бойцов и командиров – топографов, картографов, дешифровщиков и др. Формулировки из архивных документов выделим курсивом.

Ярким примером мужества и отваги является подвиг топографа 31-го моторизованного топографического отряда (МТО) лейтенанта С. С. Гапановича, совершенный в начале войны: *«21 августа 1941 г. в районе д. Селянка лейтенант Гапанович, выполняя задание по геодезической подготовке артиллерийских позиций, увидел зажженный немецкими самолетами трактор с прицепами, на которых находились артснаряды. Сопровождавшие этот транспорт политрук и красноармейцы убежали от горящего транспорта. Лейтенант Гапанович, презирая опасность, бросился к машинам и пытался отцепить трактор от прицепа. В это время огонь перекинулся на прицепы, снаряды начали рваться и Гапанович, получивший около 15 ран в живот, грудь и получивший сильные ожоги лица, потерял сознание. Подобранный красноармейцами своей команды, был отправлен в госпиталь...»* [22]. Лейтенант Гапанович спас транспорт от взрыва и за проявленное мужество награжден орденом Красной Звезды [10, с. 149].

Топографическая карта – основной источник информации о местности и один из важнейших документов при управлении войсками. К началу войны на приграничные районы были созданы новые топографические карты и развиты геодезические сети, обеспечена геодезическая привязка всех огневых точек в укрепрайонах. В силу ограниченности времени и возможностей глубина территории страны, обеспеченная заблаговременно созданными новейшими картами, была недостаточной. Основные запасы карт западного направления были размещены на окружных складах в приграничных военных округах [23]. Армейские склады, находившиеся вблизи от границы, были разрушены или захвачены противником в первые дни войны, а значительная часть запасов была уничтожена из-за невозможности вывоза. Общие потери карт составили около 200 вагонов, и лишь незначительная часть отправлена в тыл [10]. Понесли потери в личном составе и инструментах геодезические и топографические отряды ВТС, выполнявшие летом 1941 г. работы в приграничной полосе. По неполным данным в первые дни войны отряды ВТС потеряли: 148 офицеров, 1 127 солдат и сержантов и 15 служащих [10, с. 131].

При выходе из окружения 5 августа 1941 г. погиб начальник отдела ВТС 28-й армии подполковник А. М. Щербовский [10, 22]; пропал без вести 18.09.1941 г. при выходе из окружения в районе Пирятин-Сенча исполняющий должность начальника отдела ВТС штаба Юго-Западного фронта подполковник М. П. Мартинчик [22]. Считался пропавшим без вести осенью 1941 г. началь-

ник топографического отдела штаба 21-й армии батальонный комиссар Н. Г. Феоктистов (рис. 1). Однако, выяснилось, что он в состоянии контузии попал в немецкий плен, откуда бежал в 1943 г. Был арестован, освобожден в 1955 г., реабилитирован в 2002 г. [9].



М. П. Мартинчик

Н. Г. Феоктистов

С. А. Котрелев

А. М. Щербовский

Рис. 1. Старшие офицеры ВТС

Восточнее рубежа Брянск – Курск – Харьков – Запорожье карт, кроме масштаба 1 : 1 000 000 на территорию СССР, почти не было [10, с. 132]. Таким образом, в начальный период войны соединения и части Красной Армии необходимых карт практически не имели. Задача по созданию карты масштаба 1 : 100 000 на значительные районы европейской части страны (до Волги включительно) была поставлена в июле 1941 г. заместителем народного комиссара обороны маршалом Б. М. Шапошниковым, и была решена совместными усилиями ВТС и ГУГК в невиданно короткий срок: до конца 1941 г. [10, с. 138]. С июля по декабрь 1941 г. были выполнены топографические съемки и рекогносцировки на площади более 500 000 км<sup>2</sup>, подготовлено к изданию свыше двух тысяч оригиналов карт различных масштабов и отпечатано около 2 млн. листов карт [23]. На важнейшие оперативные направления создавалась карта масштаба 1 : 50 000, которая сразу же поступала в войска [24].

Следует отметить трудовой подвиг Ростовской картографической части, которая за первые шесть месяцев войны обеспечила картой масштаба 1 : 100 000 театр военных действий, почти равный по площади всей Германии. В 1942 г. частью проделана колоссальная работа по обеспечению картами и графическими документами боевых операций лета и осени этого года – сдано 1 183 издательских оригинала карт. При этом следует учесть, что в октябре 1941 г. часть была передислоцирована в Пятигорск, а в августе 1942 г., после вторжения в город неприятеля и лишь получив приказ, отошла (в Тбилиси), понеся потери в личном составе и технике. В тот день погибли смертью храбрых представитель ВТУ Генштаба Красной Армии полковник С. А. Котрелев (см. рис. 1) и офицеры части Н. А. Михеев и В. М. Колембет. Всего за годы войны Ростовская картографическая часть сдала в издание 3 025 оригиналов



карт различных масштабов (общая площадь территории, покрытой сданными картами, составляет 85 % площади всей Европы) [25, с.10].

Самоотверженно трудились работники Хабаровской, Читинской и других картографических фабрик. В период военных действий Красной Армии с японскими самураями женщины картографы, ретушеры (Н. В. Куклина, Т. С. Архипова, М. Т. Кириллова и др.) при выполнении оперативных заданий работали непрерывно по 20–25 часов [22]. Читинская фабрика входила в состав действующих войск во время советско-японской войны (09.08–02.09.1945). В период подготовки к операции фабрикой отпечатано 213 номенклатурных листов кодированных карт тиражом 85 экз. каждая, а в ходе операции – еще 40 листов. По заданию маршала Р. Я. Малиновского было изготовлено 30 листов рельефной карты масштаба 1 : 200 000 на весь театр военных действий [33].

К сентябрю 1942 г. силами топографической службы Закавказского фронта была составлена карта масштаба 1 : 100 000 на предгорья Кавказа и Главный Кавказский хребет [24]. Работы протекали в трудных условиях прифронтной полосы, в борьбе с бандитизмом. В летний период 1942 г. на Кавказе активизировались чеченские бандиты, действовавшие на стороне немецких войск и снабжавшиеся оружием [19]. С 1942 г. и до конца войны Красная Армия обеспечивалась картами без перебоев (только за 1942 г. отпечатано 268 млн. экз. карт различных масштабов) [10, с. 145].

Частям ВТС приходилось заниматься созданием топографических карт и на зарубежные территории, причем не только Германии и оккупированных ею стран. Например, 2-й топографический отряд выполнял правительственное задание в Иране уже с августа 1941 г. В 1944 г. над созданием карт масштабов 1 : 50 000 и 1 : 100 000 на северные районы Ирана работал 11-й топографический отряд. Топографам приходилось работать в тяжелейших условиях: на высотах 3 000–4 000 м (хребет Эльбрус), а также в знойной пустыне при температуре +40 °С и субтропической зоне провинции Мазендеран [19]. Советским офицерам угрожали, что если они не покинут Иран, то будут уничтожены. Систематически разрушались геодезические пункты, а топографы подвергались обстрелу из пулеметов и автоматов [33]. В 11-м топографическом отряде проходил в те годы службу лейтенант Б. Е. Бызов, впоследствии генерал-полковник, начальник ВТУ ГШ ВС СССР (с 1974 по 1989 г.), который и поныне считается одним из самых авторитетных и заслуженных начальников Топографической службы Вооруженных сил [19].

Одной из основных задач ВТС являлось обеспечение артиллерии исходными геодезическими данными. Отряды ВТС, входившие в состав фронтов, сгущали и развивали опорные геодезические сети в позиционных районах артиллерии, привязывали ее боевые порядки, определяли координаты наиболее важных целей и объектов противника, оказывали содействие артиллерийской топографической службе [24].

В этом отношении показательно описание заслуг старшего лейтенанта 31-го моторизованного топографического отряда Андрея Ивановича Наза-

ренко (рис. 2): «...с 8-го по 25-ое мая 1943 г. выполнял задание командования по топообеспечению артиллерии 16 армии. Задание выполнял в срок и с высокой точностью, содействуя этим достижению точной топографической привязки боевых порядков артиллерии и меткости артогня. На переднем крае и вблизи его определил 50 опорных точек для артиллерии и произвел топографические привязки 2-х гв. мин. полков. Подвергаясь неоднократно обстрелу (февраль – март; 8, 20, 29 мая), всегда порученное дело доводил до конца. 20-го мая во время артобстрела со стороны противника в районе, что к северу от д. Чернышино, осколком снаряда был разбит становой винт его теодолита; работу продолжил, задание выполнил в срок» [22].



Курсант  
1940



Капитан



Подполковник  
1954

Рис. 2. Андрей Иванович Назаренко

При переходе в контрнаступление советских войск на Курской дуге А. И. Назаренко со своими подчиненными выполнял боевую задачу, находясь непосредственно в боевых порядках войск. Требовалось срочно определить для артиллерии опорные точки на открытой местности вблизи переднего края противника. Немцы контролировали этот участок и при малейшем движении открывали огонь. Используя складки местности и старые траншеи, топографы приступили к выполнению задания. Работа проходила слаженно, на местности уже были закреплены колышки – будущие огневые позиции орудий. Внезапно в прибор попала пуля и разбила уровень вертикального круга. А. И. Назаренко мгновенно скомандовал: «Ложись, снайпер». Поднятая на штыке каска позволила обнаружить вражеского снайпера и уничтожить его прицельным огнем. После этого по топографам был открыт шквальный минометный огонь. Не-

смотря на это работа продолжалась и уже подходила к завершению. Вдруг А. И. Назаренко почувствовал, как что-то острое толкнуло его в челюсть, и сладкий комок подкатил к горлу. Осколок мины, пробив челюсть, застрял во рту. Теряя сознание, А. И. Назаренко приказал продолжать работу. Задание было выполнено [11, 26].

