

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



СОВРЕМЕННАЯ НАУКА
И
ИННОВАЦИИ

Научный журнал

Выпуск №2 (18), 2017

Выходит 4 раза в год

ISSN2307-910X

Ставрополь – Пятигорск

2017

Учредитель	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет»
Главный редактор Редакционный совет журнала	Шебзухова Т.А. - доктор исторических наук, профессор Левитская А.А. , кандидат филологических наук, доцент, ректор СКФУ, председатель; Сумской Д.А. , доктор юридических наук, профессор, первый проректор, заместитель председателя; Лиховид А.А. , доктор географических наук, кандидат биологических наук, профессор проректор по научной работе и стратегическому развитию, заместитель председателя; Шебзухова Т.А. , доктор исторических наук, профессор, заместитель председателя; Евдокимов И.А. , доктор технических наук, профессор; Вартумян А.А. , доктор политических наук, профессор; Першин И.М. , доктор технических наук, профессор; Колесников А.А. , доктор технических наук, профессор (ЮФУ, Таганрог); Уткин В.А. , доктор медицинских наук, профессор (НИИ Курортологии г. Пятигорск); Веселов Г.Е. доктор технических наук, профессор (ЮФУ, Таганрог); Григорьев В.В. , доктор технических наук, профессор (САО УИТМО, Санкт-Петербург); Душин С.Е. , доктор технических наук, профессор (СПб ГЭТУ, Санкт-Петербург); Малков А.В. доктор технических наук, профессор (ООО «Нарзангидроресурс» Кисловодск); Балега Ю.Ю. , член - корреспондент РАН, доктор физико-математических наук (САО РАН, Верхний Архыз); Cynthia Pizarro доктор антропологии, профессор, член национального совета по научным и техническим исследованиям Аргентины (Университет Буэнос-Айреса, Аргентина); Гайдамака И.И. , доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач РФ, (главный врач клинического санатория им. М.Ю. Лермонтова, г. Пятигорск); Федорова М.М. , доктор политических наук, профессор (Институт философии РАН, г. Москва), Коробкева А.А. , доктор медицинских наук, профессор (СГМУ, г. Ставрополь); Hannes Meissner , доктор наук, профессор (Университет прикладных исследований Вены, Австрия).
Редакционная коллегия	Шебзухова Т.А. , доктор исторических наук, профессор, главный редактор; Вартумян А.А. , доктор политических наук, профессор, зам. главного редактора по гуманитарному направлению; Першин И.М. , доктор технических наук, профессор, зам. главного редактора по техническому направлению; Алексамянц Г.Д. , проректор по НИР, доктор медицинских наук, профессор (КГУФКСТ, Краснодар); Бондарь Т.П. , доктор медицинских наук, профессор; Бондаренко Н.Г. , доктор философских наук, профессор; Брацихин А.А. , доктор технических наук, профессор; Веселов Г.Е. доктор технических наук, профессор, доцент, зам. директора по Уи ВР (ПМФИ, Пятигорск); Галкина Е.В. , доктор политических наук, профессор (СКФУ, Ставрополь); Данилова –Волковская Г.М. , доктор технических наук, доцент; Емельянов С.А. доктор технических наук, профессор; Жильцов С.С. , доктор политических наук, профессор (МИД РФ ДА, г. Москва); Казуб В.Т. , доктор технических наук, профессор; Карабущенко П.Л. , доктор философских наук, профессор (АГУ, Астрахань); Касьянов В.С. , кандидат экономических наук, доцент; Коновалов Д.А. , доктор фармацевтических наук, профессор (ПМФИ, Пятигорск); Косов Г.В. , доктор политических наук, профессор (ПГЛУ, Пятигорск); Куценко И. И. , доктор медицинских наук, зав. каф. акушерства, гинекологии и перинатологии (КубГМУ Минздрава России, Краснодар); Мазуренко А.П. , доктор юридических наук, профессор; Макаров А.М. , доктор технических наук, профессор; Молчанов Г.И. , доктор фармацевтических наук, профессор; Новоселова Н.Н. , доктор экономических наук, профессор; Cynthia Pizarro доктор антропологии, профессор, член национального совета по научным и техническим исследованиям Аргентины (Университет Буэнос-Айреса, Аргентина); Сампиев И.М. , доктор политических наук, профессор зав. каф. СиП (ИнГУ, республика Ингушетия); Теплый Д.Л. , доктор биологических наук, профессор, академик РАН (АГУ, Астрахань); Уткин В.А. , доктор медицинских наук, профессор; Храмцова Ф.И. , доктор политических наук, профессор (филиал РГСУ, г. Минск); Oliver Hinkelbein , доктор наук, профессор (Университет Бремена, Германия); Khalid Khayati , доктор наук, профессор (Университет Линчопинг, Швеция); Чернобабов А.И. , доктор физико-математических наук, профессор; Чернышев А.Б. , доктор физико-математических наук, доцент; Янукия Э.Г. , доктор физико-математических наук, профессор. Оробинская В.Н. - кандидат технических наук.
Ответственный секретарь Свидетельство о регистрации СМИ Подписной индекс	ПИ № ФС77-51370 от 10 октября 2012г. Объединенный каталог. ПРЕССА РОССИИ. Газеты и журналы: 94010 Журнал включен новый перечень рецензируемых изданий (ВАК) (№1687); в БД «Российский индекс научного цитирования».
Адрес:	юридический: 355029, г. Ставрополь, пр. Кулакова, д.2. фактический: 357500, г. Пятигорск, ул. 40 лет Октября, 56
Телефон:	(879-3) 33-34-21, 8-928-351-93-25
E-mail:	oponir@pfncfu.ru .
ISSN	2307-910X

