

**Редакционный совет:**  
**Пилипенко О.В.** д-р техн. наук, проф.,  
председатель  
**Голенков В.А.** д-р техн. наук, проф.,  
зам. председателя  
**Пузанкова Е.Н.** д-р пед. наук, проф.,  
зам. председателя  
**Радченко С.Ю.** д.т.н., проф.,  
зам. председателя  
**Борзенков М.И.** канд. техн. наук, доц.,  
секретарь  
**Авдеев Ф.С.** д-р пед. наук, проф.  
**Астафичев П.А.** д-р юрид. наук, проф.  
**Желтикова И.В.** канд. филос. наук, доц.  
**Иванова Т.Н.** д-р техн. наук, проф.  
**Зомитова Г.М.** канд. экон. наук, доц.  
**Колчунов В.И.** д-р техн. наук, проф.  
**Константинов И.С.** д-р техн. наук, проф.  
**Косыкин А.В.** д-р техн. наук, проф.  
**Новиков А.Н.** д-р техн. наук, проф.  
**Попова Л.В.** д-р экон. наук, проф.  
**Уварова В.И.** канд. филос. наук, доц.

**Главный редактор:**  
**Колчунов В.И.** акад. РААСН, д.т.н., проф.  
**Заместители главного редактора:**  
**Данилевич Д.В.** канд. техн. наук, доц.  
**Колесникова Т.Н.** д-р арх., проф.  
**Коробко В.И.** д-р техн. наук, проф.

**Редакция:**  
**Бок Т.** д-р техн. наук, проф. (Германия)  
**Гордон В.А.** д-р техн. наук, проф. (Россия)  
**Емельянов С.Г.** чл.-корр. РААСН,  
д-р техн. наук, проф. (Россия)  
**Карпенко Н.И.** акад. РААСН, д-р техн. наук,  
проф. (Россия)  
**Коробко А.В.** д-р техн. наук, проф. (Россия)  
**Король Е.А.** чл.-корр. РААСН, д-р техн. наук,  
проф. (Россия)  
**Римшин В.И.** чл.-корр. РААСН, д-р техн. наук,  
проф. (Россия)  
**Сергейчук О.В.** д-р техн. наук, проф. (Украина)  
**Серпик И.Н.** д-р техн. наук, проф. (Россия)  
**Тамразян А.Г.** д-р техн. наук, проф. (Россия)  
**Тур В.В.** д-р техн. наук, проф. (Белоруссия)  
**Турков А.В.** д-р техн. наук, проф. (Россия)  
**Федоров В.С.** акад. РААСН, д-р техн. наук,  
проф. (Россия)  
**Федорова Н.В.** советник РААСН,  
д-р техн. наук, проф. (Россия)  
**Чернышов Е.М.** акад. РААСН, д-р техн. наук,  
проф. (Россия)  
**Шах Р.** д-р техн. наук, проф. (Германия)

**Ответственный за выпуск:**  
**Савин С.Ю.** к.т.н.

**Адрес редакции:**  
302006, Россия, г. Орел, ул. Московская, 77  
Тел.: +7 (4862) 73-43-49  
<http://oreluniver.ru/science/journal/sir>  
E-mail: str\_and\_rek@mail.ru

Зарегистрировано в Федеральной службе  
по надзору в сфере связи, информационных  
технологий и массовых коммуникаций.  
Свидетельство: ПИ №ФС 77-67169  
от 16 сентября 2016 г.

Подписной индекс **86294** по объединенному  
каталогу «Пресса России»

© ОГУ имени И.С. Тургенева, 2018

## Содержание

### Теория инженерных сооружений. Строительные конструкции

- Дорофеев Н.В., Кузичкин О.Р., Греченева А.В., Романов Р.В.** Контроль  
изменения состояния грунтов при геотехническом мониторинге на базе  
фазометрических измерительных систем ..... 3
- Тамразян А.Г., Рашидов Б.Т.** К уровню перераспределения моментов  
в статически неопределимых железобетонных балках ..... 14
- Теличко В.Г., Золотов Н.В.** Прочность многоэтажного здания  
из монолитного железобетона с учетом разносопротивляемости и  
повреждаемости материала ..... 22
- Травуш В. И., Карпенко Н. И., Колчунов Вл. И., Каприелов С. С.,  
Демьянов А. И., Конорев А. В.** Результаты экспериментальных исследо-  
ваний конструкций квадратного и коробчатого сечений из высокопрочного  
бетона при кручении с изгибом ..... 32

### Безопасность зданий и сооружений

- Минасян А. А.** Натурные испытания сборных железобетонных плит,  
подвергшихся циклическому замораживанию – оттаиванию ..... 44

