

**№ 9 сентябрь 2015**

ISSN 0016-7126

**К 90-летию журнала «Геодезия и картография»**

**Расстояния и время: математические,  
измеряемые и выражаемые  
через скорость света**

**Картографический метод оценки  
пространственной дифференциации  
уровней развития сотовой связи  
на территории России**

**Геодезические измерения  
в регионах интенсивного движения  
земной коры**

**90 лет**

# **ГЕОДЕЗИЯ И КАРТОГРАФИЯ**

Индекс 70213.

Геодезия и картография. 2015. № 9. 1-64.

АКТУАЛЬНЫЕ НОВОСТИ ОТРАСЛИ



Подписка на 2016 год  
на журнал «Геодезия и картография»  
и газету «Вестник геодезии  
и картографии»  
по специальным ценам\*

\*Подписку можно оформить через  
ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД»  
(телефон для контактов 8 495 456 95 38;  
E-mail: [kartgeocentre@mail.ru](mailto:kartgeocentre@mail.ru)),

а также через агентства «Роспечать»  
и «Урал-Пресс»

# ГЕОДЕЗИЯ И КАРТОГРАФИЯ

ОРГАН ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ СЛУЖБ СТРАН СНГ  
ВЫПУСКАЕТСЯ ПРИ ПОДДЕРЖКЕ ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ, КАДАСТРА И КАРТОГРАФИИ  
МИНИСТЕРСТВА ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Ежемесячный научно-технический и производственный журнал  
9 ■ сентябрь ■ 2015      **ОСНОВАН В АВГУСТЕ 1925 ГОДА**

## Содержание

### Юбилей

К 90-летию журнала «Геодезия и картография» . . . . . 5

### Геодезия

**Толчельникова С. А.** Расстояния и время: математические, измеряемые  
и выражаемые через скорость света. . . . . 8

**Визиров Ю. В.** Геодезическое обеспечение ввода наземных трасс в местные  
препятствия . . . . . 17

**Ганиева С. А., Мехгиев Дж. Т.** Вопросы моделирования смещений из-за оползней,  
возникающих при землетрясениях . . . . . 27

### Картография

**Ушакова Л. А., Аляутдинов А. Р., Шарапов А. М.** Картографический метод  
оценки пространственной дифференциации уровней развития  
сотовой связи на территории России . . . . . 32

### Дистанционное зондирование

**Абдуррахманова И. Г.** Метод адаптивной оценки информативности текстурных  
объектов на спутниковых снимках дистанционного зондирования . . . . . 47

### Геодинамические исследования

**Ященко В. Р.** Геодезические измерения в регионах интенсивного  
движения земной коры . . . . . 48

### Страницы истории

**Коновалова Е. Н., Трофимова О. В.** Изобразительный материал на рукописных  
картах Западной Сибири (XVII–XIX вв.) . . . . . 54

## РЕДКОЛЛЕГИЯ

Главный редактор  
*Побединский Г. Г.*  
Заместители  
главного редактора  
*Плешков В. Г.*  
*Яблонский Л. И.*

*Баранов В. Н.*  
*Бровар Б. В.*  
*Волков С. Н.*  
*Зубинский В. И.*  
*Картик А. П.*  
*Касимов Н. С.*  
*Клюшин Е. Б.*  
*Майоров А. А.*  
*Маркузе Ю. И.*  
*Миرونенко А. Н.*  
*Непоклонов В. Б.*  
*Нехин С. С.*  
*Нырцов М. В.*  
*Савиных В. П.*  
*Сидоров И. В.*  
*Тихунов В. С.*  
*Трушин Д. Д.*

## РЕДАКЦИЯ

Начальник  
*Литвинов Н. Ю.*  
Главный редактор отдела  
*Панкин В. Ф.*  
Редакторы  
*Булгина Т. А.*  
*Белоусова Н. А.*  
Ответственный секретарь  
*Львов Н. Н.*

## АДРЕС ИЗДАТЕЛЯ И РЕДАКЦИИ

125413, Москва,  
ул. Онежская, 26.  
Тел.: 8(495)456-95-38,  
456-93-01, 456-95-21.  
Факс 459-95-40.  
E-mail: kartgeocentre@mail.ru

Отпечатано: 12.10.2015.  
ООО «СПП 2»,  
394007, г. Воронеж,  
Ленинский проспект, д. 94,  
корпус 5, к. 52,  
тел.: 8(473)258-05-62.  
Индекс 70213  
ISSN 0016-7126  
Подписано в печать 07.10.2015.  
Формат 62×94 1/8.  
Печать офсетная.  
Бумага книжно-журнальная.  
Уч.-изд. л. 8,0.  
Тираж 900 экз.  
Заказ № 666-9.  
Цена договорная.

Журнал зарегистрирован Федеральным агентством по печати  
и массовым коммуникациям.  
Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-61279 от 07.04.2015.

Входит в перечень (пункт № 685) рецензируемых научных журналов  
и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций  
Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования  
и науки Российской Федерации.

Учредитель: ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД».

Издатель и редакция © ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД», 2015.

### Уважаемые читатели, авторы, редакционная коллегия и редакция журнала «Геодезия и картография»!



От имени Росреестра и от себя лично поздравляю вас с 90-летием журнала «Геодезия и картография»!

Девяносто лет назад в августе 1925 года вышел первый номер журнала. На протяжении всей своей истории издание являлось печатным органом государственной картографо-геодезической службы страны, а в настоящее время на его страницах находит отражение деятельность геодезических служб стран СНГ.