После войны Андрей Иванович вспоминал: «Командующий Черняховский приказал изготовить макет местности Кенигсберга. Необходимо было выполнить рельеф и нанести всю топографическую ситуацию и тактическую обстановку. Дали срок четыре дня. У меня совсем не было опыта такой работы, я плохо представлял себе, что это имеет такое важное значение, было сложно, но работа была выполнена в срок. Ценность этого макета состояла в его подробности. На нем командующий с командирами отрабатывал план штурма крепости Кенигсберг» [20]. Закончил боевой путь А. И. Назаренко под Кенигсбергом. С 1954 по 1974 г. работал в должности начальника учебной части военной кафедры НИИГАиК. В памяти коллег и студентов А. И. Назаренко остается примером беззаветного служения Родине, человеком верным воинскому долгу и воспитателем молодежи.

Следует отметить, что в 1930-х гг. под руководством В. М. Погорелова создавалась рельефная карта на горный район Большого Хингана. Это было личное задание командующего ОКДВА маршала В. К. Блюхера, который высоко оценил работу [18]. Во время войны первые рельефные карты начали создаваться зимой 1942 г. топографической службой Ленинградского фронта по инициативе майора В. М. Погорелова. Летом 1942 г. в блокадном Ленинграде была создана рельефная карта Кавказа в масштабе 1: 500 000 в рекордный срок – всего за 10 дней [10]. В дальнейшем рельефные карты стали изготавливать на других фронтах (рис. 3, 4).



Рис. 3. Картографическое отделение 26-го МТО [9]

Рельефные карты сыграли положительную роль при подготовке и проведении Сталинградской операции. С 1944 г. рельефные карты изготавливались в период подготовки почти всех операций [10]. Так, в марте 1944 г. рельефная карта использовалась командующим 4-го Украинского фронта генералом Ф. И. Толбухиным при докладе Верховному Главнокомандующему о подготовке Крымской операции. На И. В. Сталина карта со всеми деталями обороны противника и нанесенным на нее расположением вражеской группировки войск произвела большое впечатление. Сталин несколько раз подходил к этой карте, вынимал изо рта трубку и, тыча мундштуком то в одну, то в другую точку, приговаривал: «Вот черти! ...Смотрите, где они задумали закрепиться...» [27].



Рис. 4. Изготовление рельефной карты

С февраля 1942 г. фронты были пополнены разведывательной авиацией и фотоаппаратурой, что привело к увеличению аэрофотоснимков, поступающих в топографические отделы штабов фронтов. Во втором периоде войны ни одна операция не проводилась без данных аэрофоторазведки [24]. За время боевых операций на Курской дуге было отдешифровано около 10 тыс. снимков, по которым вскрыто 36 тыс. объектов противника, составлены разведывательные схемы и артиллерийские карты на бланковке [10].

Асом дешифрирования был в 3-м топографическом отряде старший лейтенант И. М. Розанов (рис. 5), сумевший после долгих поисков обнаружить на одном из аэрофотоснимков «невидимку»: батарею фашистов, наносившую значительные разрушения Ленинграду. Внимание Розанова привлекла еле заметная короткая железнодорожная ветка в лесу, какие встречаются часто. Колея дороги прикрывалась тенями деревьев и среди этих теней Розанов различил тонкие, едва различимые тени от башен бронепоезда, который вскоре был уничтожен [10]. Лично ст. лейтенант Розанов вскрыл по аэроснимкам боевой порядок про-

тивника на большей части фронта 42, 54, 55-й Армий и групп Невской и Приморской, на общем протяжении свыше 130 км при глубине до 15 км (свыше 200 арт. позиций, 540 минометных батарей, 860 пулеметных гнезд) [22].

Нередко топографы откладывали в сторону теодолит или карту и принимали участие в боевых действиях. Примечателен подвиг топографа 24-й стрелковой дивизии капитана Г. С. Новогран (см. рис. 5): «...капитан Новогран в боях по захвату Змиевского плацдарма проявил отвагу и мужество...28.8.43 тов. Новогран, находясь в 767 сп с целью уточнения местности, вышел в район боевых действий 1-го стрелкового батальона и когда батальон под сильным минометным и артиллерийским огнем залег, неся излишние потери, тов. Новогран личной отвагой и примером поднял батальон и стремительно повел вперед на врага. Благодаря этому батальон захватил важный опорный пункт на северном берегу р. Гомольша. При этом было уничтожено до роты пехоты, одна минбатарей и три станковых пулемета. Сам т. Новогран взял в плен унтер-офицера и лично в единоборстве убил одного офицера...» [22].



Б. Е. Бызов



И. М. Розанов



Г. С. Новогран



Е. П. Шпак



Л. С. Лукин



С. И. Плешков

Рис. 5. Офицеры-топографы

Отличился в боях и красноармеец топочслужбы управления 3-го дивизиона 728 артполка П. И. Юдин: «...24 июня 1944 г. под огнем минометов противника, рискуя своей жизнью под разрывами мин, сделал топопривязку боевых порядков дивизиона, этим самым создал условия для быстрого развертывания артиллерии дивизиона и своевременного открытия огня, в результате которого было уничтожено и частью рассеяно до роты пехоты противника...был ранен осколком мины 24-го июня 1944 года» [22].

В одном из боев старший топограф 26-го топографического отряда старший лейтенант Н. К. Петрухнов (рис. 6) точно определил координаты трубы в железнодорожной насыпи, за которой находились позиции противника. В результате огневым налетом были уничтожены 50 немцев, пытавшихся через трубу произвести вылазку для разведки боем [28]. Так характеризуется старший лейтенант Петрухнов (см. рис. 6) в наградном листе: «...Ст. лейтенант Петрухнов проделал большую работу по привязке боевых порядков артиллерии, разведке и получению точных координат целей противника на переднем крае и в глубине его обороны. Для выполнения этой работы Петрухнов в большинстве случаев выдвигался с инструментом на самый передний край и вел работу по засечке целей под ружейно-пулеметным обстрелом в непосредственной близости к противнику...» [22].

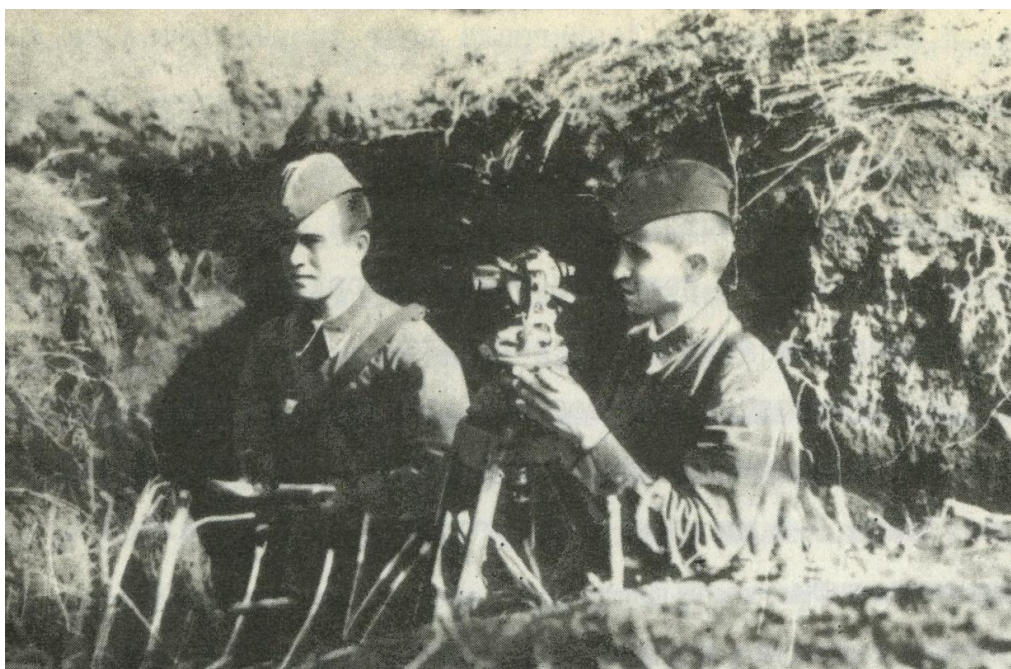


Рис. 6. Старший лейтенант Н. К. Петрухнов и красноармеец П. И. Юдин при выполнении боевого задания на фронте [28]

При форсировании реки Днепр отличился триангулятор 75-го геодезического отряда: «...11 октября под сильным огнем противника капитан Б. А. Червяков организовал на лодках переправу своей команды на правый берег

и на открытой местности плацдарма правого берега развил опорную сеть с подачей начальных точек в район ОП и привязал боевые порядки 1950 ПАП. Результаты стрельбы дали хорошие результаты...» [22].

Умело справлялся со своими обязанностями командир взвода топографической разведки штабной батареи 928-го артполка лейтенант Е. П. Шпак (см. рис. 5): «С 6 по 22 июня 1944 г. лейтенант Шпак со своим взводом проложил 22 километра теодолитных ходов, подтянул закладную аналитическую сеть в район передовых траншей на участке обороны 83-й стрелковой дивизии. Этим самым обеспечил точную топографическую привязку передовых траншей нашей обороны и засечку целей – дзотов противника» [22].

Приведем описание заслуг Л. С. Лукина (см. рис. 5) – топографа 2-го разряда топогруппы 3-го ВТО при Командующем артиллерии 8-й армии: «...26 марта, выполняя боевое задание по топообеспечению артиллерии 8-й армии на переднем крае в районе Соколя, лейтенант Лукин попал в исключительно тяжелое положение. Противник предпринял яростные контратаки, автоматчики просачивались в расположение наших частей. Наряду с выполнением своего боевого задания Лукин организовал оборону из отходящих групп пехоты и отбивал атаки противника. Задание было выполнено в срок и с хорошим качеством» [22].

Орденом Красной Звезды был награжден выпускник Ленинградского военно-топографического училища топограф 106-й стрелковой дивизии капитан С. И. Плешков (см. рис. 5): «...1.08.43 г., находясь с командиром 106 СД генерал-майором Смехотворовым в боевых порядках 188 СП, его приказы четко передавал командирам частей, в результате чего подразделения 188-го полка с наименьшими потерями овладели с. Топково и разбили 2/233 ПП противника. Капитан Плешков 1.08.43 г., будучи ранен и контужен вместе с генерал-майором Смехотворовым вынес последнего из зоны арт. мин. пуль огня и доставил в медсанбат» [22].

