

**АСТРОНОМИЯ И КОСМИЧЕСКАЯ ГЕОДЕЗИЯ**

УДК 528.281/283

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ АСТРОНОМИЧЕСКИХ КООРДИНАТ И АЗИМУТОВ  
ЗЕМНЫХ ПРЕДМЕТОВ ПО НАБЛЮДЕНИЯМ ЯРКИХ НЕБЕСНЫХ  
ТЕЛ**

*Ю.В. Сурнин, Д.Н. Голдобин*

СГГА, Новосибирск

Разрабатывается унифицированная методика определения астрономических координат и азимутов земных предметов по наблюдениям любых ярких светил, с применением обработки наблюдений на ПЭВМ и использованием в решении сингулярного разложения.

**Ключевые слова:** сингулярное разложение, астрономические координаты, астрономические определения, геодезическая астрономия.

УДК 629.783

**СОВМЕСТНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТЕОДАНЫХ НАЗЕМНЫХ И  
АЭРОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ ПРИ ОБРАБОТКЕ  
СПУТНИКОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ**

*К.М. Антонович, Е.К. Фролова*

СГГА, Новосибирск

Приводятся теория, методика работы и результаты обработки базовых линий GPS с использованием метеорологических данных из наземных и аэрологических измерений. На основании полученных результатов делается вывод о том, что использование стандартной глобальной или локальной модели атмосферы при перепадах высот на концах базовых линий в несколько десятков метров может давать смещения в решениях до нескольких сантиметров по высоте.

**Ключевые слова:** спутниковая навигационная система GPS, фазовый метод, базовая линия, тропосферная поправка, аэрологическое зондирование.

УДК 629.783

## **О ВЛИЯНИИ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СЕАНСА НАБЛЮДЕНИЙ НА ТОЧНОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОМПОНЕНТ БАЗОВОЙ ЛИНИИ**

*К.М. Антонович, И.М. Долганов*

СГГА, Новосибирск

Рассматриваются причины, вызывающие необходимость проведения длительных сеансов наблюдений базовых линий относительным фазовым методом GPS. Приводятся формулы для оценки точности определения компонент базовых линий в зависимости от продолжительности сеанса. Описывается методика определения минимальной продолжительности сеанса, при которой возможно получение решений с разрешением целых неоднозначностей фазы GPS.

**Ключевые слова:** спутниковая радионавигационная система GPS, фазовый метод, базовая линия, сеанс наблюдений, точность решения.

## **ФИЗИЧЕСКАЯ И ДИНАМИЧЕСКАЯ ГЕОДЕЗИЯ**

УДК 528.4+551.4

## **ЗНАЧЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ СИБИРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ ПО ТЕМЕ: «КОМПЛЕКСНЫЙ МОНИТОРИНГ ГЕОПРОСТРАНСТВА НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

*И.В. Лесных, В.А. Середович, Л.К. Зятькова*

СГГА, Новосибирск

Рассматриваются результаты разработок по мониторингу природной среды геолого-геоморфологическими, геодезическими методами исследований, геодинамических напряжений.

**Ключевые слова:** геомониторинг, комплексные исследования, природная среда, геодинамические напряжения.

УДК 521.282+521.91+521.93

551.24+528.2/3+551.2/3

004

# МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ ФРАКТАЛЬНЫХ САМООРГАНИЗУЮЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ КВАЗИСТАТИЧЕСКОЙ И ДИНАМИЧЕСКОЙ ГЕОДЕЗИИ

*В.К. Панкрушин, В.А. Середович, А.В. Дубровский*

СГГА, Новосибирск

*Ю.И. Кузнецов*

ИВМиМГ СО РАН, Новосибирск

Разработана теория и методология исследования сложных самоорганизующихся систем (объектов, процессов, явлений) с природными компонентами в пространстве состояний. Даны основные положения фрактального подхода к моделированию и идентификации в пространстве состояний нелинейных комплексных геодинамических систем (ГДС) «Физическая поверхность и внешнее гравитационное поле Земли».