Вот уже почти век «Геодезия и картография» занимает особое место в жизни не только нашей страны, но и всего мирового сообщества, освещая различные теоретические и научно-практические аспекты геодезии, картографии, навигации, дистанционного зондирования Земли. Можно сказать, что журнал стал своеобразной летописью становления и развития геодезической и картографической науки, техники и производства. На его страницах запечатлены все этапы развития отечественной и мировой геодезии и картографии за последние 90 лет.

Без сомнения, высокий авторитет и ведущую роль среди профессионального сообщества издание заслужило благодаря высокому уровню авторских работ, кропотливому труду сотрудников редакции и членов редакционной коллегии. На всем протяжении существования издания научные статьи рецензировались ведущими учеными отечественной геодезии и картографии, благодаря этому журнал постоянно входит в перечень Высшей аттестационной комиссии (ВАК).

Круг авторов журнала имеет широкий диапазон, от специалистов производства до действительных членов Российской академии наук (РАН). Ведущие ученые и специалисты-практики на страницах издания информируют читателя об апробированных методиках, научных разработках, практических подходах в решении задач отрасли геодезии и картографии. Наряду с этим журнал на своих страницах всегда представлял место работам молодых ученых, аспирантов, тем самым давая им дорогу в большую науку.

За плечами – большой пройденный путь и огромный опыт. Все это позволяет журналу и в наши дни оставаться ведущим специализированным изданием, знакомящим геодезистов и картографов, специалистов смежных отраслей с новейшими достижениями науки и техники, актуальными научными исследованиями в этой сфере.

Желаю авторам статей и коллективу издания дальнейших творческих удач, а всем нам новых интересных публикаций.

**Руководитель Росреестра**

**И. В. Васильев**



### Уважаемые коллеги!

От имени личного состава Военно-топографического управления Генерального штаба и Топографической службы Вооруженных Сил Российской Федерации поздравляю коллектив редакции журнала «Геодезия и картография» с 90-летием со дня образования!

С 1925 года научный журнал «Геодезия и картография», являясь ежемесячным печатным изданием, публикует научные статьи, обладающие научной новизной, представляющие собой результаты завершенных исследований, проблемного или научно-практического характера, в области геодезии, картографии, кадастра, навигации, дистанционного зондирования Земли, ГИС-технологий и многих других.

Желаю Вам и всему Вашему коллективу крепкого здоровья, счастья, благополучия, оптимизма, творческих успехов и признания читателей!

**С уважением, Начальник Военно-топографического  
управления Генерального штаба Вооруженных Сил  
Российской Федерации – начальник Топографической службы  
Вооруженных Сил Российской Федерации  
полковник**

**А. Н. Зализнюк**

**Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь  
сердечно поздравляет с 90-летием журнал «Геодезия и картография»!**

Журнал пользуется большим авторитетом на постсоветском пространстве. Публикации журнала неизменно вызывают интерес как у начинающих свой профессиональный путь, так и у опытных специалистов картографо-геодезического производства.

Велика заслуга журнала в формировании научного и кадрового потенциала отрасли – специалистов нового качественного уровня, владеющих знаниями о современных технологиях и технических средствах.

Членами редакционной коллегии и авторами журнала являются известные ученые и выдающиеся практики, чьи статьи помогают эффективно решать задачи картографо-геодезической отрасли.

Примите искреннюю благодарность за ваш труд от признательных белорусских читателей. Больших успехов, творческой энергии, интересных публикаций, заинтересованной и благодарной аудитории на долгие годы!



**Председатель Государственного комитета по имуществу  
Республики Беларусь**

**А. А. Гаев**

**Уважаемые коллеги!**

Коллектив Сибирского государственного университета геосистем и технологий сердечно поздравляет редакционную коллегию и всех сотрудников журнала «Геодезия и картография» с 90-й годовщиной со дня выхода в свет первого номера журнала!

Сегодня журнал «Геодезия и картография» является ведущим изданием картографо-геодезического профиля в Российской Федерации и странах СНГ, официальным органом геодезических служб этих государств, площадкой для презентации передовых идей и выдающихся практических производственных достижений, научных дискуссий и изложения результатов фундаментальных и прикладных исследований в сфере геодезии, картографии, кадастра, геоинформационных систем и иных наук о Земле, предметом изучения которых являются пространственные данные и геопространство.

За свою 90-летнюю историю журнал «Геодезия и картография» доказал, что является престижным научным изданием, публикация статей в котором одинаково почетна и желанна как для начинающего аспиранта, так и для маститого ученого или опытного производственника. На страницах журнала открыли себя отечественному геодезическому сообществу многие выдающиеся советские и российские ученые, здесь впервые озвучивались и в дискуссии с оппонентами апробировались передовые научные мысли и идеи, которые в дальнейшем становились основой для написания и защиты кандидатских и докторских диссертаций, давали начало новым научным направлениям, ложились в основание фундаментальных научных произведений, учебных изданий.

Своим активным участием в становлении советской геодезической научной школы в первые годы существования СССР, а затем в ее бурном развитии и процветании во второй половине XX столетия, журнал внес огромный вклад в научно-технический прогресс в отечественной геодезии и картографии, во внедрение в отрасль самых передовых электронно-оптических, компьютерных и информационных технологий.

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, являясь одним из крупнейших научно-образовательных и производственных центров страны по подготовке специалистов в сфере геодезии, картографии, кадастра и электронно-оптического приборостроения, хорошо осознает роль и важность журнала «Геодезия и картография» в апробации научных исследований и разработок, в подготовке научных и научно-педагогических кадров страны, выражает благодарность главному редактору и всему коллективу журнала за многолетнее, плодотворное и конструктивное сотрудничество при подготовке и публикации результатов научных исследований и выражает надежду на его дальнейшее продолжение в интересах инновационного развития картографо-геодезической отрасли Российской Федерации.