Исключительно большую работу в войсках проводил мастер спорта по альпинизму Е. М. Колокольников (рис. 7). В годы войны сражался в составе легендарной 8-й Гвардейской Панфиловской дивизии под Москвой, был помощником командира взвода разведчиков, затем заместителем начальника оперативного отдела штаба дивизии, как разведчик работал непосредственно с генералом И. Панфиловым. В 1942 был отозван на Кавказ, на курсы по подготовке горных стрелков (школа «Выстрел») созданной специально для обороны Кавказа, где был командиром батальона (в Бакуриани) [29]. Высокая подготовка как техника топографа позволила Колокольникову провести в частях ряд ценных занятий с офицерским составом по ориентированию в горах и работе с картой [22].

Вот как описываются боевые заслуги топографа 31-го МТО младшего лейтенанта Г. Е. Мепуришвили (см. рис. 7): «1 сентября 1943 г. т. Мепуришвили получил задание руководить работой 2-х топографических отделений по развитию опорной сети на рубеже Починок – Снопоть. Работа была спешная.

Срочно требовалось подать точки в район НП. В это время авиация противника непрерывно бомбила передний край нашей обороны. Тов. Мепуришвили, умело распределяя силы отделений, используя пересеченную местность, в промежутках между бомбежками выполнял работу точно, и наша артиллерия своевременно получила координаты опорных точек. Лично сам работал на инструменте, проявляя стойкость, умение, отвагу, быстроту и точность. Авиабомбы рвались в 40–50 метрах от т. Мепуришвили, его засыпало землей от разрывов авиабомб, но с боевого поста не ушел до тех пор, пока не выполнил полностью задание, сохранив инструмент и весь личный состав» [22].



Г. Е. Мепуришвили



Ф. И. Попов



П. А. Лазарев



Е. М. Колокольников



А. Ф. Силин



А. И. Агроскин

Рис. 7. Офицеры-топографы

В 1945 г. 31 МТО участвовал в Восточно-Прусской операции (12 января – 25 апреля), обеспечивал действия войск во время Кенигсбергской и Земландской операций. Общая плотность артиллерии достигала 300 орудий на каждый километр участка прорыва фронта. Благодаря точной топогеодезической привязке фронтовых и армейских артиллерийских групп дальнего действия были разрушены железобетонные ДОТы под г. Летцен, крепостные форты г. Кенигс-



берга, подземные казематы г. Пиллау [33]. Расскажем еще о нескольких топографах 31-го моторизированного отряда (рис. 8). Следующим образом описываются заслуги топографа 2 разряда младшего лейтенанта В. Г. Ордомского: *«...На всех рубежах боев в Восточной Пруссии своевременно, несмотря на плохую видимость (туман, снегопад) подавал опорную сеть в назначенный район... При наступлении от г. Цинтена на Хермсдорф обстановка потребовала немедленной подачи точек вслед за наступающей пехотой. Тов. Ордомский со своей командой встретил на пути проложения теодолитного хода минное поле противника и с риском для жизни проложил теодолитный ход через минное поле. Опорная сеть была своевременно подана в нужный район, артиллерия сменила огневые позиции и опираясь на поданную сеть аналитически привязала свои боевые порядки»* [22].



Рис. 8. Офицеры 31-го МТО: сидят 4-й слева А. И. Назаренко; 5-й слева начальник отряда полковник Д. Д. Соседов

Триангулятор 1-го разряда лейтенант П. А. Лазарев (см. рис. 7) с марта 1942 г. по март 1944 г. занимался топогеодезическим обеспечением артиллерии на Южном фронте в составе 62-го геодезического отряда. В период боев в Восточной Пруссии в составе 31-го МТО непосредственно обеспечивал боевые порядки артиллерии при взятии городов Кенигсберг и Пиллау. Принимал участие в изготовлении графических боевых документов, рельефной карты и производил обследование геодезических пунктов на территории Восточной Пруссии.

Отличился при проведении боевых операций в Восточной Пруссии старший техник-лейтенант Г. А. Скорняков: *«...руководя группой топографов 31-го МТО и контролируя работу подразделений АИР (артиллерийская инст-*

рументальная разведка), в трудных условиях несохранившейся геодезической сети Восточной Пруссии в период подготовки к наступлению создал опорную сеть армии на площади 500 кв. км, организовал и произвел сверку буссолей, определил магнитное склонение и составил карту изогон склонения, обеспечил точность привязки 44 артбатарей, чем в конечном итоге во многом способствовал огневому успеху артиллерии...» [22].

Старший техник-лейтенант Н. Я. Степанов из 31-й МТО занимался топогеодезическим обеспечением артиллерии 2-й Гвардейской армии на всех рубежах Восточно-Прусской операции: «В районе Цинтен своевременно установил невязку в исходном геодезическом пункте противника. По произведенным наблюдениям Солнца был вычислен истинный азимут и вся опорная артиллерийская сеть была переориентирована, что обеспечило высокую эффективность артиллерийской стрельбы...» [22].

Топографам приходилось заниматься топогеодезическим обеспечением не только гаубичной, но и зенитной артиллерии. При выполнении этих работ отличился участник освобождения западной Украины (1939 г.) и войны с белофинами – ст. лейтенант 24-го геодезического отряда особой Московской армии ПВО Ф. И. Попов, который выполнял топографическую привязку боевых порядков зенитной артиллерии в Киевском корпусном районе и Ленинградской армии ПВО: «... в трудных метеорологических условиях при плохой видимости и бездорожью за декабрь 1943 г. и первую половину января 1944 г. привязал 32 батареи среднего калибра и 2 СОН, охранявших переправы через р. Днепр в районе г. Киев и за июнь 1944 г. привязал 13 батарей и 3 СОН, охраняющих подступы к Ленинграду» [22] (прим. СОН – радиолокационные станции орудийной наводки).

Примечательны боевые заслуги старшего лейтенанта 26-го моторизованного топографического отряда – Н. П. Ратковского, которого командование всегда посылало на самые ответственные участки передовой. Так, под Днепропетровском он выполнял задание на территории 34-го стр. корпуса: «Перед наступлением был дан приказ – в короткий срок привязать боевые порядки двух арт. полков, засечь цели на стороне противника. Выбравшись ползком с прибором к берегу Днепра под непрерывным артиллерийским и минометным обстрелом, он засек цели, в том числе и железнодорожный мост, через который уходили из Днепропетровска поезда противника. К 16:00 боевое задание было выполнено. По точным координатам наша артиллерия сразу же открыла огонь. Ж/д мост был взорван, подавлен огонь двух батарей противника». Позже ст. лейтенант Н. П. Ратковский выполнял задание в районе западнее Софиевки, во время привязки пунктов СНД (прим. – сопряженного наблюдения дивизионов), которые находились недалеко от переднего края. Подойти незаметно днем к переднему краю было почти невозможно, но Ратковскому это удалось. Установив прибор, он почти лежа привязал пункты СНД, и был обнаружен противником уже при отходе. Противник открыл орудийный огонь прямой наводкой,

но ст. лейтенант не растерялся, а смелым маневром вывел всех из-под губящего огня в укрытие [22].

Большую работу по топографическому обеспечению района обороны 367 стрелковой дивизии проделал топограф, старший лейтенант А. Ф. Силин (см. рис. 7): *«Инструментально уточнил всю оборону дивизии на протяжении 28 км, с определением точных аналитических координат 175 объектов инженерных сооружений. Провел точную рекогносцировку дорог на площади 107 кв. км...помогает АТС дивизии по сгущению артсети, привязке боевых порядков артиллерии, засечкам целей на стороне противника. Под его руководством проделана большая работа по составлению каталога закладных точек артсети (400 зт) на весь район обороны дивизии. За счет своего отдыха проделал громадную работу по составлению артиллерийских таблиц для определения дирекционного угла и дальности. Эти таблицы позволяют в пять раз сократить время на подготовку аналитических данных для точной стрельбы артиллерии – вместо 10 минут, данные готовятся в две минуты...»* [22].

Самоотверженно выполнял боевые задания не только офицерский, но и рядовой состав ВТС. Здесь хотелось бы отметить красноармейца 75-го геодезического отряда Т. В. Русских. Тимофей Васильевич – участник трех войн: Первой мировой (1915–1917 гг.); Гражданской войны (1918–1921 гг.), а с сентября 1942 г. – и Великой Отечественной. Красноармеец Т. В. Русских принимал участие в операциях на Дону, под Киевом, Тарнополем, Львовом и на Сандомирском плацдарме. Особенно отличился в Одерской операции: *«В январе 1945 г. в районе восточнее Бреслау, выполняя задание по геодезическому обеспечению артиллерии, под пулеметным огнем противника показал личный пример смелости бойцам. Произвел измерение линий, необходимых для определения артпунктов...при развитии артсети южнее Гольдберга несколько раз подвергался обстрелу со стороны противника, но каждый раз, проявляя смелость, мужество и отвагу, с успехом до конца выполнил свою боевую задачу...в период с 3 по 5.4.45 г. в районе Наумбург – Вальдау кр-ц Русских выполнил задание по привязке переднего края обороны противника и засечке ориентиров на его стороне. С большим умением, инициативой и смелостью производил необходимые промеры по траншеям наших войск и впереди...»* [22].

Расскажем о видном геодезисте А. И. Агроскине (1905–1990 гг.) (см. рис. 8). По специальности он начал работать с 1922 г., будучи студентом землемерно-таксаторских курсов, а позднее – студентом Сибирской академии сельского хозяйства и лесоводства, землеустроительный факультет которой окончил в 1929 г. Работа по специальности не прекращалась на протяжении всего периода обучения. В 1930-е гг. занимался педагогической деятельностью: с 1931 г. преподавал в Красноярском топографическом техникуме; с 1933 г. – ассистент кафедры высшей геодезии Сибирского астрономо-геодезического института; с 1934 г. после реорганизации института – старший преподаватель кафедры высшей геодезии Новосибирского строительного института (НИСИ).