Founder	Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education "North Caucasus Federal University"
Chief Editor	Shebzukhova T.A. - Doctor of Historical Sciences, Professor
The editorial board of the journal	Levitskaya A.A. , Candidate of Philological Sciences, Professor, Rector of NCFU, chairman; Sumskoy D.A. , Doctor of Law, Professor, Vice-Rector, Vice-Chairman; Likhovid A. A. , Doctor of Geographical Sciences, Candidate of Biological Sciences, Professor, Vice-rector for research and strategic development, Vice-Chairman; Evdokimov I. A. , Doctor of Technical Sciences, Professor; Shebzukhova T. A. , Doctor of History, Professor, Deputy Chairman ; Vartumyan A.A. , Doctor of Political Sciences, Professor; Pershin I.M. , Doctor of Technical Sciences, Professor; Kolesnikov A.A. , Doctor of Technical Sciences, Professor (Taganrog, the SFU); Utkin V.A. , MD, Professor (Institute of Spa in Pyatigorsk); Grigoriev V.V. , Doctor of Technical Sciences, Professor (St. Petersburg, St. Petersburg National Research University Information Technologies, Mechanics and Optics); Dushyn S.E. , Doctor of Technical Sciences, Professor (St. Petersburg State Electrotechnical University); Malkov A.V. , Doctor of Technical Sciences, Professor ("Narzangidroresurs" Ltd., Kislovodsk); Balega Yu. Yu. , Member - correspondent of RAS, Doctor of Physical and Mathematical Sciences (Upper Arkhyz, SAO RAS); Dr. Cynthia Pizarro , Anthropology Professor, Member of the National Council for Scientific and Technical Research of Argentina (University of Buenos Aires); Gaydamaka I.I. , MD, Professor, Honored Doctor of the Russian Federation (Head Physician of the clinical sanatorium n.b. Lermontov, Pyatigorsk); Fedorova M.M. , Doctor of Political Sciences, Professor (Institute of Philosophy, Russian Academy of Sciences, Moscow), Korobkeev A.A. , MD, Professor (SSMU, Stavropol); Hannes Meissner , Doctor of Sciences, Professor (University of applied studies, Vienna, Austria).
The editorial team	Shebzukhova T.A. , Doctor of History, Professor, Chief Editor; Vartumyan A.A. , Doctor of Political Sciences, Professor, Deputy Chief Editor of the humanitarian direction; Pershin I.M. , Doctor of Technical Sciences, Professor, Deputy Chief Editor of the technical direction; Aleksanyants G.D. , Vice-Rector for Research, Doctor of Medical Sciences, Professor (Kuban State University of Physical Education, Sport and Tourism, Krasnodar); Bondar T.P. , MD, Professor; Baranov A.V. , Doctor of Political Sciences, Professor; Bondarenko N.G. , Ph.D., Professor; Bratsikhin A.A. , Doctor of Technical Sciences, Professor; Veselov G.E. , Doctor of Technical Sciences, Professor; Voronkov A.A. , Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Deputy director for academic and educational work, the head of the Department of Pharmacology and Pathology, Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute (branch of the Volgograd State Medical University); Galkina E.V. , Doctor of Political Sciences, Professor (NCFU, Stavropol); Emelyanov S.A. , Doctor of Technical Sciences, Professor; Zhiltsov S.S. , Doctor of Political Sciences, Professor (MFA RF, Moscow); Kazub V.T. , Doctor of Technical Sciences, Professor; Karabushchenko P.L. , Ph.D., Professor (ASU, Astrakhan); Kasyanov V.S. , Candidate of Economic Sciences, Associate Professor; Konovalov D.A. , Doctor of Pharmacy, Professor, Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute (branch of the Volgograd State Medical University); Kosov G.V. , Doctor of Political Sciences, Professor (PSLU, Pyatigorsk); Kutsenko I.I. , MD, Head of the Department of Obstetrics and Gynecology (KSMU Ministry of Health of Russia, Krasnodar); Mazurenko A.P. , Doctor of Law, Professor; Makarov A.M. , Doctor of Technical Sciences, Professor; Molchanov G.I. , Doctor of Pharmacy, Professor; Novoselova N.N. , Doctor of Economics, Professor; Dr. Cynthia Pizarro , Anthropology Professor, Member of the National Council for Scientific and Technical Research of Argentina (University of Buenos Aires); Sampiev I.M. , Doctor of Political Sciences, Professor, Head of the Department of Sociology and Political Science (IPGG); Teplyi D.L. , Doctor of Biological Sciences, Professor, academician of REAN (ASU, Astrakhan); Utkin V.A. , MD, Professor; Hramtsova F.I. , Doctor of Political Sciences, Professor (branch of Russian State Social University, Minsk); OliverHinkelbein , Doctor of Sciences, Professor (University of Bremen, Germany); Khalid Khayati , doctor of Sciences, Professor (University of Linkoping, Sweden); Chernobabov A.I. , Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor; Chernyshev A.B. , Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor; Yanukyan E.G. , Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor.
The executive secretary	Orobinskaya V.N. - Candidate of Technical Sciences.
Certificate media registration	PI № FS 77-51370 dated October 10 th 2012
The Index	United catalogue. THE RUSSIAN PRESS. Newspapers and magazines: 94010 The journal is included in the database of the Russian science citation index".
Address:	legal: 355029, Stavropol, Prospekt Kulakova, 2. actual: 357500, Pyatigorsk, St. 40 let Ocyabrya, 56
Phone:	(879-3) 33-34-21, 8-928-351-93-25
E-mail: ISSN	oponir@pfncfu.ru , orobinskaya.val@yandex.ru