Поздравляя Вас с 90-летней годовщиной, я желаю журналу дальнейшего динамичного развития, а всем сотрудникам журнала – здоровья, успехов в реализации всех Ваших планов, способствующих процветанию журнала, развитию отрасли геодезии и картографии, росту научно-технического и экономического потенциала России.

**От имени коллектива университета, с уважением,  
Ректор университета**

**А. П. Карпик**





От имени коллектива Московского государственного университета геодезии и картографии и Редколлегии журнала Известия вузов «Геодезия и аэрофотосъемка» поздравляю коллектив журнала «Геодезия и картография» со знаменательной датой – 90-летием со дня выхода первого номера журнала.

На протяжении почти вековой истории журнал «Геодезия и картография» был и остается одним из наиболее читаемых изданий в области наук о Земле – геодезии и картографии. Вместе со страной журнал прошел долгий и трудный путь развития, участвовал в реализации задач, поставленных перед топографо-геодезической отраслью в 30-е годы прошлого века, и в настоящее время журнал по-прежнему на передовом рубеже науки и производства. На страницах журнала печатались выдающиеся советские и российские ученые, заслуженные производственники и руководители отрасли.

Желаю журналу дальнейшего творческого развития, всем сотрудникам – здоровья и успехов в трудной, кропотливой и очень важной для развития отрасли геодезии и картографии работе.

**Президент МИИГАиК  
Главный редактор журнала  
Известия вузов «Геодезия и аэрофотосъемка»  
член-корр. РАН**

**В. П. Савиных**



#### **Глубокоуважаемые коллеги и друзья!**

Ректорат, Ученый Совет, профессорско-преподавательский состав, аспиранты и студенты Государственного университета по землеустройству горячо и сердечно поздравляют вас со знаменательной датой – 90-летием Вашего прославленного и широко известного издания.

Журнал «Геодезия и картография» уже многие десятилетия является настольным пособием каждого уважающего себя специалиста – журналом, в котором можно найти ответ на самый сложный вопрос, найти выход из самой замысловатой ситуации.

Благодаря профессионализму редакции и ее творческому подходу, ваш журнал пользуется заслуженным авторитетом у всех геодезистов и картографов страны.

Все эти годы одно из старейших профессиональных периодических изданий, каким является ваш журнал, было в гуще общественной жизни страны, знакомило читателей с новейшими достижениями в области геодезии и картографии, представляло лучшие образцы геодезических инструментов и технологий производства топографо-геодезических работ.

В журнале всегда работали талантливые, увлеченные люди, настоящие профессионалы и энтузиасты своего дела. Наш университет по праву гордится тем, что в составе редакционной коллегии журнала много лет работал старейший преподаватель кафедры геодезии нашего вуза доктор технических наук, профессор Ю. Г. Батраков.

Поздравляя вас со славным юбилеем, надеемся, что и впредь, опираясь на богатейшие традиции и опыт, вы будете идти в ногу со временем, оставаться интересными самому широкому кругу читателей.

Мы уверены, что с таким научным и производственным потенциалом вы преодолеете любые возникающие на пути трудности и добьетесь небывалых производственных успехов.

Примите искренние поздравления и добрые пожелания от нас, ваших читателей, друзей и коллег.

Всему коллективу и редакции журнала «Геодезия и картография» искренне желаем крепкого здоровья, счастья, больших творческих успехов в научной и производственной сферах на благо, развитие, совершенствование и процветание Российского государства.

**С уважением,  
Ректор, академик РАН, д.э.н., профессор**

**С. Н. Волков**

## К 90-летию журнала «Геодезия и картография»

Инициатором создания единого печатного геодезического органа было Военно-топографическое управление, а решение об издании и программа были приняты на I съезде военных топографов весной 1924 г.

С января 1925 г. начала выходить газета «Кипрегель», а в августе 1925 г. вышел первый номер научно-технического и общественно-политического журнала «Геодезист» – органа Военно-топографического управления и Высшего геодезического управления. Журнал стал проводником геодезической науки в СССР. Большую роль в его становлении и развитии сыграли известные ученые в области геодезии и картографии: чл.-корр. АН СССР профессор Ф. Н. Красовский, профессора Н. А. Урмаев, В. В. Данилов, А. С. Чеботарев, Ф. В. Дробышев, А. А. Михайлов и др.

С первых номеров журнал обсуждал задачи по организации и совершенствованию топографо-геодезических и картографических работ, помещал статьи, посвященные разработке и внедрению более совершенных методов производства, научно-техническим проблемам, связанным с изучением фигуры и гравитационного поля Земли, основным работам по проложению государственной триангуляции и нивелировок и т. п. Наряду с этим уделялось большое внимание достижениям лучших коллективов, передовиков и новаторов производства, а также охране труда и технике безопасности. С журналом сотрудничали виднейшие ученые и производственники, которые делились опытом и ставили перед производством новые актуальные задачи (50-летию журнала «Геодезия и картография» // Геодезия и картография. – 1975. – № 11. – С. 73–74). В 1925–1930 гг. были заложены основы построения государственной геодезической сети, утверждены схема и программа государственной триангуляции, раз-

работанные профессором Ф. Н. Красовским (1927–1928 гг.).