В 1939 г. А. И. Агроскин назначен директором вновь открытого Новосибирского института инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии (НИИГАиК).

В мае 1941 г., будучи в обкоме партии по служебным делам, Афанасий Ильич узнал о том, что Германия активно готовится к войне. Не предъявляя права на бронь, он уехал на курсы усовершенствования начсостава в Ленинград, где и застала его война. С июля 1941 г. направлен в действующую армию. Боевой путь А. И. Агроскин начал на Ленинградском фронте в качестве инженера 64-го геодезического отряда. Он так вспоминает те годы: *«В январе 1942 г. наш отряд был переправлен через Ладожское озеро на помощь только что организованному Волховскому фронту, который шел на помощь блокированному Ленинграду. На этом фронте я был помощником начальника военно-топографической службы 3-й Ударной Армии»* [26]. В отделе Военно-топографической службы фронта А. И. Агроскин работал с сентября 1942 г.: до июня 1943 г. – в должности помощника начальника 1-го отделения отдела, а с июня 1943 г. – в должности старшего помощника начальника 2-го отделения.

Педагогический опыт пригодился Афанасию Ильичу и в войсках: *«...Имея в кругу своих служебных обязанностей работу по топографической подготовке войск фронта, обеспечил войска достаточным количеством учебников по топографии, разработал и издал учебные плакаты и соответствующие памятки по отдельным вопросам, чем много содействовал проникновению топографических знаний в толщу войск до низов и подготовке офицерского состава в вопросах топографии...»* [22].

А. И. Агроскин проделал большую работу в период подготовки операции по взятию Берлина, инспектировал и снабжал войска топографическими картами, каталогами геодезических пунктов, боевыми графическими документами. Так описываются заслуги начальника топографического отдела штаба 3-й Ударной Армии А. И. Агроскина при представлении к ордену Отечественной войны II степени: *«С целью изучения переднего края обороны противника, для командования армии, под руководством инженер-майора Агроскина были изготовлены рельефные карты, профили по переправам, панорамические зарисовки обороны противника, что обеспечило работу командования армии по управлению войсками в период боев... Как в период штурма гор. Берлина, так и по окончании боевых действий инженер-майор Агроскин проявил большую инициативу по сбору и изучению трофейных топографических материалов и приборов, в результате чего было собрано для пополнения вооружения отрядов значительное количество точных геодезических приборов и инструментов, а по картографическим материалам собраны наиболее полные сведения на территорию Германии»* [22].

За время службы А. И. Агроскин опубликовал несколько работ в интересах армии: сокращенные таблицы для вычисления прямоугольных координат в боевых условиях (1943 г.); графический способ определения величины сближения меридианов в боевых условиях (1943 г.); изготовление рельефных карт из стекла (стеклографированное издание 1944 г.). А. И. Агроскин участвовал

в освобождении Польши, Германии. Закончил войну в звании инженер-майора и встретил День Победы в поверженном логове врага – Берлине, где оставил свой автограф на Бранденбургских воротах [26].

Топографическое обеспечение войск в Берлинской операции было многообразным и полным. На район Берлина и западнее (до реки Эльба) имелась карта масштаба 1 : 50 000, а на Берлин и его окрестности – карты масштабов 1 : 25 000 и 1 : 10 000. Командирами и штабами была особенно оценена обновленная по аэрофотоснимкам карта на район Берлина масштаба 1 : 50 000, на которой были отображены все важные в оперативно-тактическом отношении объекты и детали местности [30]. Только в течение первых 15 дней апреля было дешифровано частями ВТС около 6 тыс. аэрофотоснимков, по которым выявлялись изменения в системе обороны противника и наглядно показывались на разведкартах [10]. Командиры всех частей и подразделений были обеспечены подробнейшим и точным планом Берлина масштаба 1 : 15 000 [30]. Изготовление плана Берлина началось еще осенью 1943 г. в блокадном Ленинграде. На листах плана было определено и пронумеровано более 400 объектов [31].

В годы войны военные топографы выполняли работы днем и ночью, в тылу и на передовой, в сложных погодных условиях, нередко работая непрерывно в течение 30–36 часов [21]. Были покрыты съемками доселе непроходимые дебри Камчатки (в частности от 53-й параллели до мыса Лопатка [22]), пустынные районы Монголии, горные хребты Ирана, созданы карты и различные графические документы (разведывательные, артиллерийские, танковые, рельефные и другие карты) для обеспечения боевых действий войск, сражавшихся с фашистской Германией, а в 1945 г. еще и с милитаристской Японией. Всего за годы войны съемками и рекогносцировками была охвачена территория в пять с половиной миллионов квадратных километров, составлено и издано различных военно-географических справочников и описаний на площадь свыше семи миллионов квадратных километров [32]. Стационарными военно-топографическими фабриками за годы войны было отпечатано свыше 900 млн. экз. карт [10, с.186].

В данной статье, на примере подвигов отдельных офицеров и красноармейцев военно-топографической службы, подразделений артиллерийской топографической службы мы попытались показать многообразие и сложность боевых задач, решаемых военными топографами в годы войны. Военные топографы внесли значимый вклад в дело общей победы над фашистской Германией. Не все труженики ВТС вернулись с войны: кто-то пропал без вести в период тяжелых отступлений 1941-го, многие погибли на передовой при осуществлении инструментальной засечки вражеских позиций.

Благодаря добросовестной и самоотверженной службе топографов, картографов, специалистов в области аэрофотосъемки, дешифровщиков Красная Армия была в полной мере обеспечена топогеодезическими данными, что, несомненно, способствовало успеху боевых операций и победе над врагом. Вечная слава топографам Великой Отечественной войны!

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Великая Отечественная война Советского союза 1941–1945. Краткая история. – М.: Воениздат, 1970. – 628 с.
2. Быков А. В. К вопросу об истоках искажений фактов истории Великой Отечественной войны // Алтайский юридический вестник. – 2013. – № 4 (4). – С. 10–14.
3. Посадский А. В., Романовская О. А. Великая Отечественная война: память, мифология, полемика // Симбирский научный вестник. – 2012. – № 1 (7). – С. 34–41.
4. Оспенников Ю. В. Проблема фальсификации истории: на примере оценки выселения народов в годы ВОВ // Вектор науки ТГУ. Серия: Юридические науки. – 2014. – № 3 (18). – С. 25–27.
5. Великая Отечественная война 1941–1945 годов. В 12 т. Т. 12. Итоги и уроки войны. – М.: Кучково поле, 2015. – 864 с.
6. Еременко А. И. Против фальсификации истории Второй мировой войны. – М.: Изд-во иностранной литературы, 1958. – 118 с.
7. О мерах по реабилитации армянского, болгарского, греческого, крымско-татарского и немецкого народов и государственной поддержке их возрождения и развития: указ Президента Рос. Федерации от 21 апр. 2014 г. № 268 // Рос. газ. – 2014. – 23 апр.
8. Меркушин В. И. Великая Отечественная война 1941–1945 годов в исторической памяти народа // Социология власти. – 2004. – № 6. – С. 49–59.
9. Бессмертный полк [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.moypolk.ru/>
10. Кудрявцев М. К. О военно-топографической службе и топогеодезическом обеспечении войск. – М., 1980. – 250 с.
11. Алексеев А. А. Геодезическая служба СССР в Великой Отечественной войне (1941–1945 гг.): исторический аспект: монография. – Новосибирск: СГГА, 2007. – 252 с.
12. Казаков В. И., Салаяев С. А. Топографы на защите Родины. – М.: Недра, 1985. – 104 с.
13. Петров П. Б. С теодолитом в руках – от Москвы до Берлина // Геопрофи. – 2011. – № 6. – С. 59–61.
14. Коробков С. А. По дорогам войны с теодолитом в руках // Геодезия и картография. – 2005. – № 1. – С. 52–54.
15. Казаков В. И., Салаяев С. А. В период решающих побед // Геодезия и картография. – 2005. – № 5. – С. 55–61.
16. Батраков Ю. Г. От Подмосковья до Берлина // Геодезия и картография. – 2000. – № 6. – С. 50–52.
17. Кустовская Н. Т. Студентка МИИГАиК – белорусская партизанка // Геодезия и картография. – 2005. – № 2. – С. 55–58.
18. Карасик И. Б. Первые дни войны // Геодезия и картография. – 2005. – № 3. – С. 45–47.
19. Бызов Б. Е. 50 лет на службе Отечеству. – М.: Ин-т. полит. и воен. анализа, 2003. – 84 с.
20. Ветераны о себе, об институте и его выпускниках. – Новосибирск: НИИГАиК, 1993. – 41 с.
21. Вознесенский Сергей Владимирович [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://moypolk.ru/soldiers/voznensenskiy-sergey-vladimirovich>
22. Память народа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pamyat-naroda.ru/>
23. Бызов Б. Е. Военные топографы в годы Великой Отечественной войны // Геодезия и картография. – 1975. – № 5. – С. 1–11.
24. Бызов Б. Е. Дстойный вклад советских топографов // Геодезия и картография. – 1980. – № 5. – С. 1–8.
25. 25 лет Ростовской ордена Красной звезды картографической части (сборник статей). – М., 1945. – 45 с.
26. Материалы музея СГУГиТ (бывш. НИИГАиК – СГГА).