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНОЛОГИИ КУРОРТНО-РЕКРЕАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА

- Т.А. Шебзухова, М. Ф. Маршалкин*
**ЭКОЛОГИЯ ЗЕМЛИ: СОСТОЯНИЕ, ПЕРСПЕКТИВЫ
 ТРАНСФОРМАЦИИ И МЕРЫ ПРОФИЛАКТИКИ
 В ПЛАНЕТАРНОМ МАСШТАБЕ.....14**
- Н.Лимарева, В. Кабос , А. Искьердо , Д. Сеин*
**ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА КАВКАЗА В РЕЗУЛЬТАТЕ
 ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ.....19**
- И.В. Лиходедова*
АРХИТЕКТУРА СТАРОГО КИСЛОВОДСКА, ТУРИСТСКИЙ МАРШРУТ.....34

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Информатика, вычислительная техника и управление

- А. В. Красов, М. В. Левин, П. А. Исаченков*
**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДА УПРАВЛЕНИЯ ПОТОКАМИ
 ТРАФИКА НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИИ О НАГРУЗКЕ
 В ПРОГРАММНО-ОПРЕДЕЛЯЕМОЙ СЕТИ
 С НЕРАВНЫМИ МЕТРИКАМИ МАРШРУТОВ.....39**
- Т.И. Дровосекова, В.В. Цаплева, С.Б. Сизов*
**СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ УРОВНЕМ ЖИДКОСТИ В РЕЗЕРВУАРЕ
 САНИТАРНОЙ ОБРАБОТКИ ГИДРОМИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ.....47**
- А. Ф. Чипига, А. А. Ерещенко, Л. Ал. Алеева*
**СПОСОБ РАЗГРАНИЧЕНИЯ ДОСТУПА В ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ
 ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЕ.....53**
- О.В. Афанасьева*
**МОДЕЛИРОВАНИЕ ВИБРОАКТИВНОСТИ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО
 СГОРАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ТЕОРИИ ПОДОБИЯ
 И АНАЛИЗА РАЗМЕРНОСТЕЙ.....70**
- А.М. Исаев, А.С. Адамчук, С.Р. Амироков*
**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
 ВЕРТИКАЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ МУЛЬТИРОТОРНОГО БЕСПИЛОТНОГО
 ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА.....78**
- И.А. Жерносек, Т.А.Рудакова, Н.С. Стригун*
**СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫМ
 РЕЖИМОМ ЁМКОСТИ САНИТАРНОЙ ОБРАБОТКИ
 ГИДРОМИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ.....86**
- Н. А. Стадульская, Л.А. Антипова, К.В.Мартиросян, В.Ф.Антонов*
АВТОМАТИЗАЦИЯ МЕТОДИКИ ЭРГОНОМИЧЕСКОЙ

АЛГОРИТМИЗАЦИИ ЛЕКСИКО-ГРАММАТИЧЕСКИХ ТРУДНОСТЕЙ ЛАТИНСКОГО ЯЗЫКА.....	95
--	----

<i>В. П. Мочалов, С. В. Яковлев, Н. Ю. Братченко</i> ФОРМАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ОПЕРАТОРА СВЯЗИ СЕТЕЙ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ.....	100
--	-----

<i>А.В. Пермяков, В.В. Прохорова, О.Н. Коломыц, А.В. Сысолятин</i> ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ГОТОВНОСТИ РЕГИОНОВ К ИННОВАЦИОННОМУ РАЗВИТИЮ МЕТОДОМ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА.....	108
---	-----

<i>К.И. Нецветаева, А.Ю. Воронин</i> ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ РЕАКТОРА ГИДРООЧИСТКИ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА КАК СИСТЕМЫ С РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ.....	113
--	-----

Технология продовольственных продуктов

<i>К.Н. Ницевская, В.Б. Мазалевский, О.К. Мотовилов</i> ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГОРОХОВОГО ПАСТООБРАЗНОГО КОНЦЕНТРАТА В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА И ХРАНЕНИЯ.....	123
---	-----

<i>О.В. Евдокимова, Т.Н. Иванова</i> ОЦЕНКА ИННОВАЦИОННЫХ РАЗРАБОТОК ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА КОНТЕНТ-АНАЛИЗА.....	130
---	-----

<i>Г. А. Хаматгалеева</i> РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА С ДОБАВЛЕНИЕМ ЛАМИНАРИИ, АМАРАНТОВОЙ, ОВСЯНОЙ И РИСОВОЙ МУКИ.....	137
---	-----

<i>Н.Г. Щеглов, О.А. Макличенко</i> МЕХАНИЗМ ВЛАГООБМЕНА ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ С ОКРУЖАЮЩИМ ВОЗДУХОМ.....	145
--	-----

<i>М. С. Волхонская, Г. Г. Первышина, Т. Л. Камоза</i> ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ПОД МАРИНАДОМ НА ОСНОВЕ ПЛОДОВ РЯБИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ.....	153
--	-----

Строительство и архитектура

<i>Н. В. Бакаева, А. В. Калайдо</i> УСЛОВИЯ ДИФфуЗИОННОГО ПОСТУПЛЕНИЯ РАДОНА В ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ.....	162
--	-----

<i>С.Ю. Муртазаев, М. Ш. Саламанова, М. С. Сайдумов, З. Х. Исмаилова</i> ВЛИЯНИЕ АКТИВНЫХ ЦЕНТРОВ ПОВЕРХНОСТИ НА РЕАКЦИОННУЮ СПОСОБНОСТЬ МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК.....	166
--	-----

О. Н. Попова, Т. Л. Симанкина, Н. Д. Соколовский
**ПЛАНИРОВАНИЕ ПЕРИОДИЧНОСТИ РЕМОНТА
 ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ НА ОСНОВЕ
 ДИНАМИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ.....177**

А.С. Марутян, Т.Л. Кобаля, Р.Ф. Мамедов
**НОВЫЙ СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТЕРЖНЕВЫХ
 И ПЕРЕКРЕСТНЫХ СИСТЕМ ИЗ ПРОФИЛЬНЫХ ТРУБ.....191**

Е. Л. Бударин
**ФОРМООБРАЗОВАНИЕ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ
 В АРХИТЕКТУРЕ МАЛОЭТАЖНОГО ЖИЛИЩА.....200**

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Д.А. Доменюк, Э.Г. Ведешина, Т.С. Чижикина, В.О. Торохова, Т.В. Чижикина
**РОЛЬ ОКСИДАТИВНОГО СТРЕССА В ПАТОГЕНЕЗЕ АУТОИММУННОГО
 САХАРНОГО ДИАБЕТА.....214**

И.П. Почтаева
**ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ, МАСШТАБЫ
 И ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ
 НАРКОМАНИИ В КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ.....225**

С.В. Дмитриенко, Д.А. Доменюк, А.В. Кокарева, Э.Г. Ведешина, М.А. Агашина
**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНИКИ ДВОЙНЫХ ДУГ
 ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С РЕТИНИРОВАННЫМИ
 ПОСТОЯННЫМИ КЛЫКАМИ.....235**

Н.Н. Вдовенко-Мартынова, С.Н. Степанюк
**РАЗРАБОТКА ФИТОЭКСТРАКЦИОННОГО ПРЕПАРАТА
 ИЗ ТРАВЫ ГРАВИЛАТА(GEUMUR VANUM L.).....244**

Д.А. Коновалов, А.М. Насухова, В.Н. Орбинская
**БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
 ПОЛИАЦЕТИЛЕНОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ.....250**

В. В. Масляков, Т. В. Смирнова, Е. Н. Накаева
**ВОПРОСЫ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ПОСЛЕ
 ОПЕРАЦИЙ ПО ПОВОДУ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ.....271**

В.О. Торохова, В.В. Шкарин, Д.С. Дмитриенко, А.В. Мнацаканян, В.В.Тимирчева
**ПРЕИМУЩЕСТВА СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ
 БИОМЕТРИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ГИПСОВЫХ
 МОДЕЛЕЙ ЧЕЛЮСТЕЙ.....281**

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Н. А. Стадульская, Л.А. Антипова, В.В. Мишин, В.Ф. Антонов
МЕТОДИКА ФИТЕРАЛЬНОГО АНАЛИЗА ЗНАЧЕНИЯ СЛОВА.....288

Г.В. Косов
НА СТАТЬЮ ЛЕГЕНИНОЙ Т.Б. «ФОРМИРОВАНИЕ

ПОЛИТИЧЕСКОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ (Рецензия)	293
<i>Э.Г. Янусян</i>	
Рецензия	
НА АТЛАС ИСТОРИИ ЗАРОЖДЕНИЯ И РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ГОСУДАРСТВА РОССИЙСКОГО. В 2 Т.....	294
<i>Г.З. Алигаджиев</i>	
МЕХАНИЗМЫ РЕАЛИЗАЦИИ	
ВНЕШНЕЙ ПОЛИТИКИ СОВРЕМЕННОГО ГОСУДАРСТВА.....	298
ПОЛИТИЧЕСКИЕ НАУКИ	
<i>Е.В. Галкина , И.В. Крючков</i>	
О ПОЛИТИКЕ ПО КОЛОНИЗАЦИИ НОВЫХ ЗЕМЕЛЬ:	
НА ПРИМЕРЕ РУССКОЙ АМЕРИКИ.....	303
<i>Е.М. Горюшина</i>	
АНАЛИЗ ГЛОБАЛЬНЫХ ПОЛИТИЧЕСКИХ РИСКОВ:	
ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ И ОЦЕНКИ	
ВЕДУЩИХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ЦЕНТРОВ.....	308
<i>С. И. Грачев, С. Н. Мольков</i>	
ЭТНОНАЦИОНАЛЬНЫЙ ЭКСТРЕМИЗМ:	
МИРОВОЗРЕНЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ И ПРОБЛЕМНЫЕ	
АСПЕКТЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ.....	326
<i>В. В. Желтов, М. В. Желтов</i>	
К ВОПРОСУ О ТЕОРИЯХ, ОБЪЯСНЯЮЩИХ ВСТУПЛЕНИЕ	
ЛЮДЕЙ НА ПУТЬ ТЕРРОРА.....	332
<i>И.В. Крючков</i>	
ВЕНГРИЯ В ЕВРОПЕЙСКОМ СОЮЗЕ:	
ИТОГИ ПЕРВОГО ДЕСЯТИЛЕТИЯ (2004-2014 гг.).....	341
<i>Е. С. Гундарь, Т. Ю. Галкина</i>	
ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В СТРУКТУРЕ	
БЕЗОПАСНОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	350
<i>Д. Г. Мирзаханов</i>	
ПОЛИТИЧЕСКАЯ СУБСИСТЕМА ИСЛАМСКОГО	
СООБЩЕСТВА В РАМКАХ РОССИЙСКОЙ	
ПОЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: К ПРОБЛЕМЕ	
СОВМЕСТИМОСТИ И БЕСКОНФЛИКТНОСТИ.....	363
<i>В.Н. Коновалов</i>	
ГРАЖДАНСКАЯ СОЦИАЛИЗАЦИЯ КАК ИНДИКАТОР И ИНТЕГРАТОР	
СТАНОВЛЕНИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ В КОНТЕКСТЕ	
НАЦИОНАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ РФ	372
<i>М.Р. Сефербеков</i>	
ТРАДИЦИОННАЯ КУЛЬТУРА НАРОДОВ	

ДАГЕСТАНА В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ.....379

М. У. Текеева

ОТ «GOOD GOVERNANCE» К «OPEN GOVERNMENT»: ОТ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ
КОНЦЕПЦИЙ К ПОЛИТИЧЕСКИМ ПРАКТИКАМ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ...389

Е. Н. Семкина, В. Р. Чагилов

ТРАНСФОРМАЦИИ ПОЛИТИЧЕСКОГО ЭКСТРЕМИЗМА В УСЛОВИЯХ
ГЛОБАЛИЗАЦИИ: ТРАНСНАЦИОНАЛЬНЫЙ ЭКСТРЕМИЗМ,
КАК ИНСТРУМЕНТ В ГЛОБАЛЬНОЙ ПОЛИТИКЕ.....393

В.В. Колпаков

ИНТЕРНЕТИЗАЦИЯ ПОЛИТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ.....399

ДИСКУССИОННЫЕ СТАТЬИ

Н.Н. Ворошила

СУЩНОСТЬ И ЗНАЧЕНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКОГО
УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИЕЙ.....407

Н.А. Лазарева, А.Д. Анучкина

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ КРЕДИТОВАНИЯ МАЛОГО
И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА В СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ.....415

В. М. Никифоряк, Ю. Н. Слепенюк

ПОСЛЕДСТВИЯ ЗЛУОПОТРЕБЛЕНИЯ ГРАЖДАНСКИМ ПРАВОМ.....419

А.Э. Мовсесян

К ВОПРОСУ О ПРОТИВОДЕЙСТВИИ НЕЗАКОННОМУ
ОБОРОТУ НАРКОТИКОВ.....424

Требования к оформлению рукописей.....430

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

Н. В. Бакаева [N.V. Bakaeva],
А. В. Калайдо [A.V. Kalaydo]

УДК 614.8.086.5

УСЛОВИЯ ДИФФУЗИОННОГО ПОСТУПЛЕНИЯ РАДОНА В ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

THE CONDITIONS OF DIFFUSIONAL RADON ENTRY INTO THE BUILDINGS

Изучению механизмов поступления радона в здания и сооружения посвящено достаточно много исследований, однако до сих пор отсутствует установленная точка зрения относительно доминирующего механизма переноса. Причина противоречивости экспериментальных данных в значительном числе факторов, влияющих на условия поступления радона (проницаемость грунта, конструкция и состояние основания здания) и широком диапазоне их возможных значений.

В таких условиях построение универсальной модели, описывающей поступление радона в здания, достаточно проблематично. Более перспективна разработка упрощенной модели, адекватной реальному процессу в конкретных условиях. В статье определены условия, для которых описание процесса накопления радона в помещениях нижнего этажа возможно на основе диффузионной модели.

The lot of investigations has been devoted to the studying of radon entry mechanisms into the buildings. However, there isn't established view of the dominant mechanism of radon transport. The reason of experimental data inconsistency is a significant number of factors influencing the radon entry conditions (soil permeability, construction and condition of the construction basement) and wide range of it possible values.

In this case the universal model design of the radon entry into the buildings is impossible. More promising is the development of a simplified model which adequate to the actual process under certain conditions. This paper defines the conditions of the diffusion character of radon transport into the ground floor apartments.

Ключевые слова: перенос радона, диффузия, конвекция, основание здания, грунт, почвенный газ.

Key words: radon transport, diffusion, convection, construction basement, soil gas

Реализация прав человека на жизнь и здоровье, гарантированных Конституцией Российской Федерации, является государственной задачей, а потому безопасность человека должна быть обеспечена на всех этапах его жизнедеятельности и по всем потенциально возможным факторам риска. В таких условиях создание безопасной окружающей среды является первоочередной задачей, поскольку до 50% причин заболеваний современного человека обусловлено ее качеством.

Окружающая среда представляет собой совокупность внутриквартирной внутренней среды, а также внешней искусственной и естественной сред. Состояние каждой из них важно для обеспечения нормальной жизнедеятельности населения, но все же основное влияние на условия жизни человека оказывает внутрижилищная среда, поскольку в зданиях и сооружениях человек проводит не менее 7000 часов в год.

Качество внутренней среды определяется ее микроклиматом, световым режимом, уровнем шумов и вибраций, а также интенсивностью излучений различной природы. Наибольшую угрозу здоровью человека несет ионизирующее излучение, а именно – облучение радоном и его дочерними продуктами распада (ДПР),

формирующее до 90% годовой эффективной дозы населения. Важность проблемы обеспечения радоновой безопасности зданий и сооружений нашла отражение в работах отечественных ученых Крисюка Э.М., Гулабянца Л.А., Жуковского М.В., Бекмана И.Н. и др., масштабные национальные радоновые программы реализуются в государствах Западной и Центральной Европы, традиционно радоноопасных странах Скандинавского полуострова, США и Канаде.

Главными источниками поступления радона в здания являются грунтовое основание и строительные материалы ограждающих конструкций. Нормирование удельной эффективной активности $A_{эфф}$ материалов, используемых при производстве строительных конструкций (не более 370 Бк/кг), позволяет ограничить вклад выделения радона из ограждающих конструкций величиной в 5-10% от его общего поступления. Основной же вклад в формирование уровней радона в помещениях нижнего этажа вносит поток радона с поверхности грунта через подземные ограждающие конструкции здания.

Перенос эффективной бинарной смеси (радона в почвенном воздухе) в пористой среде может осуществляться посредством:

- *концентрационной и температурной диффузии* (закон Фика)

$$J_{диф} = -D_e \frac{\partial I_{Rn}}{\partial z} + \frac{\alpha D_e I_{Rn}}{kT^2} \cdot \frac{\partial T}{\partial z}, \quad (1)$$

где $J_{диф}$ – плотность диффузионного потока радона, Бк/(м²·с); D_e – эффективный коэффициент диффузии, зависящий от структуры пористой среды, м²/с; I_{Rn} – объемная активность радона, Бк/м³; α – постоянная термодиффузии; $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К – постоянная Больцмана; T – температура воздуха, К;

- *конвективного переноса* под действием разности давлений в соответствии с законом Дарси

$$J_{кон} = \frac{k_{пр} I_{Rn}}{\mu} \cdot \frac{\partial P}{\partial z}, \quad (2)$$

где $k_{пр}$ – коэффициент проницаемости, м²; μ – динамическая вязкость воздуха, Па·с; P – давление, Па;

- *совместного (конвективно-диффузионного) переноса*

$$J_{сов} = J_{диф} + J_{кон} \quad (3)$$

с доминирующей ролью одного и существенным вкладом другого механизма.

На данный момент отсутствует установившаяся точка зрения относительно доминирующего механизма поступления радона из грунтового основания в помещения нижнего этажа. В США конвективный механизм поступления радона в здания установлен в качестве доминирующего директивой Агентства по охране окружающей среды (US EPA), что подтверждается результатами ряда интегральных измерений [1-3], фиксировавших более высокие уровни радона в помещениях в зимний период. Однако, в работах [4-6] наблюдалось увеличение активности радона в зданиях в летний период, а в [7-8] отмечена неэффективность блокирования маршрутов поступления радона, что противоречит гипотезе о конвективном поступлении. Доминирующая роль диффузионного переноса отмечена в работах [9-10] и подтверждена снижением уровней радона при использовании пассивных технологий, не связанных заделкой трещин и стыков [11-15]. В ряде работ отмечается, что и термодиффузия может вносить существенный вклад в поступление радона в здания [10, 16-19].

Противоречивость результатов натуральных исследований, на наш взгляд, вызвана сложностью системы «здание-грунт под зданием» и значительной вариабельностью свойств формирующих ее элементов. Поэтому целесообразно определить круг условий,

в которых можно пренебречь одним из видов переноса, существенно упростив тем самым задачу численного моделирования процесса накопления радона в здании. В первую очередь, механизм переноса радона определяется структурой геологического пространства под зданием, его проницаемостью, конструкцией пола и состоянием горизонтальных подземных ограждающих конструкций.

Наличие геодинамически активных зон является признаком конвективного переноса радона, поскольку для них характерны вертикальные потоки вещества к дневной поверхности, повышенная трещиноватость и проницаемость пород чехла [20]. В типичных условиях преобладания горизонтальной расслоенности геологической среды перенос радона в вертикальном направлении осуществляется посредством диффузии.

Из геологических факторов наиболее существенно на характер переноса радона влияет радонопроницаемость грунтового основания здания и подземных горизонтальных ограждающих конструкций. Проницаемости грунтов находятся в диапазоне $10^{-9} - 10^{-14} \text{ м}^2$, при этом однозначно можно утверждать, что при проницаемостях $k_{np} > 10^{-9} \text{ м}^2$ можно пренебречь переносом посредством диффузии, тогда как вклад конвекции пренебрежимо мал при проницаемостях $k_{np} < 10^{-11} \text{ м}^2$. Проницаемость бетона, используемого при производстве ограждающих конструкций, лежит в интервале $k_{np} = 10^{-14} \dots 10^{-16} \text{ м}^2$, поэтому сплошная в пределах здания монолитная фундаментная плита или плита пола подвала без трещин являются эффективным барьером для поступления радона. Перенос радона сквозь такие конструкции возможен только посредством диффузии.

Доминирование конвективного механизма поступления имеет место в случае конструкции пола с высокой радонопроницаемостью (сборные железобетонные или деревянные конструкции, грунтовые полы), а также через щели и стыки плавающих плит с гравийной подсыпкой в основании. При конструировании пола конвективный перенос предотвращается посредством применения трещиностойких узлов и конструкций, уплотнения (герметизации) стыков и швов между элементами конструкций [21]. Для исключения конвективных поступлений радона в здание рекомендуется в узлах стыковки горизонтальных и вертикальных конструкций избегать щелей, направление которых совпадает с направлением потока радона из грунта в здание (рис. 1).

Содержание радия в грунте под зданием (радоновый потенциал грунта Π_{Rn}) определяет предельную радоновую нагрузку на горизонтальные ограждающие конструкции

$$\Pi_{Rn} = C_{Ra} \cdot \rho \cdot k_{эм}, \quad (4)$$

где C_{Ra} – удельная активность радия в грунте, Бк/кг; ρ – плотность грунта под зданием, кг/м³; $k_{эм}$ – коэффициент эманирования радона в грунте.

Радоновый потенциал используется при расчете требуемого сопротивления ограждающих конструкций радонопроницанию, его величина не влияет на механизм переноса радона в здании.

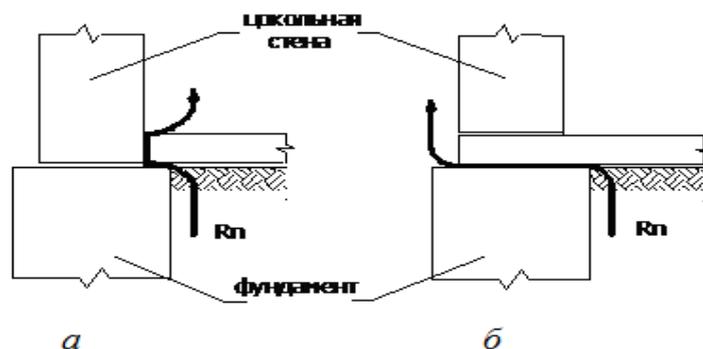


Рисунок 1 – Конструктивные решения узла сопряжения плиты [1]: а – конвективный, б – диффузионный механизм переноса радона в помещение

Перепад давлений, вызванный разностью температур воздуха в помещении и порах грунтового основания здания, определяется по формуле

$$\Delta p = 0,55H \cdot (\gamma_n - \gamma_e) = 0,55H \cdot \left(\frac{3463}{T_e} - \frac{3463}{T_n} \right), \quad (5)$$

где H – высота здания, м; γ_e и γ_n – удельный вес воздуха внутри и снаружи помещения, Н/м³; T_e и T_n – температура воздуха внутри и снаружи помещения, К.

В реальных условиях разность температур внутри/снаружи здания не превышает 20°C, но даже при такой величине перепад давлений, определенный по формуле (5) для частных домовостроений, составляет 2,86 Па. Современные здания характеризуются применением несущих конструкций с высокими радонозащитными свойствами ($k = 10^{12} \dots 10^{15} \text{ м}^2$) и проницаемостью грунтового основания под зданием порядка 10^{-10} м^2 . В таких условиях конвективный перенос почвенного газа пренебрежимо мал и описание процесса накопления радона в помещениях нижнего этажа возможно исключительно на основании диффузионной модели переноса.