### Архитектура и градостроительство

- Холодова Е.В.** Распространение, типология и социальный характер  
загородного усадебного строительства Курского края в XVIII –  
1-й половине XIX веков ..... 53

### Строительные материалы и технологии

- Бакаева Н.В., Алексашина В.В., Верех-Белоусова Е.И.** Оценка  
перспектив использования шахтных отвалов в качестве сырья  
для строительных материалов по радиационным показателям ..... 67
- Барахтенко В.В., Бурдонов А.Е., Зелинская Е.В.** Оценка  
эффективности применения промышленных отходов в качестве  
наполнителя поливинилхлоридных композиций ..... 74
- Бедов А.И., Габитов А.И., Семенов А.А., Гайсин А.М., Салов А.С.**  
Применение компьютерных технологий при подготовке специалистов по  
направлению «Строительство» ..... 85
- Федоров С.С.** Принципы создания моделей и технологий качественного  
проектирования объектов строительства ..... 94
- Хицков А.А., Иванов И.М., Крамар Л.Я.** Влияние глинистых частиц  
различных песков на эффективность поликарбоксилатных  
суперпластификаторов и свойства цементного камня ..... 102
- Рецензия на монографию «Спектры Фурье и спектры ответов  
на землетрясения» ..... 117

## Editorial council:

**Pilipenko O.V.** Doc. Sc. Tech., Prof.,  
President  
**Golenkov V.A.** Doc. Sc. Tech., Prof.,  
Vice-president  
**Puzankova E.N.** Doc. Sc. Ped., Prof.,  
Vice-president  
**Radchenko S.Y.** Doc. Sc. Tech., Prof.,  
Vice-president  
**Borzenkov M.I.** Candidat Sc. Tech.,  
Docent, Secretary  
**Astafichev P.A.** Doc. Sc. Law., Prof.  
**Avdeyev F.S.** Doc. Sc. Ped., Prof.  
**Ivanova T.N.** Doc. Sc. Tech., Prof.  
**Kolchunov V.I.** Doc. Sc. Tech., Prof.  
**Konstantinov I.S.** Doc. Sc. Tech., Prof.  
**Koskin A.V.** Doc. Sc. Tech., Prof.  
**Novikov A.N.** Doc. Sc. Tech., Prof.  
**Popova L.V.** Doc. Ec. Tech., Prof.  
**Uvarova V.I.** Candidat Sc. Philos.,  
Docent  
**Zheltikova I.V.** Candidat Sc. Philos.,  
Docent  
**Zomiteva G.M.** Candidate Sc. Ec., Docent

## Editor-in-chief

**Kolchunov V.I.** Doc. Sc. Tech., Prof.

## Editor-in-chief assistants:

**Danilevich D.V.** Candidat Sc. Tech., Docent.  
**Kolesnikova T.N.** Doc. Arc., Prof.  
**Korobko V.I.** Doc. Sc. Tech., Prof.

## Editorial committee

**Bock T.** Doc. Sc. Tech., Prof. (Germany)  
**Gordon V.A.** Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)  
**Emelyanov S.G.** Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)  
**Karpenko N.I.** Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)  
**Korobko A.V.** Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)  
**Korol E.A.** Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)  
**Rimshin V.I.** Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)  
**Sergeyчук O.V.** Doc. Sc. Tech., Prof. (Ukraine)  
**Serpik I.N.** Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)  
**Tamrazyan A.G.** Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)  
**Tur V.V.** Doc. Sc. Tech., Prof. (Belorussia)  
**Turkov A.V.** Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)  
**Fedorov V.S.** Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)  
**Fedorova N.V.** Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)  
**Chernyshov E.M.** Doc. Sc. Tech., Prof. (Russia)  
**Schach R.** Doc. Sc. Tech., Prof. (Germany)

## Responsible for edition:

**Savin S.Yu.** Candidat Sc. Tech

## The edition address:

302006, Orel, Moskovskaya Street, 77  
+7 (4862) 73-43-49  
<http://oreluniver.ru/science/journal/sir>  
E-mail: str\_and\_rek@mail.ru

Journal is registered in Russian federal service for  
monitoring communications, information technology  
and mass communications

The certificate of registration:  
ПН №ФЦ 77-67169 from 16.09.2016 г.

Index on the catalogue of the «Pressa Rossi»  
**86294**

© Orel State University, 2018

## Contents

### Theory of engineering structures. Building units

- Dorofeev N.V., Kuzichkin O.R., Grecheneva A.V., Romanov R.V.** Control of the changes in the state of soils during geotechnical monitoring based on the phase-measuring systems ..... 14
- Tamrazyan A.G., Rashidov B.T.** To the level of redistribution of moments in statically uncertain reinforced concrete beams ..... 22
- Telichko V.G., Zolotov N.V.** The strength of high-rise buildings from monolithic reinforced concrete taking into account different resistance and damage of material ..... 32
- Travush V. I., Karpenko N. I., Kolchunov V. I., Kaprielov S. S., Dem'yanov A.I., Konorev A. V.** The results of experimental studies of structures square and box sections in torsion with bending ..... 44

### Building and structure safety

- Minasyan A.A.** Natural tests of reinforced concrete slab under affecting of freeze-thaw cycles ..... 53

### Architecture and town-planning

- Kholodova E.V.** Distribution, typology and social in nature country manor construction of Kursk region in the XVIII – first half of XIX century ..... 67

### Construction materials and technologies

- Bakaeva N.V., Aleksashina V.V., Verekh-Belousova E.I.** Evaluation the prospects of mine dump using in the building materials production by the radiation factors ..... 74
- Barakhtenko V.V., Burdonov A.E., Zelinskaya E.V.** Evaluation of efficiency of industrial waste application as a filler of polyvinyl chloride compositions ..... 85
- Bedov A.I., Gabitov A.I., Semenov A.A., Gaisin A.M., Salov A.S.** Application of computer technologies at preparation of specialists on the direction of "Construction" ..... 94
- Fedorov S.S.** Principles of creation of models and technologies of high-quality designing of construction objects ..... 102
- Hickov A.A., Ivanov I.M., Kramar L.Y.** Influence of clay particles of various sands on the effectiveness of polycarboxylate superplasticizers and the properties of cement stone ..... 117
- Review of the monograph "Fourier spectra and response spectra on the earthquake" ..... 117

УДК 550.379

ДОРОФЕЕВ Н.В., КУЗИЧКИН О.Р., ГРЕЧЕНЕВА А.В., РОМАНОВ Р.В.

## **КОНТРОЛЬ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ГРУНТОВ ПРИ ГЕОТЕХНИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ НА БАЗЕ ФАЗОМЕТРИЧЕСКИХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ**

*В статье рассматривается применение фазометрического метода контроля изменения состояния грунтов при геотехническом мониторинге в условиях активизации карстовых процессов. Анализируется влияние мультипликативных помех природного характера на результаты геодинамического контроля в системах геотехнического мониторинга. Применение фазометрического метода позволяет повысить точность геодинамического контроля за счет устранения мультипликативной помехи. Отмечена необходимость адаптации фазового метода к условиям сильных мультипликативных помех при организации геодинамического контроля карстовых процессов. Дается теоретическая оценка ослабления мультипликативной помехи на примере модели геодинамического контроля карстовой суффозионной полости с применением двухполюсной фазометрической электроустановки с базой, равной удвоенному радиусу полости. Описывается измерительная установка для регистрации приповерхностной геодинамики. Описана схема устройства регистрации геодинамики приповерхностных неоднородностей, разработанного для экспериментальных работ при натурном моделировании геодинамического контроля развития карстовой суффозионной полости с использованием двухполюсной фазометрической электроустановки. Приводятся результаты натурного моделирования контроля развития карстово-суффозионной полости с использованием двухполюсной фазометрической электроустановки. Результаты экспериментальных натурных исследований подтвердили преимущество фазометрического метода, характеризующее компенсационным подавлением мультипликативных помех по всему частотному диапазону, по сравнению с эквипотенциальным методом. В результате эксперимента показано, что при использовании фазометрического метода геодинамического контроля идет компенсационное подавление мультипликативных помех по всему частотному диапазону. Установлено, что мультипликативная помеха не влияет на регистрируемую фазу, а мультипликативная помеха ослаблена. Построены теоретические зависимости величины ослабления мультипликативных помех в зависимости от относительного изменения залегания кровли карстовой полости при различных значениях пространственного параметра размещения измерительной установки, подтверждающие метрологические возможности фазометрического метода.*

**Ключевые слова:** геотехнический мониторинг, грунтовое основание, фазометрический метод, геодинамический контроль, геоэлектрический сигнал, мультипликативная помеха, мониторинг, карстовые процессы.

### **Введение**

Применение многополюсных электроустановок в системах геоэлектрического контроля позволяет осуществлять эффективный геодинамический мониторинг среды в условиях действия промышленных и климатических помех, а также сложной застройки, характерных для большинства промышленных объектов [1,2]. Методика выделения геодинамических вариаций среды предполагает регистрацию и анализ двухкомпонентного электрического поля, созданного многополюсным источником зондирующих сигналов при фиксированном положении, как источников, так и измерительного базиса. Слежение за объектом осуществляется за счет управления параметрами зондирующих сигналов при одновременной регистрации фазовых характеристик поля и компенсации текущего тренда геоэлектрических сигналов в точках наблюдения [3].