27. Бирюзов С. С. Когда гремели пушки. – М.: Воениздат, 1961. – 280 с.
28. История Ленинградского высшего военно-топографического командного краснознаменного ордена Красной Звезды училища / А. З. Домасев, Е. П. Новосельцев, П. И. Шуваев и др. – М., 1969. – 196 с.
29. Колокольников Евгений Михайлович [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.alpklubspb.ru/persona/kolokolnikov.htm>
30. Глушков В. В. Топогеодезическое обеспечение советских войск в годы Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. // Геодезия и картография. – 2015. – № 4. – С. 53–64.
31. Алексеев А. А., Назаренко А. И. Карты для победы: о роли военно-топографической службы в достижении победы в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг. (исторический аспект) // ГЕО-Сибирь-2005. Науч. конгр. : сб. материалов в 7 т. (Новосибирск, 25–29 апреля 2005 г.). – Новосибирск: СГГА, 2005. Т. 7. – С. 42–46.
32. Штеменко С. М. Генеральный штаб в годы войны. – М.: Воениздат, 1985. – 447 с.
33. Долгов Е. И., Сергеев С. В. История частей топографической службы. – М.: Издательство «Аксиом», 2012. – 642 с.

Получено 13.05.2015

© А. В. Никонов, 2015

## ХРОНИКА

### ХРОНИКА СОБЫТИЙ И ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ СГУГИТ

### CHRONICLE OF EVENTS AND MEMORIALS SSUGT

1 апреля.

Правительством РФ утверждены финансовые нормативы оплаты бюджетных мест в вузах страны, базовые значения которых на 2015 г. в рублях приведены в таблице (на одного студента, обучающегося по программе подготовки бакалавриата или специалитета):

Составляющие нормативных затрат	Гуманитарные специальности, специальности, не требующие лабораторного оборудования	Естественные и технические специальности, требующие лабораторного оборудования
Оплата труда преподавателей	36 870	36 870
Расходные материалы	60	340
Учебная литература	900	900
Организация практики	230	1 290
Коммунальные услуги	2 950	2 950
Содержание объектов недвижимости	210	420
Транспортные услуги	270	610
Оплата труда остальных работников вуза	18 550	22 840
Повышение квалификации преподавательского состава	420	610
Основные средства	100	360
Организация досуга и оздоровительной работы со студентами	2 810	2 810
ИТОГО	63 370	70 000



4 апреля.

В печати активно обсуждается создание кластера современных технологий 3D-индустрии на базе академических институтов Новосибирска и Томска. Председатель СО РАН А. Асеев сообщил о создании рабочей группы по данному вопросу. При этом, как подчеркнули специалисты институтов ядерной физики, химии и твердого тела, научного приборостроения Ю. В. Чугуй, В. Елисеев и Ю. Юхин, необходима целевая правительственная программа, способная за два года поставить разработки ученых в данной области на промышленную основу (по материалам СМИ).

6 апреля.

Ученый совет СГУГиТ высоко оценил участие делегации молодых ученых университета в Международной конференции «Интеграция данных наблюдений за объектами при геодезическом мониторинге инженерных сооружений и природных объектов» в г. Штутгарте (Германия, 23–24 марта), представивших разработки в области инженерной геодезии и лазерного сканирования.

Основная тематика конференции была посвящена использованию лазерного сканирования для нужд горнодобывающей отрасли, применению трехмерного моделирования для расчета деформаций промышленных зданий и кадастрового учета, роли спутниковых навигационных систем для мониторинга инженерных и природных объектов.

Работа конференции велась на немецком и английском языках, по результатам работы издан сборник научных трудов. Проведение следующей конференции запланировано весной 2016 г. на базе СГУГиТ.

7 апреля.

Спортивные достижения студентов СГУГиТ подтвердила универсиада вузов Новосибирской области. Успешно выступила команда по пауэрлифтингу, занявшая третье место на проходивших 4-5 апреля состязаниях. Результаты личного зачета: вторые места – Никита Мордачёв, кандидат в мастера спорта (гр. ЭН-12); Алексей Рогозин, кандидат в мастера спорта (гр. ОИ-41); Андрей Колмогорцев, 1-й разряд (гр. ПГ-52); пятое место – Денис Грищенко, 1-й разряд (гр. БК-11); шестые места – Дмитрий Жуков, 1-й разряд (гр. ИС-51); Евгений Машков, кандидат в мастера спорта (гр. ОМ-31).

Женская команда университета по мини-футболу заняла третье место на 3-м этапе Всероссийских соревнований, проходивших 2-4 апреля в г. Красноярске.

8 апреля.

Развитие современных коммуникаций, расширение медиaprостранства вызвали потребность в специалистах, способных успешно оперировать в таком пространстве, умело сочетать управленческие знания и навыки. Именно поэтому в России появилась новая образовательная программа «Медиакоммуникации». Первой специальность открыта в НИУ «Высшая школа экономики».

\*\*\*

Школа № 92 г. Новосибирска в День космонавтики принимала на своей территории астрономический десант из СГУГиТ и Новосибирского приборостроительного техникума имени Б. С. Галушцака. Мероприятие проходило под девизом «Патриотическое воспитание школьников на примере достижений в области космонавтики». На выставке было представлено современное оборудование, в том числе оружейные прицелы, бинокляры, приборы ночного видения и микроскопы.

В этот день также был организован семинар учителей физики, в котором приняли участие около 50 педагогов. Сотрудники УНЦ «Планетарий» СГУГиТ и студенты астроотряда прочитали шесть авторских лекций о развитии космонавтики, исследовании комет, истории присвоения наименования звездам.

На площадке для наблюдения поверхности Солнца было выставлено три больших телескопа, в том числе солнечный телескоп Coronado. На поверхности Солнца были видны пятна и протуберанцы, послужившие поводом для появления нового школьного термина «волосатое Солнце».

Праздник космонавтики посетили около 400 человек. На наблюдательных отлично проявили себя студенты СГУГиТ Алексей Войтов, Владимир Гридчин, Анна Ершова, Клим Ионов, Степан Крюков, Наталья Купарева, Евгений Ларичев, Денис Мельников, Елена Новомлинец, Павел Оноприенко.

9 апреля.

В Новосибирске состоялась XIV Конференция Межрегиональной Ассоциации руководителей предприятий Сибири и Дальнего Востока (МАРП). МАРП создана в 1989 г. как Сибирское отделение Международной Ассоциации руководителей предприятий в современном формате развивается и сегодня. МАРП объединяет сотни предприятий из всех отраслей экономики, десятки отраслевых и региональных союзов и объединений. Обсуждены итоги, определены перспективы на будущее. В Совет МАРП в числе 29 авторитетных руководителей предприятий избран ректор Сибирского государственного университета геосистем и технологий, профессор А. П. Карпик.

10 апреля.

В Новосибирске обсуждены проблемы качества образования в вузах города. Сейчас в них обучается 106 тыс. студентов: 60 тысяч – на дневном отделении; 46 тысяч – на вечернем и заочном отделениях; почти 61 тысяча – с полным возмещением затрат, 45,4 тысячи – на бюджетной основе. Общий прием в вузы составляет около 16 тыс. человек, в том числе около 40 % на платной основе. Стоимость подготовки одного специалиста в среднем составляет 120 тыс. руб.

Общий бюджет высшей школы составляет 16,4 млрд. руб., из них 65 % – доля федерального бюджета, остальное – собственные доходы. На научно-исследовательской работе, включая хоздоговоры и гранты, вузы в 2014 г. заработали почти 800 млн. руб. И этот показатель растет. Поэтому экономическая

перспектива – в науке, реализуемой в вузах в виде целевых программ и грантов федерального уровня, проектов регионального значения, включая хозяйственные договоры, внутривузовских проектов.

Повышение уровня научных исследований – важнейший фактор качества работы вуза, его сотрудников и подготовки специалистов. Это особенно важно, как отметил губернатор В. Ф. Городецкий, в современных условиях реиндустриализации экономики области, имеющей один из наиболее высоких потенциалов в решении задач импортозамещения и создания конкурентоспособной высокотехнологичной продукции. Один из решающих факторов здесь – подготовка кадров через магистратуру, 1 200 выпускников которой в 2014 г. ошутимо пополнили креативную часть производственных коллективов. Данное направление подготовки поддерживается руководством города и области, подписано соглашение о сотрудничестве между Советом ректоров и региональным Министерством образования, науки и инновационной политики с приоритетом целевой подготовки магистров в сетевой форме с практической подготовкой на передовых предприятиях инновационного кластера области (по материалам СМИ).

\*\*\*

В СГУГиТ прошел шестой Бал ректора. Впервые он проводился в Белом зале киноконцертного комплекса им. Маяковского. В ярком шоу, собравшем множество зрителей, участвовали 15 команд, называвшихся «династиями», – праздник был посвящен Году русской литературы, его тематика связана с традициями старинных русских балов XVIII–XIX вв.

Все участники проявили таланты и волю к победе, а члены жюри подвели окончательные итоги. Активно проявили себя болельщики, представлявшие не только СГУГиТ, но и другие вузы города.

По итогам длительного соревновательного марафона танцев были объявлены результаты: Королевой бала признана Анна Эйналова, Королем – Георгий Левашов.

11 апреля.

11 апреля в СГУГиТ прошел традиционный День открытых дверей. Около 300 школьников познакомились с жизнью и традициями университета – одного их старейших вузов города.

Ректор университета А. П. Карпик, преподаватели и сотрудники СГУГиТ рассказали будущим абитуриентам о направлениях подготовки и специальностях вуза, о культурной и спортивной жизни, востребованности профессий. Состоялись экскурсии по учебным аудиториям и лабораториям, была представлена программа творческих коллективов, а также проведена лотерея с розыгрышем пяти игровых профориентационных сертификатов и специального приза, обладателем которого стал Вениамин Кузнецов, учащийся Технического лицея при СГУГиТ.

12 апреля.

День космонавтики страна встречает с новой программой ее развития. Ускоренно строится космодром «Восточный», с которого уже в декабре текущего года планируется осуществить запуск «Союза-2» и аппарата «Ломоносов». Создается новый вариант тяжелой ракеты «Ангара», увеличилась до 134 единиц орбитальная группировка спутников связи, дистанционного зондирования земли, метеонаблюдений и навигации. Система ГЛОНАСС уже имеет 29 спутников, определены задачи и сроки освоения ближнего космоса, в том числе пилотируемого полета на Луну (по материалам СМИ).

16 апреля.