**Ключевые слова:** геодинамическая система (объект, процесс, явление), расширенный вектор определяемых параметров системы, сложные самоорганизующиеся системы (объект, процесс, явление), фракталы.

УДК 521.282+521.91+521.93

551.24+528.2/3+551.2/3

004

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАНКА ДАННЫХ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ САМООРГАНИЗУЮЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ КВАЗИСТАТИЧЕСКОЙ И ДИНАМИЧЕСКОЙ ГЕОДЕЗИИ

*В.А. Середович, В.К. Панкрушин, А.В. Дубровский*

СГГА, Новосибирск

*Ю.И. Кузнецов*

ИВМиМГ СО РАН, Новосибирск

Техногенные природно-территориальные комплексы рассматриваются как сложные самоорганизующиеся системы с природными компонентами. Для исследования и учета влияния техногенной нагрузки на природно-территориальные комплексы предлагается создать геоинформационный банк динамических данных. Цель работы – исследование процессов самоорганизации в природе и изучение влияния техногенного воздействия на процессы самоорганизации.

**Ключевые слова:** базы данных, базы знаний, банк данных, сложные самоорганизующиеся системы с природными компонентами, техногенные природно-территориальные комплексы, фрактал.

УДК 528.202:551.24:521.282

## **МНОГОЦИКЛОВЫЕ ГРАВИМЕТРОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ НЕПРИЛИВНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ СИЛЫ ТЯЖЕСТИ В РАЙОНЕ САЯНО-ШУШЕНСКОЙ ГЭС**

*А.И. Каленицкий*

ФГУП ПО «Инжгеодезия», Новосибирск

*В.Ф. Канушин, В.И. Кузьмин*

СГГА, Новосибирск

Предлагается методика многоцикловых гравиметровых измерений в районе ГЭС. Проведено сравнение результатов повторных измерений силы тяжести с результатами математического моделирования изменения силы тяжести при различных уровнях водохранилища.

**Ключевые слова:** многоцикловые гравиметровые измерения, неприливные изменения силы тяжести, математическое моделирование.

УДК 550.312

## **ОБ УЧЕТЕ ВЛИЯНИЯ КОЛЕБАНИЙ УРОВНЯ ГРУНТОВЫХ ВОД И ВОДОХРАНИЛИЩА НА РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫСОКОТОЧНЫХ ГРАВИМЕТРИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ**

*В.И. Кузьмин, Д.Н. Голдобин*

СГГА, Новосибирск

***В.А. Войтенко***

НГУДП «Инжгеодезия», Новосибирск

Приведены результаты измерений ускорения силы тяжести баллистическим гравиметром, уровня грунтовых вод и воды в водохранилище. Вычислены общий и парные коэффициенты корреляции между названными параметрами. Получено уравнение регрессии.

**Ключевые слова:** сила тяжести, уровень грунтовых вод, корреляция, регрессия, баллистический гравиметр.

УДК 528.4

## **ОЦЕНКА ГРАВИТАЦИОННОГО ВЛИЯНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ МАССЫ ВОДОХРАНИЛИЩА НА РЕЗУЛЬТАТЫ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ДЕФОРМАЦИЯМИ ОСНОВНЫХ СООРУЖЕНИЙ САЯНО-ШУШЕНСКОЙ ГЭС**

***В.Ф. Канушин, И.Г. Ганагина, Д.Н. Голдобин***

СГГА, Новосибирск

***Н.И. Стефаненко***

Саяно-Шушенская ГЭС, Саяногорск

Выполнены оценки влияния изменения гравитационного поля во времени, обусловленного колебаниями уровня водохранилища, на результаты гидростатического нивелирования, применяемого для наблюдений осадок основных сооружений Саяно-Шушенской ГЭС. Показано, что при расстояниях между марками гидронивелира более 100 м влияние изменения гравитационного поля на различных отметках становится больше ошибки определения превышения.

