

*XI Літня школа*

*“Алгебра, Топологія, Аналіз”*

1 – 14 серпня 2016 року

Одеса, Україна

Тези доповідей

*XI Літня школа “Алгебра, Топологія, Аналіз”*, 1 – 14 серпня 2016 р., Одеса, Україна:  
Тези доповідей. — Київ: Інститут математики НАН України, 2016. — 145 с.

## Організатори Літньої школи

Одеська національна академія харчових технологій, Одеса

Інститут математики НАН України, Київ

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Київ

Львівський національний університет ім. Івана Франка, Львів

Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника,  
Івано-Франківськ

<i>О. Десятерик</i> Варіанти комутативних зв'язок	61
<i>О. Vyshynskiy</i> On the differences of the Nevanlinna coefficients of the radial projection of zeros and poles of a meromorphic function of completely regular growth in $\mathbb{C} \setminus \{0\}$	63
<i>В. Волошина</i> Про властивості і застосування $W^n$ -зображення точок одиничного гіперкуба	64
<i>І. Ю. Виговська, Х. К. Дакхіл</i> До задачі про тінь	68
<i>V. Gavrylkiv</i> Self-linked sets of groups	69
<i>С. Б. Гембарська</i> Оцінки інтеграла від модуля мішаної похідної суми кратного тригонометричного ряду	71
<i>І. Д. Глушак, О. Р. Никифорчин</i> Ідемпотентно опуклі комбінації нескінченної кількості елементів	74
<i>В. І. Hladysh</i> Atoms of saddle critical level line of smooth functions on surfaces with boundary	76
<i>T. P. Gou</i> Determinants of Hessenberg matrices whose entries are $h(x)$ -Fibonacci polynomials	77
<i>Gracu Ion</i> On the holomorph of middle bol loops	78
<i>Ю. В. Зелінський, О. В. Сафонова</i> Про кратність многозначних відображень областей	79
<i>В. Klishchuk</i> Multivalued mappings and their properties	80
<i>Н. Г. Коновенко</i> Проективная классификация кривых третьего порядка на проективной плоскости	82
<i>Р. Коваль, Ф. Сохацький, Г. Крайнічук</i> Класифікація та розв'язання функційних рівнянь на двомісних оборотних функціях	84
<i>Н. Крайнічук</i> On quasigroup varieties of parastrophic associativity	86
<i>Т. С. Кузьменко</i> Про еквівалентність різних означень $G$ -моногенних відображень	88
<i>В. А. Лісикевич</i> Про опис $P$ -визначальних поліномів для додатних квадратичних форм Тітса частково впорядкованих множин	91
<i>V. Markitan</i> Infinite double stochastic matrices and $Q_\infty^*$ -representation of real numbers generated by them	93
<i>О. Марункевич</i> Топологічна еквівалентність функцій відносно усереднень з різними мірами	95

# ПРОЕКТИВНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ КРИВЫХ ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА НА ПРОЕКТИВНОЙ ПЛОСКОСТИ

Н. Г. Коновенко

ОНАПТ, Одесса, Украина

konovenko@ukr.net

Мы рассматриваем классификацию кривых третьего порядка на проективной плоскости относительно группы проективных преобразований  $SL_3(\mathbb{C})$ . Это классическая задача, восходящая к И. Ньютону (см. [4]), где обсуждается подход к этой задаче с алгебраической точки зрения. Здесь мы предлагаем альтернативный подход, основанный на дифференциальной геометрии и проективных дифференциальных инвариантах. Для кривой  $L$  на проективной плоскости  $CP^2$  обозначим через  $Q_7(L)$  ее проективную кривизну, а через  $Q_8 = \nabla(Q_7)$  - ее производную Штуди ([1] - [3]). Проективная кривизна кривой  $Q_7(L)$  является проективным инвариантом порядка 7, а ее Штуди производная  $Q_8(L)$  - инвариантом 8-го порядка.

Для алгебраических кривых инварианты  $Q_7(L)$  и  $Q_8(L)$  являются рациональными функциями на кривой  $L$  и поэтому существует алгебраическое соотношение между ними:

$$H(Q_7(L), Q_8(L)) = 0. \quad (1)$$

Это соотношение задаёт алгебраическую кривую на плоскости, которую мы называем *определяющей*.

В работе ([3]) доказано, что две неприводимые алгебраические плоские кривые, которые не являются прямыми линиями или квадраками, проективно эквивалентны тогда и только тогда, когда их определяющие кривые совпадают. Также показано, что кубические кривые являются решениями следующего уравнения 9-го порядка:

$$\nabla^2(Q_7)Q_7 - \frac{11}{8}(\nabla(Q_7))^2 - \frac{7}{72}Q_7\nabla(Q_7) - \frac{216}{35}Q_7^3 - \frac{49}{21600}Q_7^2 = 0. \quad (2)$$

Рассматривая это уравнение, как дифференциальное уравнение второго порядка относительно производной Штуди и интегрируя его, приходим к следующему уравнению 8-го порядка

$$F^3 + \eta G Q_7^9 = 0, \quad (3)$$

где

$$F = \frac{49}{147456} Q_8^4 + \frac{343}{3317760} Q_8^3 + \left( \frac{2401}{199065600} + \frac{7}{192} Q_7^3 \right) Q_8^2 + \\ + \left( -\frac{49}{25920} Q_7^3 + \frac{16807}{26873856000} \right) Q_8 + \left( Q_7^3 - \frac{343}{1036800} \right) \left( Q_7^3 - \frac{343}{9331200} \right)$$

и

$$G = 117649 - 6401203200 Q_7^3 + 18151560 Q_8 + 583443000 Q_8^2 + 87071293440000 Q_7^6 - \\ - 493807104000 Q_7^3 Q_8 + 3174474240000 Q_7^3 Q_8^2 + 7001316000 Q_8^3 + 28934010000 Q_8^4,$$

а  $\eta$  - константа интегрирования. При этом группа проективных преобразований действует транзитивно на пространстве решений уравнения (3) при фиксированном  $\eta$ .

Справедлива следующая

**Теорема 1.** *Две неприводимые кубические кривые проективно эквивалентны тогда и только тогда, когда константы  $\eta$  для них совпадают.*

- [1] G. H. Halphen. Sur les invariants différentiels, Paris: Gauthier-Villars, (1878).
- [2] F. Klein, W. Blaschke. Vorlesungen über höhere Geometrie, Berlin, J. Springer, (1926).
- [3] N. Konovenko, V. Lychagin. On projective classification of algebraic curves // Mathematical Bulletin of Taras Shevchenko Scientific Society (2013). V.10, P. 1-14.
- [4] H. Kraft. Geometrische Methoden in der Invariantentheorie // Aspects of Mathematics, D1, Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, (1984). x+308 pp.