В своем интервью «Российской газете» руководитель Рособнадзора С. Кравцов рассказал об основных задачах возглавляемой им Службы, о роли института федеральных инспекторов и общественных наблюдателей за ходом и результатами школьного ЕГЭ, необходимости изменения отношения обучающихся к качеству получаемого ими образования как в школе, так и в вузе, о неизбежности профессиональной деятельности в конкурентной среде. Поэтому стоит задача привести систему образования, прежде всего высшего, в соответствие с потребностями экономики, отметив при этом закрытие за последние 1,5 года около 600 филиалов вузов.

20 апреля.

СГУГиТ готовится к «Летней школе для соотечественников», которую организует центр тестирования и профориентации с 6 по 10 июля 2015 г. Ежегодно «Летняя школа» собирает около 45 учащихся старших классов из Республики Казахстан. В программу школы входят лекционно-практические занятия по русскому языку, математике, физике и информатике, а также культурно-развлекательные мероприятия: экскурсии, посещение зоопарка, планетария, интерактивные игры и др.

23 апреля.

С 2023 г. у России появится собственная космическая станция в соответствии с новой Федеральной космической программой РФ на 2016–2025 гг. «Создание российской орбитальной базы с возможностью сборки модульных космических аппаратов, в том числе и для полетов к Луне, начнется на рубеже 2022–2023 гг. В ее состав предполагается включить многоцелевой лабораторный, научно-энергетический и узловой модули», – говорится в документе.

До создания базы Россия испытает и введет в эксплуатацию новый космический корабль, первый полет которого намечен на 2021 г. Вывод нового корабля к Луне планируется произвести с помощью ракеты «Ангара-А5В».

Согласно предложенной концепции, действующую МКС планируется использовать до 2024 г., после чего предполагается создание российской космической станции на основе отделяемых от МКС модулей (<http://www.edu.ru>).

24 апреля.

Студентка гр. ПГ-31 СГУГиТ Алина Бобыр завоевала первое место среди женщин на Всероссийских соревнованиях по каратэ КУМИТЭ среди студентов (17–20 апреля, г. Тюмень).

\*\*\*

В Новосибирске прошла 37-я межвузовская олимпиада «Письменный перевод», участие в которой приняли студенты 11 вузов города. Первое место среди вузовских команд заняли студенты СГУГиТ. В индивидуальном зачете победил Данила Смирнов (гр. БИ-41).

\*\*\*

В выставочном комплексе «Экспоцентр Новосибирск» завершились XI Международный научный конгресс и выставка «Интерэкспо ГЕО-Сибирь»; тематика этого года – «Электронное геопространство на службе общества».

Главным организатором форума в течение 11 лет выступает СГУГиТ, поддержку оказывают власти региона и города, помощь в организации и проведении обеспечивают коммерческие компании. В этом году в «Интерэкспо ГЕО-Сибирь» участвовали представители научных и деловых кругов России, Германии, Италии, Китая, Чехии, Японии и США, а также ведущих международных объединений геодезистов и картографов.

Форум прошел на высоком организационном уровне, с большой творческой отдачей участников, показав растущий потенциал научного и делового сотрудничества вузов, исследовательских организаций, бизнеса, власти и общественных объединений.

В течение трех дней участники конгресса работали на двух пленарных заседаниях, двух конференциях, 12 круглых столах, пяти семинарах и двух мастер-классах, обсуждая перспективы производства и применения беспилотных летательных аппаратов, развития городских агломераций, совершенствование технологий трехмерного лазерного сканирования, прогнозирование паводков, использование спутниковых навигационных систем, совершенствование подготовки кадров и всей системы высшего образования.

По итогам «Интерэкспо ГЕО-Сибирь» изданы тематические сборники научных трудов. Партнеры конгресса и выставки награждены дипломами организаторов форума. Ряд представителей СГУГиТ удостоен почетных званий и наград зарубежных стран, учрежденных для работников геодезии.

В дальнейших планах СГУГиТ и его партнеров – добиться присвоения конгрессу и выставке федерального уровня.

25 апреля.

СГУГиТ принял участие в Межвузовском дне открытых дверей, который проходил на базе Новосибирского государственного технического университета.

Межвузовский день открытых дверей проходил впервые, его участниками стали 11 вузов Новосибирска. Каждый вуз представил абитуриентам свою «визитную карточку» (презентации, видео, концертные номера), выставочные стенды и консультации по вопросам поступления, направлениям подготовки и специальностям, студенческой жизни. Мероприятие посетило около 1 500 выпускников школ и колледжей г. Новосибирска.

26 апреля.

Сотрудники и студенты СГУГиТ с участниками ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС отметили Международный день памяти жертв радиационных аварий и катастроф. Чернобыльская АЭС памятна не только своей аварией, но и большой работой специалистов НИИГАиК-СГГА-СГУГиТ, участвующих на протяжении предшествующих аварии лет в работах по геодезическому контролю состояния ее оборудования и сооружений. Наши сотрудники (И. В. Лесных, А. Л. Малиновский, П. В. Мучин, В. С. Никифоров и др.) внесли заметный вклад в ликвидацию последствий чернобыльской катастрофы и были отмечены высокой наградой – орденом Мужества.

29 апреля.

Российские астрономы Игорь Милингарян и Иван Золотухин в подтверждение способности блуждания вдали от «своих» звезд множества планет предложили оригинальную теорию, объясняющую подобные факты. Причем выброшенными в межгалактическое пространство могут быть целые минигалактики, оценка эволюции которых представляет собой интереснейшую научную задачу (по материалам СМИ).

\*\*\*

Сотрудник НГАХА Александр Молодин стал лауреатом ежегодной премии Гавайского исторического общества за воссоздание (совместно с профессором антропологии Гавайского университета Питером Миллсом) Елизаветинской крепости – оплота русских владений на Гавайских островах. Сегодня крепость – национальный памятник США, которому в сентябре 2016 г. исполнится 200 лет (по материалам СМИ).

\*\*\*

На базе СГУГиТ прошла XXVII областная студенческая олимпиада «Безопасность жизнедеятельности и охрана труда – 2015». Участие в ней приняли команды большинства вузов Новосибирской области, осуществляющие подготовку студентов по направлению «Техносферная безопасность».

В первом туре команды должны были показать знание теории – законодательства и иных нормативных документов в сфере охраны труда и обеспечения безопасности жизнедеятельности, а также продемонстрировать навыки оказания первой медицинской помощи. В этом туре жюри присудило первое место

команде СГУГиТ. Второй тур включал творческие задания по охране труда – представление команд, конкурс видеороликов и домашнее задание, посвященное Всемирному дню охраны труда (он отмечается 28 апреля). В этом туре победителем также были признаны студенты СГУГиТ, обеспечившие общее первое место. Второе заняли студенты Сибирского государственного университета путей сообщений, третье — представители Сибирского государственного университета водного транспорта.

Команде СГУГиТ также вручен переходящий кубок регионального Министерства труда, занятости и трудовых ресурсов.

6 мая.

В СГУГиТ состоялись торжественное собрание и праздничный концерт, приуроченные к 70-летию Победы советского народа в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг. Ветеранов войны и тружеников тыла поздравил ректор А. П. Карпик и вручил им наградные знаки за заслуги перед университетом. Завершилось торжество запуском 150 воздушных шаров, украшенных юбилейной символикой.

В университете была развернута фотоэкспозиция, рассказывающая о преподавателях и сотрудниках НИИГАиК-СГГА-СГУГиТ, ветеранах войны и труда. Прошли студенческие литературные чтения о подвиге советского народа, в Новосибирском техникуме геодезии и картографии состоялся театрализованный праздник. Студенческая видеостудия «СибЕ» подготовила девять фильмов-интервью с участниками войны. 6 мая ветераны, студенты и преподаватели университета возложили цветы к Вечному огню на Монументе Славы воинов-сибиряков. Подготовлены материалы для «Бессмертного полка».

11 мая.

Сборная команда Новосибирской области по шахматам «Сибирь» одержала победу в командном первенстве России 2015 г. и завоевала путевку на Еврокубок. В составе команды играли гроссмейстеры В. Крамник, Л. Ароняк, Ван Юэ, Д. Яковенко, Д. Бочаров. Генеральным спонсором команды выступает с 2014 г. РАТМ Холдинг.

Это значимое явление для новосибирских вузов, активно развивающих шахматы и ежегодно проводящих свое командное первенство города. Среди активных участников и неоднократных победителей – технический и аграрный университеты, а также многократный призер таких соревнований – команда СГГА-СГУГиТ.

12 мая.

70 лет назад спектаклем «Иван Сусанин» композитора М. И. Глинки начал работу Новосибирский академический театр оперы и балета. Основу коллектива театра составили артисты довоенных Сибирской государственной оперы (1920–1934) и Новосибирского областного оперного театра (1939–1941)

А. Слащев, Н. Дагаева, В. Соколовский и др. Главным режиссером театра был назначен Н. Г. Фрид, главным дирижером театра стал И. А. Зак, главным балетмейстером – М. Ф. Моисеев, главным хормейстером – Е. П. Горбенко, главным художником – И. С. Назаров, директором театра – Г. Я. Юлчанов.

Общий штат оперного театра составил 1 066 человек. Через 4 дня – 16 мая 1945 г. был опубликован Указ Верховного Совета РСФСР о присуждении четырём ведущим работникам театра почетного звания «Заслуженный артист России».

14 мая.

На базе СГУГиТ прошел Региональный круглый стол «Реализация концепции студенческого научного общества в рамках инновационного развития НИРС в вузе», целью которого стала разработка идей, связанных с деятельностью студенческих научных обществ, кружков и СКБ в вузах, а также поиск решений по привлечению к научно-исследовательской работе студентов на ранних этапах обучения.

Среди обсуждаемых вопросов: структура управления СНО в вузах; направления деятельности СНО; популяризация различных форм научно-технического творчества; планирование, организация и проведение НИРС; осуществление межвузовского сотрудничества с органами по молодежной политике города и области; создание межвузовского совета СНО.