В невиданно короткие сроки создана астрономо-геодезическая сеть колоссальной протяженности, которой не было равных в мире. Позднее при обработке триангуляции стали применять новшества: метод проектирования и астрономо-гравиметрическое нивелирование, которые потребовали общей гравиметрической съемки страны.

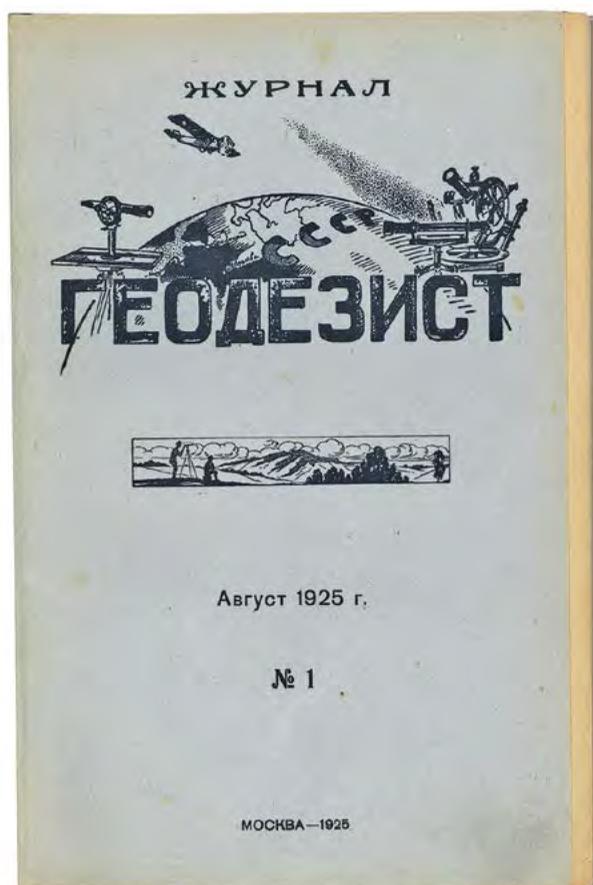
1930-е гг. были периодом освоения и внедрения в производство аэрофототопографической и контурно-комбинированной съемок, что дало возможность к концу 1954 г. обеспечить территорию всей страны картой масштаба 1 : 100 000 и начать картографирование в масштабе 1 : 50 000.

В 1930-е гг. на страницах журнала «Геодезист» повторялись известные «перегибы» в политике партии: усиленно «клеямили» вредителей в управлении и на производстве. Например, в статьях С. Г. Судакова и А. И. Дурнева критиковалось сокращение сроков выполнения геодезических работ, что, по мнению авторов, приводило к росту брака.

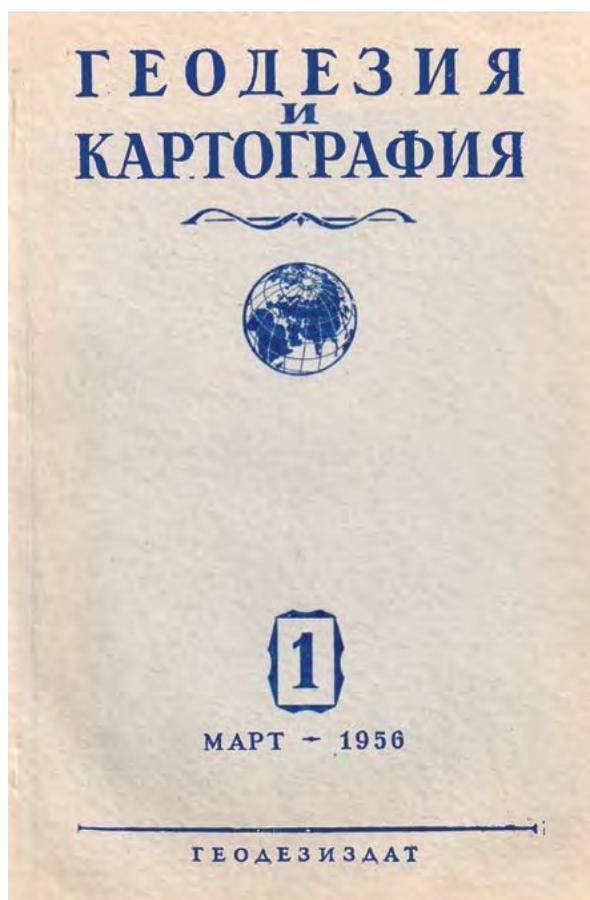
С началом войны прекратился выпуск журнала «Геодезист» и газеты «Аэрофотогеодезист» Московского аэрогеодезического предприятия, издававшейся с 1932 г.

Работы инженеров и научных сотрудников публиковали неперiodически издаваемые «Сборник научно-технических и производственных статей по геодезии, картографии, топографии, аэросъемке и гравиметрии», а также специальные сборники статей по геодезии и картографии.

В 1956 г. издание научно-технического и производственного журнала «Геодезия и картография» возобновилось. В № 2 за 1957 г. в статье «Основные задачи журнала «Геодезия и картография» отмечено, что «Отсутствие в течение пятнадцати



лет (1941–1955) регулярно выпускаемого специального журнала ощущалось ... как существенный недостаток, который создавал затруднения в деле популяризации достижений геодезической науки и техники и в особенности в обмене производственным опытом...». Будучи органом Главного управления геодезии и картографии сначала МВД, а затем Мингео СССР, журнал публиковал решения съездов КПСС, задачи пятилетних планов, рекомендации Международного геодезического и геофизического союза (МГГС), освещал опыт передовиков, представлял рационализаторские предложения. Открытый для критики журнал достаточно объективно освещал организационные и технические проблемы производства, что так или иначе способствовало их решению. Газета Московского аэрогеодезического предприятия, уже под названием «Геодезист», стала вновь издаваться с 1957 г. (Веселова В. А. Листая старые страницы // Геодезия и картография. – 1989. – № 11. – С. 60–62.)



