

# ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ ПОВОЛЖСКИЙ РЕГИОН

## ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

№ 1 (17)

2011

## СОДЕРЖАНИЕ

### МАТЕМАТИКА

<i>Долгарев И. А., Долгарев А. И.</i> Альтернативные действительные линейные пространства размерностей 2, 3 и 4 .....	3
<i>Смирнов Ю. Г., Васюнин Д. И.</i> Итерационный метод определения диэлектрической проницаемости неоднородного образца материала .....	20
<i>Медведик М. Ю., Родионова И. А.</i> Некоторые аналитические решения задачи Неймана на диске для уравнения Гельмгольца .....	31
<i>Исаева С. И., Шайдулов В. В.</i> Математическая модель движения твердого ядра Земли .....	40
<i>Карчевский Е. М., Фролов А. Г.</i> Численное решение задачи о распространении электромагнитных волн в слабо направляющих волноводах .....	47
<i>Бойков И. В.</i> Об одном критерии устойчивости решений нелинейных дифференциальных уравнений с последействием .....	58

### ФИЗИКА

<i>Журавлев В. М., Патрушев А. В.</i> Динамика самогравитирующего пылевого диска в слабонелинейном режиме .....	69
<i>Пичужкина Е. М., Радченко В. М., Томилин С. В., Ротманов К. В.</i> Рентгенографическое исследование сплавообразования рутения с кюрием и технецием .....	80
<i>Кокорева М. А., Маргулис В. А., Пятаев М. А.</i> Электронный транспорт в квантовом цилиндре при наличии точечных примесей на его поверхности .....	87
<i>Зюзин А. М., Салкин Д. А.</i> Влияние высокотемпературного отжига на состояние ионов $\text{Eu}^{2+}$ в люминофорах .....	100
<i>Браже Р. А., Кочаев А. И.</i> Метод поиска чистых мод упругих волн в кристаллах из 3D-поверхностей фазовых скоростей .....	116
<i>Кревчик В. Д., Калинина А. В., Калинин Е. Н., Семенов М. Б.</i> Влияние диссипативного туннелирования на энергию связи и оптические свойства квазистационарных $d^{(-)}$ -состояний в квантовой молекуле .....	126

<i>Кревчик В. Д., Семенов М. Б., Смирнов Ю. Г., Зайцев Р. В., Рудин В. А., Кревчик П. В., Гаврина З. А.</i> Влияние диэлектрической матрицы на $2D$ -туннельные бифуркации в условиях внешнего электрического поля .....	140
--	-----

УДК 512+514.126

И. А. Долгарев, А. И. Долгарев

## АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЛИНЕЙНЫЕ ПРОСТРАНСТВА РАЗМЕРНОСТЕЙ 2, 3 И 4

*Аннотация.* Рассматриваются абелевы подгруппы действительных унитарно-угольных групп третьего, четвертого и пятого порядков и изоморфные им группы кортежей длины 2, 3, 4 действительных чисел. На последних получены линейные пространства, альтернативные арифметическому пространству. Операции над векторами альтернативных пространств задаются нелинейными формулами. Группы автоморфизмов пространств одной размерности задаются нелинейными формулами различного вида. Все рассматриваемые линейные пространства являются подсубсонами. Определены субсоны размерностей 3, 6, 10.

*Ключевые слова:* действительные линейные пространства с нелинейными операциями, субсоны.

*Abstract.* The article considers Abelian subgroups of real unitriangular groups of the third, fourth and fifth orders and isomorphic to them – tuple length groups of 2, 3, 4 real numbers. The authors receive linear spaces alternative to arithmetical space on the basis of tuple length groups. Operations over alternative space vectors are set by nonlinear formulas. Groups of automorphism spaces of one dimension are set by nonlinear formulas of a various kind. All considered linear spaces are subsibsons. The article defines sibsons of dimensions 3, 6, 10.

*Key words:* real linear spaces with nonlinear operations, sibsons.

### Введение

Ранее изучались действительные линейные пространства размерности 2 [1], которые определены следующими операциями на парах действительных чисел:

$$(x, y) + (a, b) = (x + a, y + b), \quad t(x, y) = (xt, yt), \quad t \in \mathbf{R}; \quad (1)$$

$$(x, y) + (a, b) = (x + a, y + b + ax), \quad t(x, y) = \left( xt, yt + x^2 \frac{(t-1)t}{2} \right), \quad t \in \mathbf{R}. \quad (2)$$

Первое из пространств является арифметическим и обозначается  $\mathbf{L}^2$ , второе составляет альтернативу арифметическому пространству и обозначается  ${}^a\mathbf{L}^2$ . Для векторов из  $\mathbf{L}^2$  используются обычные обозначения:  $\vec{o}, \vec{a}, \dots, \vec{x}, \dots$ ; векторы второго пространства обозначаются строчными греческими буквами. Согласно (2) нулевым вектором в  ${}^a\mathbf{L}^2$  является  $\vartheta = (0, 0)$ ; вектор, противоположный вектору  $\rho = (x, y)$ , равен

$$-\rho = -(x, y) = (-x, -y + x^2).$$