Организаторами круглого стола выступили: СГУГиТ; Новосибирский государственный технический университет; АНО «Межвузовский центр содействия научной и инновационной деятельности студентов и молодых ученых».

15 мая.

Число бюджетных мест в вузах в 2015 г. вырастет на 16 %: 576 тыс. человек смогут учиться бесплатно вместо 485 тысяч в 2014 г. Приемная компания 2015 г. предусматривает выделение вузами от 2 до 5 % бюджетных мест для жителей Крыма и Севастополя, также планируется расширить до 20 тыс. мест для иностранных граждан (в 2014 г. было 15 тыс. мест). Приоритетными задачами остаются: ориентация вузов на подготовку специалистов по наиболее востребованным направлениям и специальностям подготовки; улучшение учебно-материальной базы; взаимодействие вузов с наиболее продвинутыми в инновационном отношении производствами (по материалам СМИ).

В текущем 2014/15 учебном году СГГА-СГУГиТ выпускает «в свет»:

– по очной форме обучения:

- бакалавров – 351;
- специалистов – 458;
- магистров – 46;

– по вечерней форме обучения:

- бакалавров – 28;
- специалистов – 24;



– по заочной форме обучения:

- специалистов – 425 человек.

Общий выпуск вуза составил – 1332 человека.

1 июня.

В Новосибирске создается специализированный IT-портал, предоставляющий пользователям сведения о недвижимости, налогах, инвестиционной привлекательности и финансовых возможностей города, района или региона. Активное участие в его создании принимают специалисты СГУГиТ, подготовившие к запуску специализированную геоинформационную систему, предназначенную для мониторинга территорий и предоставления в режиме реального времени информации об инвестиционных возможностях, стоимости земель, наличии неучтенных или не облагаемых налогом объектов недвижимости.

В разработке проекта участвуют сотрудники Центра геоинформационных компетенций СГУГиТ, кадастровые инженеры и специалисты управления Росреестра по Новосибирской области.

В настоящее время в рамках разрабатываемого проекта обработаны данные на часть территории г. Бердска.

2 июня.

Россия и Словакия подписали Меморандум о взаимопонимании между Министерством образования и науки РФ и Министерством образования, науки, исследований и спорта Словацкой Республики о порядке проведения конкурса на предоставление в рамках научно-технического сотрудничества субсидий (грантов).

Меморандум направлен на укрепление и развитие взаимовыгодного научно-технического сотрудничества и предусматривает, что на основе согласованных приоритетных направлений до конца 2015 г. будут отобраны на конкурсной основе совместные научно-технологические проекты в области новых материалов и нанотехнологий, информационных и телекоммуникационных технологий, биомедицины и биотехнологий, промышленных технологий и ряда других сфер. Начало реализации проектов запланировано на январь 2016 г.

Указанное сотрудничество может стать новой вехой взаимодействия вузов двух стран, среди которых СГГА–СГУГиТ и Высшая техническая школа г. Братиславы. Эти вузы в 1970-80-х гг. в течение 15 лет проводили обменные студенческие практики.

\*\*\*

Крупнейший в мире радиотелескоп РАТАН-600 будет обновлен в течение ближайших двух лет на средства Министерства образования и науки РФ. На модернизацию РАТАНа-600 министерство направит около 100 млн. рублей. РАТАН-600 находится в Карачаево-Черкессии в долине реки Большой Зеленчук. Строительство радиотелескопа началось в 1966 г., первые наблюдения бы-

ли выполнены в 1977 г. Телескоп внесен в книгу рекордов Гиннеса как крупнейший в мире.

4 июня.

Стенд СГУГиТ на выставке «Технопром-2015» посетил заместитель председателя Правительства РФ Д. О. Рогозин в сопровождении помощника Президента России А. А. Фурсенко, полномочного представителя Президента в Сибирском федеральном округе Н. Е. Рогожкина, губернатора Новосибирской области В. Ф. Городецкого, руководителей региона и города, а также представителей федеральных министерств, научных учреждений, отраслевых организаций.

Ректор СГУГиТ А. П. Карпик продемонстрировал новейшие разработки и технологии, среди которых – высокоточная навигация подвижных объектов с применением наземной инфраструктуры ГЛОНАСС, отображающая на цифровой карте положение объекта в реальном времени с точностью до 0,1 м; система мониторинга, прогнозирования и предотвращения чрезвычайных паводковых ситуаций, созданная для нужд региональных и местных властей, а также подразделений МЧС. Также был продемонстрирован проект концепции «умный регион», отображающий состояние окружающего пространства в реальном мире (размещение и состояние коммуникаций, инженерной инфраструктуры, объектов энергетики, ЖКХ и строительства, транспортных сетей и т. д.) и предназначенный для перспективного инструмента управления территориями. Разработки СГУГиТ, как и ранее на форумах «Технопром-2013», «Технопром-2014», вызвали живой интерес гостей и одобрение направлениями деятельности университета.

Делегация СГУГиТ приняла активное участие в работе большинства мероприятий форума «Технопром-2015».

8 июня.

65 лет Юрию Викторовичу Дементьеву, доктору технических наук, профессору кафедры физической геодезии и дистанционного зондирования, директору Института дистанционного зондирования и природопользования СГГА-СГУГиТ в 1997–2010 гг., известному специалисту в области физической геодезии.

Специалисты УНЦ «Планетарий» при СГУГиТ представили наиболее интересные астрономические события на 2015 г. и рассказали о том, что можно наблюдать вооруженным глазом на небе.

Самые благоприятные условия для наблюдения у Венеры. В начале июня планета наиболее сильно отклонится на восток от Солнца, это значит, что угловое расстояние между двумя небесными объектами превысит 45 градусов. Звездная величина Венеры  $-4,4^m$  (чем ниже значение, тем ярче астрономический объект).

Юпитер по-прежнему неплохо виден по вечерам в западной части неба (его звездная величина равна  $-1,8^m$ ), немного выше Венеры (20 июня недалеко

от обеих планет пройдет Луна). Взаимные покрытия (когда один спутник перекрывает для наблюдателя другой) четырех крупнейших спутников этой планеты – Ио, Ганимеда, Европы и Каллисто – продолжаются, но в них уже почти не участвует наиболее удаленный от планеты Каллисто.

Условия видимости Сатурна благоприятные, но высота над горизонтом невелика и продолжает уменьшаться. Планета передвигается по созвездию Весов и имеет блеск немного ниже нулевой звездной величины.

Даже небольшой телескоп нам продемонстрирует и фазу Венеры, кольца Сатурна, и спутники Юпитера, и на самом юпитерианском диске характерные темные и светлые облачные полосы, параллельные экватору. Следует отметить, что у Венеры, как у Луны, невооруженным глазом фазы не видны, но стоит только направить телескоп, мы сразу сможем увидеть серп, или четверть, или полную фазу Венеры.

21 июня в 22 часа 38 минут (время новосибирское) наступает астрономическое лето. В этот момент центр солнечного диска удалится от небесного экватора к северу на максимальное угловое расстояние – 23 градуса 26 минут и 17 секунд, что соответствует моменту летнего солнцестояния и самому длинному световому дню в северном полушарии.

13 июня.

В Новосибирске завершились соревнования по настольному теннису на Кубок Новосибирской области. В командном первенстве среди женщин и мужчин теннисисты СГУГиТ завоевали золото. В индивидуальном зачете среди женщин первое место заняла Татьяна Куклина (гр. БЗ-21); серебро – у Анны Сергеевой (гр. БЗ-12). У мужчин Владислав Ильиных (гр. МД-41) завоевал третье место.

18 июня.

В г. Иркутске состоялся Четвертый Всероссийский съезд кадастровых инженеров. На съезде состоялась встреча проректора по научной и инновационной деятельности СГУГиТ В. А. Середовича с президентом Международной федерации геодезистов (FIG), доктором наук Криси А. Потсиу (Афинский политехнический университет, Греция). Обсуждался ряд вопросов, касающихся участия FIG в «Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016», а также сотрудничество СГУГиТ с Афинским политехническим университетом.

19 июня.

Новосибирская область вошла в число регионов Сибири с самым низким уровнем экологического загрязнения. Среди сибирских регионов Новосибирская область уступает лишь Республике Алтай, Алтайскому краю и Томской области. В то же время на уровне России наша область улучшила показатели и переместилась с 26-го на 19-е место.

\*\*\*

В Новосибирске прошло выездное заседание Совета Федерации Федерального Собрания РФ. Обсуждалась идеология развития области по формуле основателя СО РАН М. М. Лаврентьева «образование – наука – технопарк».

Концепция программы реиндустриализации экономики Новосибирской области, утвержденная губернатором 12 февраля этого года, получила положительную оценку профессиональных экспертов, работавших на форуме «Технопром-2015». Теперь эта программа должна активно реализовываться, используя огромный потенциал области, так удачно сочетающийся с «Лаврентьевским треугольником», как его определил в своем выступлении руководитель ФАНО М. Котюков. Среди решаемых проблем обозначено создание вузовского образовательного военного центра, совершенствование правового обеспечения и валютно-экспортных сделок.

В заключение Совет Федерации РФ одобрил предложение по запуску пилотного проекта новой модели экономического роста в Новосибирской области.

\*\*\*

В СГУГиТ подписано соглашение о создании Консорциума «Научно-производственный образовательный кластер приборостроения Новосибирской области». Также специалисты обсудили итоги и перспективы системы непрерывного образования с участием вуза и учреждений среднего и начального профессионального образования.

В работе совещания и церемонии подписания соглашения принимали участие министр труда и занятости и трудовых ресурсов Новосибирской области И. В. Шмидт, ректор СГУГиТ А. П. Карпик, помощник губернатора региона М. И. Ананич, сотрудники вуза и представители средних специальных учебных заведений.