**Ключевые слова:** гидростатическое нивелирование, гравитационное поле, неприливные изменения силы тяжести, уровенные поверхности, потенциал силы тяжести.

УДК 517.946

## **ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ОДНОМЕРНОЙ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ ВАРИАЦИОННОГО ИСЧИСЛЕНИЯ**

*Н.В. Комиссарова*

СГГА, Новосибирск

Рассмотрен алгоритм численного решения одномерной кинематической задачи сейсмоки. В общем случае решение сводится к интегральному уравнению Абеля. Предложен подход, позволяющий находить решение обратной задачи для некоторых моделей сред из решения системы нелинейных уравнений.

**Ключевые слова:** прямая задача, обратная задача, минимизирующий функционал, уравнение Эйлера, лучевая траектория, интегральное уравнение Абеля.

УДК 517.946

## **АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ПРЯМОЙ ЗАДАЧИ ВАРИАЦИОННОГО ИСЧИСЛЕНИЯ**

*В.В. Комиссаров, Н.В. Комиссарова*

СГГА, Новосибирск

Рассматривается алгоритм численного решения прямой кинематической задачи сейсмоки для специальных классов сред.

**Ключевые слова:** прямая задача, обратная задача, минимизирующий функционал, уравнение Эйлера, лучевая траектория.

## **ГЕОДЕЗИЯ**

УДК 528(09):004:629.783:006

## **РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ СЪЕМКИ GPS И ПРОБЛЕМЫ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

*К.М. Антонович*

СГГА, Новосибирск

Развитие спутниковых технологий в геодезии (совершенствование космического сегмента; разработка теории методов относительных

определений, создание более совершенной аппаратуры, универсализация методов обработки, появление Международной геодинимической службы) привело к повышению точности геодезических определений. Одной из главных задач метрологической службы становится внешний контроль точности эталонной сети.

**Ключевые слова:** ГЛОНАСС/GPS-технологии, история развития, метрологическое обеспечение.

УДК 528.48:65.011

## **МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОСТАНОВКИ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ ТРАСС С ПОЗИЦИЙ СИСТЕМНО-СТРУКТУРНОГО ПОДХОДА**

*В.Ф. Ловягин*

СГГА, Новосибирск

В статье рассматривается методология постановки задачи проектирования технологического процесса оптимизации трасс инженерных сооружений с позиций системно-структурного подхода.

**Ключевые слова:** система, системно-структурный подход, трасса, моделирование, оптимизация, идентификация.

УДК 528.48:165.011

## **РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ ЦММ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ ТРАСС (ПЕРВЫЙ ИЕРАРХИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ)**

*В.Ф. Ловягин*

СГГА, Новосибирск

В статье решается задача интерпретации наблюдаемой информации о природных и искусственных объектах местности с разработкой структуры ЦММ для организации технологического процесса синтеза вариантов и оптимизации перспективных зон размещения на местности проектируемой линии электропередачи.

**Ключевые слова:** система, системно-структурный подход, трасса, моделирование, оптимизация, идентификация.

УДК 528. 526. 6

## **СОЗДАНИЕ ПУНКТОВ ЭТАЛОНИРОВАНИЯ ГИРОТЕОДОЛИТОВ НА КРЫШАХ ВЫСОТНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

*В.А. Середович, В.Ю. Сивачук*

СГГА, Новосибирск

Рассмотрены результаты работы по созданию пункта эталонирования гиротеодолитов на крыше высотного сооружения (6-этажный лабораторный корпус СГГА) и гироскопических наблюдений по определению приборных поправок гиротеодолитов типа Ги-Б2.

Выполнена оценка точности определения азимутов ориентирных направлений и приборных поправок гиротеодолитов, по результатам которой можно сделать вывод о практической возможности эталонирования гиротеодолитов на основаниях подверженных воздействию незначительных вибраций и микросейсм, что особенно актуально при работе в городских условиях.