По результатам проведенного исследования можно сделать вывод, что при расчете противорадоновой защиты строящихся зданий можно не принимать во внимание конвективный перенос радона. Кроме того, диффузионный механизм переноса является доминирующим при проницаемостях грунтов и ограждающих конструкций не более 10^{-10} м^2 . При описании поступления радона в существующие здания, построенные с использованием конструкций с малым сопротивлением радонопроницанию, необходимо использовать конвективно-диффузионную модель переноса радона, а при наличии слоев с проницаемостью более 10^{-10} м^2 диффузионной составляющей можно пренебречь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Радоновая безопасность зданий / М.В. Жуковский и [др.]. – Екатеринбург: УрО РАН, 2000. – 180 с.
2. Arvela, H. Seasonal variation in radon concentration of 3000 dwellings with model comparisons // Radiat. Prot. Dosim. 59 (1), 33-42 (1995).
3. Majborn, B. Seasonal variation of radon concentration in single-family houses with different sub-structures // Radiat. Prot. Dosim. 45, 443-447 (1992)
4. Hubbard, L.M. Studies on temporal variations of radon in Swedish single family houses/ L. M. Hubbard, H. Mellander, G. A. Swedjemark // Environ. Int. 22 (Suppl. 1), 715-722 (1996).
5. Lembrechts, J., Janssen, M., Stoop, P. Ventilation and radon transport in Dutch dwellings: computer modeling and field measurements / J. Lembrechts, M. Janssen, P. Stoop // The Science of the Total Environment 272, 73-78 (2001).
6. Indoor radon exposure uncertainties caused by temporal variation / D.J. Steck [and other]. – Physics Department, St. John's University, Collegeville, MN 56321 USA.
7. Cohen, B. L. A National Survey of 222Rn in US Homes and Correlating Factors. Health Phys. 51, 175–183 (1986).

8. Nielson, K. K., Rogers, V. C., Holt, R. B., Pugh, T. D., Grondzik, W. A. and de Meijer, R. J. Radon Penetration of Concrete Slab Cracks, Joints, Pipe Penetrations, and Sealants. *Health Phys.* 73, (4), 668–678 (1997).
9. Minkin L. Is diffusion, thermodiffusion or advection a primary mechanism of indoor radon entry // *Radiation Protection Dosimetry*, 2002. – Vol. 102, No. 2. – Pp. 153 – 162.
10. Minkin L., Shapovalov A.S. Indoor radon entry: 30 years later // *Iranian Journal of Radiation Research*, 2008; 6 (1): pp. 1-6.
11. Yu, K. N., Balendman, R. V., Koo, S. Y. and Cheung, M. T. Silica Fume as a Radon Retardation from Concrete. *Environ. Sci. Technol.* 34, 2284–2287 (2000).
12. Najafi, F. T. Radon Reduction System in the Construction of New Houses in Gainesville, Florida. *Health Phys.* 75, 514–517 (1998).
13. Yu, K. N. The Effect of Typical Covering Materials on the Radon Exhalation Rate from Concrete Surface. *Radiat. Prot. Dosim.* 48, 367–370 (1993).
14. De Jong, P. and van Dijk, W. Reduction of the Radon Entry Rate from Building Materials by Industrial Surface Coatings. *Radiat. Prot. Dosim.* 56, 179–183 (1994).
15. Van der Spoel, W. H., van der Graaf, E. R. and de Meijer, R. J. Foil Coverage of a Crawl-Space Floor: Measurements and Modeling of Radon Entry. *Health Phys.* 74, 581–593 (1998).
16. Minkin, L. Thermodiffusion in Concrete Slab as a Driving Force of Indoor Radon Entry. *Health Phys.* 80, 151–156 (2001).
17. Minkin, L. Thermal diffusion of radon in porous media. *Radiation Protection Dosimetry* Vol. 106, No. 3, pp. 267–272 (2003).
18. Duenas, C., Fernandez, M. C., Carretero, J., Liger, E. and Perez, M. Release of Rn-222 from some soils. *Ann. Geophys.-Atmos. Hydrospheres Space Sci.* 15, 124–133 (1997).
19. Schubert, C. and Schukz, H. Diurnal radon variations in the upper soil layers and at the soil-air interface related to meteorological parameters. *Health Phys.* 83, 91–96 (2002).
20. Микляев, П.С. Опыт применения изотопного геохимического метода для исследования условий переноса радона к дневной поверхности / П.С. Микляев, Т.Б. Петрова, А.А. Цапалов, А.П. Борисов // *АНРИ*, 2012. – № 1. – С. 15-20.
21. Гулабянц, Л.А. Пособие по проектированию противорадоновой защиты жилых и общественных зданий. – М.: НО «ФЭН-НАУКА», 2013. – 52 с.

ОБ АВТОРАХ

Бакаева Наталья Владимировна, доктор технических наук, доцент, профессор , ФГБОУ ВО "Юго-Западный государственный университет", г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94, 305040, тел.: 89192177062 , E-mail natbak@mail.ru

Bakaeva Natalia Vladimirovna, doctor of technical Sciences, associate Professor, Professor , FGBOU VO "southwest state University", Kursk, St. 50 let Oktyabrya, 94, 305040, tel: 89192177062 , E-mail natbak@mail.ru

Калайдо Александр Витальевич, старший преподаватель, ГОУВПО "Луганский государственный университет имени Тараса Шевченко", г. Луганск, ул. Оборонная, 2, 91011, тел.: 89192177062, E-mail: kalaydo18@mail.ru

Kaleido, Alexander V., senior lecturer, GOU VPO "Luhansk state University named after Taras Shevchenko", Lugansk, St. Defense, 2, 91011, phone: 89192177062, E-mail: kalaydo18@mail.ru