В 1950–1970 гг. особое место занимали рубрики «Письма в редакцию» и «Ответы на вопросы читателей». Развернутые ответы готовили специалисты ЦНИИГАиК, среди них известные ученые Л. П. Пеллинен, В. Я. Михайлов, А. П. Колупаев, Е. Г. Ларченко, М. И. Юркина, В. Н. Шишкин и др. Представляется, что практику публикации заметок – писем в редакцию и ответов на вопросы читателей – было бы полезно возобновить.

Послевоенный период известен бурным развитием геодезической гравиметрии, связанным с теорией определения физической поверхности и гравитационного поля Земли М. С. Молоденского. Отечественная теоретическая геодезия вышла на мировой уровень. В № 11 за 1957 г. в статье «Советская геодезическая наука к 40-й годовщине Великой Октябрьской социалистической революции» директор ЦНИИГАиК А. Ш. Татевян пишет: «М. С. Молоденским сделан убедительный вывод о том, что для практики геодезических вычислений знать

фигуру геоида не нужно. Это новое и строгое решение редуцированной проблемы... имеет большое научное и практическое значение».

В статье этого же номера «Новые методы изучения фигуры Земли» М. С. Молоденский впервые в широкой печати обосновал понятия «нормальные высоты» и «высоты квазигеоида». Журнал «Геодезия и картография» подготовил почву к принятию принципиально новой строгой системы вычисления высот на территории СССР.

Наряду с серией «Итогов науки» ВИНТИ «Геодезия и аэросъемка», в журнале «Геодезия и картография» печатались списки и рефераты новых отраслевых публикаций. С 1964 г. все информационные материалы в области естественных и технических наук стали сопровождаться индексом Универсального десятичного классификатора (УДК).

В 1971 г. в журнале появился «Календарь событий», который вели в разное время А. В. Буткевич, Н. В. Васильев, А. В. Постников, Е. Б. Мельникова, А. С. Леонов, Л. А. Гольденберг, П. В. Яроцкий, С. И. Слипченко, М. В. Кузнецов, а с 1992 г. – Г. Н. Тетерин и М. Л. Синянская.

В 1970-х гг. журнал вошел в состав изданий Высшей аттестационной комиссии (ВАК).

В 1975 г. в честь 50-летия журнала за заслуги в пропаганде научно-технических знаний и вклад в развитие геодезической службы страны журнал был награжден «Почетной грамотой Президиума Верховного Совета РСФСР». Тираж журнала в то время составлял 9000 экз.

Переломными для журнала, да и для всей отрасли, стали 1990-е гг., отдельные номера печатали сдвоенными и с задержкой выпуска. Главный редактор журнала В. И. Берк обращался к читателям с просьбой ни в коем случае не отказываться от

подписки на издание (статья «Как выжить журналу?», 1992 г., № 2).

В № 4 за 1992 г. после статьи, посвященной 70-летию Л. П. Пеллинина, было напечатано трагическое известие о его смерти. Через номер вышел официальный некролог и несколько статей, в которых ведущие ученые-геодезисты сочли своим долгом почтить память великого ученого.

В последующие годы на страницах журнала произошла дискуссия по вопросам теоретической геодезии М. И. Юркиной и В. В. Бровара, с одной стороны, и М. М. Машимова – с другой, которая с интересом была воспринята геодезической общественностью.

С 2004 г. журнал стал постоянно выходить в цвете, что позволило делать в статьях врезки цветных карт.

В спецвыпуске за декабрь 2012 г. изданы труды конференции «Отечественные разработки в области геодезии и картографии и их применение в хозяйственной и оборонной деятельности страны».

Несмотря на определенные трудности, журнал продолжает жить, меняется формат, оформление, но неизменным остается его отраслевой характер.

С 2013 г. редакция журнала вошла в состав ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД», который объединил ЦНИИГАиК, ЦКГФ и Госгисцентр.

Журнал является открытой профессиональной площадкой обсуждения и информирования о всех происходящих изменениях в геодезии и картографии и всегда ждет от авторов новых статей и предложений.

*Н. Ю. Литвинов*

*В. Ф. Панкин*

*В. В. Попадъев, к. т. н.*  
ФГБУ «Центр геодезии,  
картографии и ИПД»

# ГЕОДЕЗИЯ

УДК 528.2:524

## Расстояния и время: математические, измеряемые и выражаемые через скорость света

© Толчельникова С. А., 2015

Главная (Пулковская) астрономическая обсерватория РАН  
196140, Россия, г. Санкт-Петербург, Пулковское шоссе, д. 65  
stolchelnikova@gmail.com