Результаты работ по определению астрономических азимутов гироскопическим методом, выполненные после определения приборных поправок на пункте эталонирования на крыше высотного сооружения, показали высокую сходимость при сравнении с аналогичными результатами, полученными 15 лет назад.

**Ключевые слова:** эталонирование гиротеодолитов, ориентирные направления, астрономический азимут, пункт эталонирования, приборная поправка.

УДК 528.9

## **ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ДИАПОЗИТИВОВ ПОСТОЯННОГО ХРАНЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФОТОВЫВОДНОГО УСТРОЙСТВА «КОРАЛЛ»**

*В.И. Ляльков*

Центр «Сибгеоинформ», Новосибирск

Предлагается технология создания на пластике диапозитивов постоянного хранения (ДПХ) с использованием фотовыводного устройства «Коралл», которая позволяет выполнять работы с использованием программы преобразования цифровых топографических карт и планов (ЦТК, ЦТП). Технология используется для получения ДПХ в предприятиях Роскартографии.

**Ключевые слова:** диапозитивы постоянного хранения, фотовыводное устройство.

УДК 629

## **АНАЛИЗ ПОРТАТИВНЫХ СПУТНИКОВЫХ GPS-НАВИГАТОРОВ ФИРМЫ GARMIN: СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И БЛИЖАЙШИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ**

*Е.Г. Вергунов*

ООО НПП «ГЕОЛАЗЕР», Новосибирск

Рассматриваются возможности применения недорогих GPS-навигаторов фирмы GARMIN совместно с высокоточной геодезической аппаратурой, на основе которых автором предлагаются основы ряда оригинальных методик геодезического обеспечения изысканий.

**Ключевые слова:** геодезическое обеспечение изысканий, GPS-навигатор GARMIN, спутниковые определения.

УДК 528:629.783:902

## **СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АСТРОАРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ В СИБИРИ**

*В.Е. Ларичев*

ИАиЭ СО РАН, Новосибирск

*Е.Г. Вергунов*

ООО НПП «ГЕОЛАЗЕР», Новосибирск

*В.В. Яхман*

ФГУП ПО «Инжгеодезия», Новосибирск

Рассматривается проблема геодезического обеспечения научных изысканий на археологических объектах. В качестве одного из решений предлагается комплексная методика (геодезические и спутниковые определения), включающая этапы первичного обследования объекта, его контурного изучения и детального исследования астрономически значимых направлений. Методика предполагает применение недорогих GPS-навигаторов совместно с любой доступной геодезической аппаратурой.

**Ключевые слова:** геодезическое обеспечение, археологические изыскания, астрономически значимые направления, GPS-навигатор, спутниковые определения, астроархеология.

УДК 528:629.783:902

## **ПРОБЛЕМА ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАУЧНЫХ ИЗЫСКАНИЙ В СИБИРИ: АСТРОАРХЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ**

*В.Е. Ларичев*

ИАиЭ СО РАН, Новосибирск

*Е.Г. Вергунов*

ООО НПП «ГЕОЛАЗЕР», Новосибирск

*Г.Ф. Серкин, Г.С. Шептунов, В.Н. Комиссаров*

СГГА, Новосибирск

*З.А. Гричан*

ИАиЭ СО РАН, Новосибирск

Рассматривается проблема геодезического обеспечения научных изысканий на археологических объектах. Авторы предлагают своё решение вопроса организации полевых работ и технического оснащения выездной бригады для астрогеодезического обеспечения археологических изысканий.

**Ключевые слова:** геодезическое обеспечение, археологические изыскания, астрономически значимые направления, GPS-навигатор, спутниковые определения, астроархеология.