Определенный опыт в рассматриваемом направлении уже накоплен. В СГУГиТ хорошо зарекомендовали себя учебные планы по сокращенным программам для студентов-выпускников профильных колледжей и техникумов. Они участвуют в совместных производственных практиках и семинарах наряду со студентами университета, активно обмениваются опытом и участвуют в научно-исследовательской деятельности. С 2014 г. действуют филиалы кафедр университета на предприятиях «Швабе – Оборона и Защита» и «Швабе – Приборы».

\*\*\*

В СГУГиТ стартовала приемная кампания 2015 г.

По доброй традиции вуза старт работы приемной комиссии стал красочным праздником – перед главным корпусом собрались абитуриенты и их родители, преподаватели и студенты, друзья и деловые партнеры СГУГиТ. Будущих студентов приветствовали ректор университета А. П. Карпик, министр труда, занятости и трудовых ресурсов Новосибирской области И. В. Шмидт и помощ-

ник губернатора региона М. И. Ананич. Для гостей праздника выступили творческие коллективы СГУГиТ, а в небо взлетели десятки разноцветных воздушных шаров.

*Приемная кампания 2015 г. продлится до 15 августа. В 2015 г. в СГУГиТ увеличилось общее число бюджетных мест. Кроме того, бюджетное обучение восстановлено на специальности «Боеприпасы и взрыватели». Выросло число мест для поступающих в университет по целевому набору предприятий оборонно-промышленного комплекса (направления подготовки «Приборостроение», «Оптехника», «Стандартизация и метрология»).*

Одновременно в Новосибирской области начат новый прием в учреждения профтехобразования. Более 9 тысяч молодых людей смогут приступить к обучению по 51 рабочей профессии и 78 специальностям.

21 июня.

110 лет со дня рождения Агроскина Афанасия Ильича (1905–1990), первого директора Новосибирского института инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии (НИИГАиК), известного ученого-геодезиста, профессора, кандидата технических наук, активного участника Великой Отечественной войны 1941–1945 гг., ставшего к 1944 г. начальником Военно-топографического отдела штаба армии.

С 1946 по 1951 г. А. И. Агроскин вновь работает директором НИИГАиК. В 1955–1957 гг. организует и осуществляет подготовку специалистов в Уханьском институте геодезии и картографии (КНР). С 1958 г. – заведующий, позднее (до 1987 г.) – профессор кафедры высшей геодезии НИИГАиК. Среди учеников А. И. Агроскина – известные геодезисты, педагоги и научные работники И. В. Лесных, Н. А. Телеганов, А. Г. Малков, В. Г. Конусов и многие другие.

Организационное и научно-педагогическое мастерство А. И. Агроскина до сих пор вспоминается с восхищением. При кафедре физической геодезии и дистанционного зондирования СГУГиТ открыта и работает учебная аудитория имени А. И. Агроскина.

23 июня.

По результатам мониторинга Минобрнауки РФ с участием 887 вузов (из них 531 – государственные) и 1 229 филиалов оценено трудоустройство и уровень заработной платы более 1 млн. выпускников. В результате обработки данных получены следующие результаты: трудоустроились более 75 % выпускников; максимум трудоустроившихся – в Центральном федеральном округе, минимум – в Северо-Кавказском округе, самая высокая зарплата у специалистов на аэронавигации и ракетно-космической технике (70 тыс. рублей); самая низкая – у зоотехников (18 тыс. рублей); трудно найти работу экономистам, управленцам (не нашли 32 %), несколько легче юристам (не нашли работу 18 %). Среди наиболее востребованных специальностей выделены следующие: оружие и системы вооружения, горное и нефтегазовое дело, геодезия.

Министр образования и науки РФ Дмитрий Ливанов на встрече с журналистами пояснил цель и задачи данного раздела мониторинга. Глава Минобрнауки подчеркнул, что в результате мониторинга этого года впервые были получены данные о показателях трудоустройства выпускников программ высшего образования. По его словам, эти данные отличаются от тех, которые сообщали вузы. «Они обычно сообщают, что у них 95 %, на самом деле это не так – и мониторинг это показал», – добавил Ливанов.

Основная цель мониторинга – сделать образовательную систему прозрачной, дать полное представление о конкурентоспособности учебных заведений российской системы образования.

25 июня.

На заседании совета по технологиям и образования Президент РФ В. В. Путин среди приоритетов научной и образовательной политики выделил подготовку кадров, эффективность использования материальных и денежных средств, новые решения по энергосбережению, подчеркнув при этом необходимость быть лидерами по ряду ключевых направлений, способными активно впитывать передовые наработки и успешно конкурировать в данной сфере.

\*\*\*

Состоялся IX Конкурс «Надежный работодатель», по итогам которого 37 руководителям организаций вручены наградные свидетельства, а 123 работодателя удостоены золотых сертификатов (Новосибирский метрополитен, компания «Продсиб», Институт вычислительных технологий СО РАН и др.). В предшествующие годы среди лауреатов конкурса были и партнеры СГГА-СГУГиТ: Приборостроительный завод, завод им. Коминтерна, Сибгеоинформ и др.

27 июня.

90 лет со дня рождения Сергея Ивановича Родионова (1925–1989), известного геодезиста, ректора Новосибирского института инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии (НИИГАиК) с 1970 по 1986 г., кандидата технических наук, доцента, участника Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. Под руководством С. И. Родионова научно-педагогическому коллективу вуза удалось подготовить многотысячный отряд высококвалифицированных специалистов – геодезистов и картографов, оптиков и фотограмметристов, успешно реализующих народнохозяйственные планы страны вплоть до настоящего времени.

\*\*\*

В СГУГиТ завершилась обменная двухнедельная практика по геодезии группы из 10 студентов Восточно-Казахстанского государственного технического университета им. Д. Серикбаева.

В программе практики, подготовленной сотрудниками кафедры инженерной геодезии и маркшейдерского дела ИГиМ, – тахеометрическая съемка в масштабе 1 : 500, работа с наземным лазерным сканером и глобальными навигационными спутниковыми системами.

Полевые работы студенты из Казахстана выполняли на полигоне «Учебный». Помимо практических занятий, прошли встречи у костра и спортивные состязания по вечерам. Также в программе было знакомство с подразделениями СГУГиТ, посещение музея университета и Планетария, экскурсия по Новосибирску. По итогам практики студентам вручены сертификаты по освоенным видам работ и памятные подарки.

В свою очередь, студенты СГУГиТ прошли учебные практики в Усть-Каменогорске (Казахстан) и в Улан-Баторе (Монголия).

29 июня.

В Рособрнадзоре подведены итоги экзаменационной кампании 2015 г. Руководитель федеральной службы по надзору в сфере образования и науки Сергей Кравцов отметил, что Единый государственный экзамен в 2015 г. прошел максимально объективно.

В 2015 г. ЕГЭ сдавали 725 тыс. школьников, большая часть из них – 650 тыс. человек – выпускники текущего года. Экзамен проводился в 85 субъектах РФ, а также в 52 государствах ближнего и дальнего зарубежья. Для проведения ЕГЭ-2105 было организовано 5 700 пунктов, особое внимание уделялось соблюдению мер информационной безопасности: за ходом сдачи ЕГЭ следили более 20 тысяч региональных общественных наблюдателей – представителей Российского союза молодежи, студентов старших курсов, 140 федеральных инспекторов, 2 тысячи онлайн-наблюдателей, 2 тысячи федеральных общественных наблюдателей.

30 июня.

Новый корпус НГУ готовится к открытию к началу учебного года. Это первая очередь комплекса зданий переменной этажности от 2 до 12 этажей. В пятиэтажном учебном корпусе № 1 разместится значительная часть факультетов, а в двенадцатиэтажном здании ректората администрация займет пять этажей, остальные будут отданы под гостиницу для приезжающих профессоров и научных делегаций. Всего планируется 12 корпусов-блоков, пристраиваемых или соединяемых переходами с учебным корпусом № 1. Теперь перед правительством региона стоит задача совместно с НГУ добиться включения второй очереди строительства в целевую федеральную программу.

Подведены итоги работы НСО в 2014 г.:

- ВРП составил 887,5 млрд. рублей;
- доля промышленного производства – 405 млрд. рублей;
- доля сельского хозяйства – 71 млрд. рублей;

- объем работ в строительстве – 55 млрд. рублей;
- ввод жилья – 2,3 млн. кв. м.;
- снизился объем инвестиций – 180 млрд. руб. (95,1 %);
- зарплата в бюджетной сфере – 29 тыс. рублей;
- зарплата в экономике в целом – 27 тыс. рублей;
- средний доход на душу населения – 23 тыс. рублей;
- уровень безработицы – 5,1 %;
- охват населения услугами МФЦ – 63 %.

Новосибирская команда студентов профессиональных образовательных учреждений успешно выступила на Национальном чемпионате рабочих профессий World skills Russia. Золотыми медалистами стали 4 представителя Новосибирска в номинациях: электромонтаж, токарные работы, прикладная эстетика, фрезерные работы на станках с ЧПУ. Впереди Международный чемпионат, который пройдет 11–16 августа в Сан-Паулу (Бразилия). Российская команда, в состав которой вошли 32 человека, готовится к командным сборам в Анапе.

29 июня.

В городе Яровое (Алтайский край) завершился большой турнир по настольному теннису памяти В. Х. Фризена. Участие в нем принимали представители СГУГиТ. Призерами турнира стали В. Ильиных, С. Н. Нужин, А. В. Аникин.

Апрель-июнь.

Свои юбилеи отметили следующие сотрудники и ветераны университета:

Андрющенко Нина Ивановна,  
Бирская Валерия Георгиевна,  
Воронина Татьяна Васильевна,  
Вербина Людмила Селиверстовна,  
Гребенникова Фаина Сергеевна,  
Дементьев Юрий Викторович,  
Ильяшенко Лариса Николаевна,  
Краснова Тамара Ивановна,  
Ковешникова Галина Николаевна,  
Пустынникова Надежда Николаевна,  
Собко Матрёна Степановна,  
Хосенко Галина Фёдоровна,  
Шлишевский Виктор Брунович.

*От всей души поздравляем юбиляров и желаем крепкого здоровья, благополучия и успехов во всех начинаниях!*