*Астрометрия и геодезия по праву считаются точными науками, приравняемыми к математике. Можно ли назвать точной наукой современную многоотраслевую астрономию? Для ответа на этот вопрос рассмотрим методы определения расстояний, а также источники ошибок их определения. Математика оперирует непрерывными величинами, тогда как измеряемые точки и мгновения неизбежно являются дискретными величинами. Это противоречие нашло отражение в апориях Зенона. Трудности измерения в микромире связаны с быстротой изучаемых движений, когда отрезки расстояний и времени трудно отличить от фиксируемых «точек» и «мгновений». Измерения являются отношениями измеренных отрезков длины и промежутков времени к соответствующим эталонам метрической системы. Точность мер-эталонов имеет большое значение. В ближнем космосе используются земные меры расстояний, и уточнения расстояний до ближайших планет и Солнца продолжались до XX в. включительно. Расстояния до светил с исчезающе малыми параллаксами нельзя признать измеряемыми, в этом случае используются гипотезы, которые плодотворны, если подлежат проверке. Трудности в мегамире связаны с постоянством измеряемых лучевых скоростей и собственных движений звезд, что ограничивает возможность определения их орбит в Галактике. Внегалактические объекты настолько дальше звезд, что их собственные движения не обнаружены, а лучевые скорости используются в астрофизической практике для оценки их расстояний от наблюдателя. Предположение о том, что красное смещение линий в спектрах галактик свидетельствует об их удалении, противоречит астрофизической практике. Его происхождение связано с уравнением вселенной А.Эйнштейна и привело к гипотезе расширяющейся вселенной вследствие Большого Взрыва, которая, в свою очередь, потребовала присвоения абсурдных свойств  $n$ -мерному пространству (или пространству–времени), что лишило исследователей возможности его измерения.*

*Гипотезы релятивистской космологии, измерения и ошибки расстояний, непрерывные и дискретные величины.*

*Hypotheses of relativistic cosmology, measurements and errors of distances, continuous and discrete values.*

УДК 528.3

## Геодезическое обеспечение ввода наземных трасс в местные препятствия

© Визиров Ю. В., 2015

Московский государственный университет путей сообщения

127994, Россия, г. Москва, ул. Образцова, д 9, стр. 9

aukmiit@gmail.com

*Рассмотрено использование разнообразных наземных геодезических сетей подземного строительства участков транспортной линии от проектирования и начала тоннельной проходки до мониторинга действующего сооружения в зоне окружающих грунтов и оснований. В коммуникационных проблемах городов с переходом к разноуровневым и подземным развязкам с применением тоннелепроходческих механизированных комплексов под улицами и в метро рекомендованы электронная полигонометрия и цифровое нивелирование. В целях создания надежного геодезического каркаса микротоннелирования растущих агломераций конечные станции и депо вылетных линий метрополитена необходимо координирование их спутниковыми методами. Особое внимание уделяется выявлению автоматизированных методик подземной проходки трасс под действующие транспортные артерии и существующие здания. Отмечена необходимость текущего мониторинга земель и застройки относительно сохраняемых наземных полигонометрических пунктов и реперов по прилегающей территории и наиболее ответственным и опасным фрагментам.*

*Горизонтальное и наклонное бурение, микротоннелирование, тоннелепроходческий механизированный комплекс, полигонометрия, сканирование.*

*Horizontal drilling, automatic vacant, tunnel boring machines, traversing, scan.*

УДК 528.3+551.435

## Вопросы моделирования смещений из-за оползней, возникающих при землетрясениях

© <sup>1</sup>Ганиева С. А., <sup>2</sup>Мехдиев Дж. Т., 2015Азербайджанский университет архитектуры и строительства  
AZ1073, Азербайджан, г. Баку, ул. Айны Султановой, 5<sup>1</sup>saganiyeva@mail.ru<sup>2</sup>mehdiyev2013@rambler.ru

*Оползни – это геоопасные события, подлежащие контролю и предсказанию. Правильный учет возможных последствий оползней необходим для верного планирования развития геоопасных регионов и уменьшения вероятности появления различных разрушений. В настоящее время широко используются два эмпирических метода для оценки смещения из-за планарного разрушения склонов в результате землетрясений: Калифорнийский и USGS. Критический анализ и сопоставление указанных моделей позволили выявить факт несоответствия некоторых базовых моделей, определяющих взаимосвязь основных параметров регистрируемых ускорений почвы. Предложена новая модель взаимосвязи длительности колебаний, интенсивности Ариас и максимальной величины ускорений при колебании почвы, что позволило достичь идентичности известных моделей. Осуществлена оптимизация распределенной измерительной сети, используемой для измерения ускорений почвы при сейсмических колебаниях. В результате проведенной оптимизации определены условия выработки максимального количества измерительной информации на территории, охваченной сейсмическим событием.*

*Землетрясения, интенсивность, моделирование, оползни, оптимизация, ускорение.*

*Earthquakes, intensity, modeling, landslides, optimization, accelerations.*

# КАРТОГРАФИЯ

УДК 528.9

## Картографический метод оценки пространственной дифференциации уровней развития сотовой связи на территории России

© <sup>1</sup>Ушакова Л. А., <sup>2</sup>Аляутдинов А. Р., <sup>3</sup>Шарапов А. М., 2015Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова  
119991, Россия, г. Москва, Ленинские горы, д. 1<sup>1</sup>la.ushakova@mail.ru<sup>2</sup>ali\_alia@mail.ru<sup>3</sup>aleksander456@mail.ru

*В связи с тем, что Россия имеет ряд социально-экономических и географических особенностей, развитие и распространение современных видов связи, в том числе и сотовой, происходит здесь крайне неравномерно. В предложенном исследовании рассмотрены возможности изучения и картографирования территориальных закономерностей формирования и развития сотовой связи с использованием ГИС-технологий. Разработана методика создания карт распространения сотовой связи на территории РФ по различным показателям в программной среде ArcGIS v. 10.1. Тематическое содержание карт позволяет выявить и оценить сложившуюся ситуацию по распространению сотовой связи на территории России и проанализировать возможные варианты развития отрасли. Проведено также типологическое районирование территории РФ по уровню развития сотовой связи. Серия аналитических карт характеризует ситуацию на настоящее время, а карта типологического районирования, составленная с учетом взвешенных показателей, дает представление об общем уровне развития сотовой связи в каждом субъекте федерации. На основе составленных карт и статистических данных проанализирована специфика дифференциации сотовой связи в России и выявлены географические особенности ее распространения.*