УДК 528:629.783:902

## **ПРОБЛЕМА ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАУЧНЫХ ИЗЫСКАНИЙ В СИБИРИ: ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА И ОБУЧЕНИЕ КАДРОВ ДЛЯ АСТРОАРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ**

*Е.Г. Вергунов*

ООО НПП «ГЕОЛАЗЕР», Новосибирск

Рассматривается проблема геодезического обеспечения научных изысканий на археологических объектах. Автором предлагается ряд способов и видов подготовки специалистов для внедрения новых методик геодезического обеспечения археологических изысканий, предполагающих применение недорогих GPS-навигаторов совместно с любой доступной геодезической аппаратурой.

**Ключевые слова:** геодезическое обеспечение, археологические изыскания, астрономически значимые направления, GPS-навигатор, спутниковые определения, астроархеология, подготовка специалистов.

УДК 006:528

## **МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ В МОСКОВСКОМ РЕГИОНЕ**

*С.В. Вязовец*

«Ростест-Москва», Москва

Изложен опыт московского центра испытаний и сертификации «Ростест-Москва» по метрологическому обслуживанию приборного парка геодезических средств измерений в соответствии с законами РФ «Об обеспечении единства средств измерений» и «О геодезии и картографии».

**Ключевые слова:** метрологическое обеспечение, геодезические измерения, контроль, надзор.

## **КАРТОГРАФИЯ**

УДК 528.926: 681.322

## **УЧЕБНЫЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ АТЛАСЫ: СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ДИЗАЙН**

*Ю.В. Гаврилов, Е.В. Комиссарова*

СГГА, Новосибирск

В статье излагаются особенности учебных географических мультимедийных атласов, вопросы их структуры, содержания и дизайна.

**Ключевые слова:** мультимедийный атлас, дизайн, структура, содержание.

УДК 528.9

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ И  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ ФОТОКАРТ  
КРУПНОГО МАСШТАБА**

*Л.С. Любивая*

СГГА, Новосибирск

*В.Н. Полещенок*

«Новосибггражданпроект», Новосибирск

Предлагается программа Map Foto создания фотокарты по одиночному аэрофото- или космическому снимку.

**Ключевые слова:** фотокарта, аэрофотоснимок.

УДК 528.9

**КАРТЫ РАЙОНОВ СУБЪЕКТОВ РФ ДЛЯ ШИРОКОГО КРУГА  
ПОТРЕБИТЕЛЕЙ**

*Е.С. Степанова*

СГГА, Новосибирск

Статья касается вопроса определения классификационной принадлежности новых, разработанных карт районов субъектов РФ для широкого круга потребителей.

**Ключевые слова:** карты для широкого круга потребителей.

УДК 528.926: 681.322

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ СОЗДАНИЯ  
ГЕОГРАФИЧЕСКИХ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ АТЛАСОВ**

*Е.В. Комиссарова*

СГГА, Новосибирск

Предлагается технологическая схема создания географических атласов с применением мультимедийных средств. Разработанная автором технологическая схема апробирована при создании двух макетов географических мультимедийных атласов для средней школы.

**Ключевые слова:** технологическая схема, мультимедийные средства.

## КАДАСТР, РЫНОК

УДК 528.44

### К ВОПРОСУ О СТРУКТУРЕ И СОДЕРЖАНИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРА

*И.А. Гиниятов, В.Н. Ключниченко*

СГГА, Новосибирск

Предлагается новый подход к определению структуры государственного земельного кадастра, который, в отличие от известного, в основе своей базируется на понятии «сведения государственного земельного кадастра».

**Ключевые слова:** государственный земельный кадастр, сведения государственного земельного кадастра, земельный участок, территориальная зона, структура, Единый государственный реестр земель, составные части государственного земельного кадастра.

УДК 528.44

### К ВОПРОСУ О СТРУКТУРЕ И СОДЕРЖАНИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРА

*И.А. Гиниятов, В.Н. Ключниченко*

СГГА, Новосибирск

Предлагается новый подход к определению структуры государственного земельного кадастра, который, в отличие от известного, в основе своей базируется на понятии «сведения государственного земельного кадастра».