*Geoинформационные технологии, закономерности распределения сотовой связи, картографический метод исследования, сотовая связь, типологическое районирование территории.*

*Geoinformation technology, cartographic methods, cellular, patterns of cellular distribution, typological zoning.*

# ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ

УДК 528.8+621.3:551.501

## Метод адаптивной оценки информативности текстурных объектов на спутниковых снимках дистанционного зондирования

© Абдуррахманова И. Г., 2015

Научно-исследовательский институт аэрокосмической информатики  
AZ1115, Азербайджан, г. Баку, ул. С. С. Ахундова, д. 1  
irada.abdurrahmanova@mail.ru

*Формирование достоверной информационной оценки космических изображений является важнейшей задачей спутникового дистанционного зондирования. Существуют различные способы количественной оценки информационного содержания снимков дистанционного зондирования. Модель совместной информации базируется на наличии оценок информации об объекте, имеющемся на спутниковом изображении. Энтропийная модель основана на выработке оценки информации на основе способности получения и сбора подобных изображений. Вопрос оценки влияния пространственного разрешения и размеров исследуемого объекта на точность идентификации объектов, имеющихся на снимках дистанционного зондирования, решается на основе количественной оценки информационного содержания снимков путем определения точности классификации и выявления связи между информационным содержанием и пространственным разрешением. Сформулирована и решена задача оптимизации съема информации с изображений реальной текстурной сцены, содержащей множество объектов разных размеров. Показано, что оптимальный режим функционирования системы съема информации с текстурных снимков дистанционного зондирования обеспечивается при организации адаптивного режима работы системы. Разработаны алгоритм функционирования и блок-схема адаптивной системы съема информации.*

*Адаптивность, информация, оптимизация, система, текстура.*

*Adaptiveness, information, optimization, system, texture.*

## ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 528.8:551.24

### Геодезические измерения в регионах интенсивного движения земной коры

© Яценко В. Р., 2015

ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД»  
125413, Россия, г. Москва, ул. Онежская, д. 26  
yashchenco\_vr@nsdi.rosreestr.ru

*Рассмотрены исследования на нефтяных месторождениях, подсчитаны объемы добываемой нефти и закачиваемой воды, производимые для поддержания пластового давления. Эти данные сопоставлены с результатами повторных нивелирных измерений. Многочисленные повторные инструментальные геодезические измерения на нефтяных месторождениях в разных регионах показали, что местность, где добывается нефть, не испытывает современных вертикальных движений земной коры техногенного характера. На основании многочисленных повторных нивелирных измерений в сейсмоактивном регионе установлена закономерность современных вертикальных движений земной коры в процессе катастрофического землетрясения.*

*Движения земной коры, деформация, землетрясение.*

*Movement of the earth's crust, deformation, earthquake.*

## СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

УДК 528.9

### Изобразительный материал на рукописных картах Западной Сибири (XVII–XIX вв.)

©<sup>1</sup>Коновалова Е. Н., <sup>2</sup>Трофимова О. В., 2015

<sup>1</sup>НИИ истории науки и техники Зауралья «Тюменского государственного нефтегазового университета»

662500, Россия, г. Тюмень, ул. Володарского, д. 38  
xlebutina1@gmail.com

<sup>2</sup>Тюменский государственный университет

625003, Россия, г. Тюмень, ул. Семакова, д. 10  
otrofim@rambler.ru

Начало см. Геодезия и картография. – 2014. – № 5. – С. 45–55.

*Вопрос об изобразительном материале рукописных карт Западной Сибири XVII–XIX вв. до настоящего времени не был предметом специального исследования. Предлагаемая работа посвящена квалификации и анализу изобразительного материала рукописных карт, атласов, чертежей, планов Западной Сибири XVII – начала XX в. К изобразительным материалам картографических произведений авторы относят иконические (нетекстовые) изображения: картуши, рисунки – непосредственно на картах; иллюстративные альбомы, дополняющие информацию, передаваемую схематическим изображением, – в виде приложений к ним. На большом историческом материале – рукописные карты Западной Сибири (преимущественно Тобольской губернии) – выявлен, проанализирован и классифицирован изобразительный материал, содержащий дополнительные (вспомогательные) сведения по отношению к основному картографическому изображению. Региональный (сибирский) материал впервые рассматривается в иконическом аспекте: в статье исследуется содержание рисунков, заключенных в орнаментальных, предметных и сюжетных картушах на картах, дается проекция изобразительного материала на историко-этнографический контекст сибирских реалий. Устанавливаются семантические связи дополнительного изобразительного (нетекстового) материала рукописных карт и текстового (вербального) наполнения «Хорографической книги Сибири» и «Служебной чертежной книги» С. У. Ремезова.*

*Картуши, названия карт, рисунки, рукописная карта, текстовый материал.*

*Cartouche, names of cards, drawings, cards inserts, text material.*

## Светлой памяти выдающегося ученого-аэрофотогеодезиста профессора Родионова Бориса Николаевича

24 августа 2015 г. на 95-м году жизни после тяжелой продолжительной болезни скончался выдающийся ученый-аэрофотогеодезист доктор технических наук профессор Борис Николаевич Родионов.