**Ключевые слова:** государственный земельный кадастр, сведения государственного земельного кадастра, земельный участок, территориальная зона, структура, Единый государственный реестр земель, составные части государственного земельного кадастра.

УДК 332.6:528.9

### МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД РАЗРАБОТКИ ПЛАНОВ ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС

*Л.А. Зверев, А.И. Ким*

СГГА, Новосибирск

В статье рассматривается методический подход разработки планов внутрихозяйственного землеустройства на агроландшафтной основе с использованием ГИС.

**Ключевые слова:** ГИС, оценка земель, землеустройство, ландшафт.

## ОБРАБОТКА ИЗМЕРЕНИЙ

УДК 519.2 : 528.1

### **СВОЙСТВА КРИВЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ**

*Н.Б. Лесных, А.И. Лесных, Г.И. Мизина*

СГГА, Новосибирск

Установлены точки максимума и перегиба кривых распределения геодезических данных законов: логистического, Лапласа, Коши, максимальных и минимальных значений.

**Ключевые слова:** закон распределения, максимум.

УДК 519.2 : 528.1

### **НОРМАЛЬНЫЙ ЗАКОН В ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

*Н.Б. Лесных*

СГГА, Новосибирск

Изложен взгляд автора на роль нормального закона в оценке качества геодезических измерений, основанный на результатах анализа известных положений теории вероятностей и статистического анализа ошибок и поправок моделей геодезических сетей.

**Ключевые слова:** нормальный закон, измерения.

УДК 528.9

### **МЕТОДЫ РЕКОНСТРУКЦИИ И ИССЛЕДОВАНИЕ ТОЧНОСТИ ПЛАНОВЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ СЕТЕЙ**

*Н.Н. Егоров*

СГГА, Новосибирск

Рассмотрены причины и подходы при реконструкции плановых геодезических сетей с привлечением наиболее точных современных средств для линейных измерений. Анализ точности сетей предлагается выполнять по размерам эллипсов ошибок и на основе сплошной оценки точности элементов исследуемой сети. Установлено, что обусловленность матриц нормальных уравнений определяется точностью измерений, ориентировки эллипсов ошибок и их размеры в угловых и линейных сетях при добавлении измерений уменьшаются, что позволяет управлять точностью при реконструкции плановых геодезических сетей.

**Ключевые слова:** реконструкция, управление точностью, обусловленность.

## ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

УДК 535.8

### **УСТРОЙСТВА ОПТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ НАПРЯЖЕНИЙ В СКВАЖИННЫХ ФОТОУПРУГИХ ДАТЧИКАХ**

*И.В. Лесных, М.Б. Устюгов, О.К. Ушаков*

СГГА, Новосибирск

Предлагаются полезные модели, относящиеся к измерению напряжений поляризационно-оптическими методами, к числу которых относится метод измерения напряжений в массиве горных пород скважинными фотоупругими датчиками с использованием различных конструкций полярископов для наблюдения оптической картины в этих датчиках.

**Ключевые слова:** контроль напряжений, фотоупругий датчик, полярископ, регистратор, оптико-механическая система, скважина, оптическая картина, фото- или киновидеодокументация.

УДК 528.4

### **СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД В ОБЛАСТИ КЛАССИФИКАЦИИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ**

*В.С. Хорошилов*

СГГА, Новосибирск

Рассматриваются вопросы возможности применения системного подхода для решения проблемы классификации геодезических приборов.

Обосновывается необходимость системного подхода для решения проблемной ситуации, устанавливается необходимая номенклатура функций решения проблемы.

**Ключевые слова:** системный подход, система, геодезический прибор, структура, целостность, проблемная ситуация.

УДК 621.39:525.35

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ**

*И.А. Смирнова, Д.В. Стубарев, А.С. Толстиков*

СНИИМ, Новосибирск

Предлагается трактовать задачи измерений, решение которых требует привлечения информации об исследуемом объекте, как задачи оптимального оценивания вектора состояния исследуемого объекта при использовании аппарата оптимальной фильтрации.

**Ключевые слова:** измерительная система, оптимальная фильтрация, траекторные измерения.

УДК 528.4Т

## **ПРОГРАММЫ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАДАЧИ КАЛИБРОВКИ СЪЕМОЧНОЙ КАМЕРЫ**

*И.Т. Антипов*

СГГА, Новосибирск

Приведены сведения о программном обеспечении для определения элементов внутреннего ориентирования и систематических искажений съемочных камер, образующем отдельный компонент «Комплекса программ ФОТОКОМ-32». Компонент предназначен для решения практических или исследовательских задач и использования в учебном процессе.

**Ключевые слова:** съемочная камера, калибровка, тест-объект.

УДК 621.38.049

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНТЕРФЕРЕНЦИОННОГО ПОЛЯРИЗАТОРА НА ОСНОВЕ ДВУХЗОННОЙ МНОГОСЛОЙНОЙ СТРУКТУРЫ**

*Л.А. Чеснокова*

СГГА, Новосибирск

Первые шаги результатов медицинских исследований показали, что полихроматический поляризованный свет является эффективным методом физиотерапии. Для использования полихроматического поляризованного света в медицине необходимо разработать широкодиапазонный поляризатор в ИК-диапазоне. Существующие поляроидные поляризаторы пленочного типа не подходят для данных исследований. В работе предлагается конструкция интерференционного поляризатора на основе двухзонной многослойной структуры.

**Ключевые слова:** поляризация света, пленочные поляроиды, фтористый магний, сульфид свинца, пленочная структура, многослойное покрытие, спектр пропускания, набег фазы, двухзонная многослойная структура.

## ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ

УДК 536:521

### **ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МНОГОЭЛЕМЕНТНЫХ ПРИЕМНИКОВ ИЗЛУЧЕНИЯ В БОРТОВОЙ ТЕПЛОВИЗИОННОЙ АППАРАТУРЕ**

*П.В. Журавлев*

КТИ ПМ СО РАН, Новосибирск

Проведен сравнительный анализ, и определены области эффективного использования в бортовой тепловизионной аппаратуре на основе многоэлементных фотоприемных устройств матричных, линейчатых, глубоко- и слабоохлаждаемых фоточувствительных модулей.

**Ключевые слова:** тепловизионные приборы, фотоприемные устройства, телевизионный кадр.

УДК 536.4.023.472

### **РАЦИОНАЛЬНЫЕ ПУТИ ПОСТРОЕНИЯ БОРТОВЫХ И РУЧНЫХ ОБЗОРНО-ПРИЦЕЛЬНЫХ СИСТЕМ**

*П.В. Журавлев*

КТИ ПМ СО РАН, Новосибирск

Рассмотрены тенденции развития современных обзорно-прицельных систем (ОПС). Установлено, что современные ОПС строятся, как правило, по многоспектральной схеме. Даны примеры реализации различных модулей для многоспектральных ОПС и способы формирования единого информационного поля.

**Ключевые слова:** комбинированные, комплексированные, интегрированные системы, тепловизионный канал, низкоуровневый телевизионный канал.

УДК 536.521

## **ПИРОМЕТР ИСТИННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ**

*В.М. Тымкул, Н.С. Лебедев, Д.С. Шелковой*

СГГА, Новосибирск

Предлагается новая схема пирометра истинной температуры, позволяющего повысить точность измерения истинной температуры объектов по их собственному излучению без априорной информации о значении коэффициентов излучения. Это достигается за счет исключения введения коэффициента излучения объекта, температуру которого необходимо определить.

**Ключевые слова:** истинная температура, пирометр.

УДК 681.7

## **РАЗРАБОТКА МАЛОГАБАРИТНОГО ПИРОМЕТРА ИСТИННЫХ ТЕМПЕРАТУР**

*Л.В. Тымкул*

СГГА, Новосибирск

*А.А. Баринев*

КТИ ПМ СО РАН, Новосибирск

Предлагается разработка пирометра истинных температур, построенного по методике, позволяющей повысить точность измеряемой температуры без введения коэффициента излучения наблюдаемого объекта.

**Ключевые слова:** пирометр, истинная температура, коэффициент излучения, методика.

## ОПТИКА

УДК 681.7

### **ГРАФО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ИДЕАЛЬНОЙ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

*И.В. Парко, Г.П. Сивцов*

СГГА, Новосибирск

Предлагается более короткий переход к основным понятиям и соотношениям параксиальной оптики, исходя из линейной зависимости между объектами двух областей.

**Ключевые слова:** оптическая система, бесконечно тонкий компонент, гомоцентричность пучков.

УДК 535.314 : 681.7.066.2

### **ГАУССОВА МОДЕЛЬ ГРАДИЕНТНОЙ СРЕДЫ**

*О.П. Верхотуров, А.А. Хахалин*

СГГА, Новосибирск

Предлагается гауссова модель градиентной среды – оптическая система, выполненная из тонких компонентов, которая моделирует прохождение нулевых лучей, подобных распространению действительных лучей в градиентной радиальной среде, что позволяет наглядно представить работу градиентной среды с точки зрения классической оптики.

**Ключевые слова:** гауссова модель, градиентная среда.

УДК 681.7.067.22

### **ЛИНЗОВЫЕ ОБЪЕКТИВЫ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ ДЛЯ ПРИБОРОВ НОЧНОГО ВИДЕНИЯ**

*Т.Н. Хацевич, С.В. Олейник*

СГГА, Новосибирск

Предлагается схема построения линзового объектива, позволяющая создавать опти-мальные по качеству конструкции объективы ПНВ.

**Ключевые слова:** линзовые объективы, приборы ночного видения.

УДК 615.471.03: 616 – 072.1

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАВЫКОВ ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТОВ НА ПРИМЕРЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ЭНДОСКОПОВ**

*И.О. Михайлов, Т.Н. Хацевич*

СГГА, Новосибирск

Рассматриваются особенности расчета оптических систем жестких медицинских эндоскопов, приводятся результаты моделирования оптической схемы лапароскопа.

**Ключевые слова:** эндоскопы, расчет оптических систем.

### **ОБЩИЕ ВОПРОСЫ**

УДК 530.145

## **ФОТОН – ЭТО КВАНТ ИЛИ ОБЪЕКТ?**

*А.И. Родионов, В.Ф. Ким*

СГГА, НГТУ, Новосибирск

Обсуждается понятие «фотон» с позиций эксперимента, а также теории первичного и вторичного квантования электромагнитного поля, теории когерентных состояний. Рассматривается вопрос о соответствии квантовой механики фотона классическому описанию поля излучения. Уравнения Максвелла для поля излучения представляются в квантовой форме, подобной уравнениям Шредингера – Дирака – Вейля, но для частицы нулевой массы, единичным спином, правой и левой поляризациями. В координатном представлении приводится система уравнений, определяющая волновую функцию фотона и устанавливающая соответствие с полями и  $E \square B \square$

**Ключевые слова:** фотон, квант поля излучения, естественная ширина спектра, уравнения Максвелла, векторы Крамерса, операторы спина и импульса, круговая поляризация, когерентные состояния.

УДК 531.01

## **О ДИНАМИКЕ ДВИЖИТЕЛЯ САВЕЛЬКАЕВА**

*В.Ф. Ким, А.И. Родионов*

СГГА, НГТУ, Новосибирск

В работе представлена математическая модель движителя Савелькаева. Показано, что перемещение движителя как целого происходит в соответствии с теоремой Суднишникова.

**Ключевые слова:** гравитационный движитель, силы инерции и сопротивления, теорема Суднишникова.