Борис Николаевич Родионов родился 14 января 1921 г. в городе Козьмодемьянске Казанской губернии (с 1993 г. – Республика Марий Эл).

В 1938 г. Борис Николаевич поступил в Московский институт инженеров землеустройства (МИИЗ).

В августе 1941 г. был призван на фронт. Участвовал в боях на Карельском фронте. Был ранен, контужен и комиссован.

В 1943 г. окончил отделение аэрофотогеодезии МИИЗ. В период учебы в институте работал техником-геодезистом, землеустроителем. Инженерная деятельность Б. Н. Родионова началась в 1943 г. на предприятии «Сельхозаэросъемка», где он был назначен на должность начальника фотограмметрического цеха.

В 1952 г. Б. Н. Родионов защитил кандидатскую диссертацию, а в 1965 г. – докторскую.

С 1951 по 1956 гг. Б. Н. Родионов – старший инженер и заместитель начальника отдела института «Гидропроект». В период с 1957 по 1967 г. он – заведующий кафедрой аэрофотосъемки Московского института инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии (МИИГАиК). С 1968 по 1973 г. Б. Н. Родионов трудился заведующим лабораторией Института космических исследований Академии наук СССР (ИКИ АН СССР). С 1974 по 1976 г. он работал заведующим отделом Госцентра «Природа». С 1976 г. перешел трудиться в МИИЗ профессором кафедры аэрофотогеодезии. С 1982 г. он – заведующий отделом Российского института мониторинга земель и экосистем (РосИМЗ).

Борис Николаевич Родионов успешно совмещал производственную и научную деятельность. Он впервые исследовал возможности фотограмметрического применения самолетных радиовысотометров, разработал методику инструментального захода самолета на аэросъемочный маршрут. В общей сложности он налетал более 1500 часов на 12 различных типах самолетов и вертолетов. Он впервые использовал для аэрофотосъемки вертолет.

Б. Н. Родионов был научным руководителем и главным конструктором ряда разделов космических программ. Под его руководством создана первая автоматизированная система географической привязки спутниковой видеoinформации с первых советских метеорологических ИСЗ.

Б. Н. Родионов является автором метода фотограмметрической обработки сканерных панорам. Под его руководством изготовлены первые топографические планы лунной поверхности в местах посадки станций «Луна-9» и «Луна-13» и маршрутов «Лунохода-1» и «Лунохода-2». Фотоаппаратами,



**Б. Н. Родионов**  
(14.01.1921–24.08.2015)

разработанными Б. Н. Родионовым и его сотрудниками, проведена съемка обратной стороны Луны с межпланетных станций «Зонд-6» и «Зонд-8». По его программе получены первые фотографии Земли из дальнего космоса. Малоформатные аэрофотоаппараты конструкции Б. Н. Родионова АФА-М-10, АФА-М-31 и другие успешно применялись для аэрофотосъемки, а также космической съемки с кораблей «Союз» и станций «Салют».

Борис Николаевич – основоположник нового направления фотограмметрии – динамической фотограмметрии, в которой изложена теория создания единой модели изображений, получаемых динамическими съемочными системами.

Научные разработки Б. Н. Родионова нашли широкое применение для решения задач изучения и охраны природных ресурсов, мониторинга земель, землеустройства и земельного кадастра.

Проработав свыше 50 лет в высшей школе, Б. Н. Родионов внес большой вклад в подготовку высококвалифицированных специалистов.

Б. Н. Родионов на протяжении 12 лет возглавлял Специализированный научный совет по защите докторских и кандидатских диссертаций по специальности 25.00.26 – землеустройство, кадастр и мониторинг земель (географические науки). Он подготовил 19 кандидатов наук, двое из них стали докторами наук. Он – автор более 150 научных публикаций и изобретений.

Б. Н. Родионов – пример благородного служения людям, верности избранному пути.

Светлая память о Борисе Николаевиче надолго сохранится в наших сердцах!

**Geodesy and cartography**  
**№ 9 September 2015**  
**Contents****Jubilees**

90th anniversary of the journal «Geodeziya i kartografiya» ..... 5

**Geodesy****Tolchel'nikova S. A.** Distances and time: mathematical, measurable and expressed in light travel time ..... 8**Vizirov Yu. V.** Geodetic support of input overland tracks under local obstacles ..... 17**Ganiyeva S. A., Mehdiyev Dj. T.** The questions on modeling of displacements due to landslides occurred upon earthquakes ..... 27**Cartography****Ushakova L. A., Alyautdinov A. R., Sharapov A. M.** Cartographic method in the assessment of the cellular communication state and distribution in Russia ..... 32**Remote sensing****Abdurrahmanova I. H.** The method for adaptive estimate of information content of texture type objects in the satellite images of remote sensing ..... 43**Geodynamic research****Yashenko V. R.** Geodetic measurements in regions of intense crustal movement ..... 48**Pictures of history****Konovalova E. N., Trofimova O. V.** Graphic material on the manuscript map of Western Siberia (XVII–XIX c.) ..... 54



12-я Международная выставка оборудования  
и программного обеспечения для геодезии  
и геоинформационных систем

**13–15 октября 2015**

Москва,  
ВДНХ (ВВЦ),  
павильон 75



Забронируйте  
стенд на сайте

**[www.geoexpo.ru](http://www.geoexpo.ru)**



Организатор  
Группа компаний ITE  
Тел.: +7 (495) 935 81 00  
E-mail: [geoformexpo@ite-expo.ru](mailto:geoformexpo@ite-expo.ru)

Генеральный  
информационный спонсор:



Официальный  
информационный партнер:

