Ғылыми-педагогикалық журнал

Инженерлік графика және кәсіби білім проблемалары

2 нөмір, 69 том (2023)
2010 жылдың 11 наурызынан шығады

Scientific-pedagogical journal

Problems of engineering and professional education

Volume 69 (2023), Number 2
Published since March 11, 2010

Научно-педагогический журнал

Проблемы инженерной графики и профессионального образования

Том 69 (2023), Номер 2
Издается с 11 марта 2010 года

Астана
2023

Инженерлік графика және кәсіби білім проблемалары

Problems of engineering and professional education

Проблемы инженерной графики и профессионального образования

№ 2 (69)

Мазмұны/ Contents/ Содержание

Ауез Байдабеков	Новые методы построение кривых второго порядка …........…… Екінші ретті қисықтарды жаңа тұрғызу әдістері ………......…….. New methods for constructing second-order curves ……......………	5
Omer Zaimoglu, Sheima Chelgechen	Improving the creative abilities of teachers in the education system at the present stage .... Білім беру жүйесінде педагогтердің шығармашылық қабілеттерін заманауи үлгіде арттыру .... Повышение творческих способностей педагогов в системе образования на современном этапе	17
Самат Сейтимбетов	Факторы и средства, влияющие на развитие творческих способностей студентов (на примере инженерной компьютерной графики) .... Оқушылардың шығармашылық қабілеттерін дамытуға әсер ететін факторлар мен құралдар (компьютерлік графика мысалында) .... Factors and means influencing the development of students' creative abilities (using the example of computer graphics engineering)	33
Нұрлыбек Келмағамбетов	Монолитті азаматтық ғимараттардың пайдалану қасиеттерінің жіктелуі мен мәні .... Классификация и сущность эксплуатационных свойств монолитных гражданских зданий .... Classification and essence of the operational properties of monolithic civil buildings	40
Татигул Самуратова, Сана Калибекова[2]	Исследование зеленой архитектуры как фактор экологической безопасности .... Экологиялық қауіпсіздік факторы ретінде жасыл архитектураны зерттеу .... The study of green architecture as a factor in environmental safety ..	48
Ажар Баймурзина, Атогали Джумабаев, Уалихан Кусебаев	Математическое моделирование теплопередачи в наружных стенах объемно-модульных блоков .... Көлемдік модульдік блоктардың сыртқы қабырғаларындағы жылу тартылуын математикалық үлгілеу .... Mathematical modeling of heat transfer in the external walls of volumetric modular blocks	58

МРНТИ 81.14.10

0000-0001-6659-5199 Ауез Байдабеков
Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева
Астана, Казахстан
E-mail: *a.baydabekov@mail.ru*

Новые методы построение кривых второго порядка

Аннотация. *В данной статье предложен способ получения кривых второго порядка таких как гиперболы с использованием графической модели биквадратичного преобразования. Надо отметить, что моделирование кривых с использованием способа биквадратичных преобразований плоскости дают возможность получить новые кривые четвертого порядка. При этом рекомендуются использовать разработанные в разделах 2 и 3 новые канонические биквадратичные преобразования плоскости. Таким образом, рассматривали новые построение кривых второго порядка таких как гипербола с исползованием графической модели преобразования биквадратичного преобразования L_6 и L_8 с разлиными положением прообраз - прямая линия относительно оси OX_2.*

Ключевые слова: *кривые второго порядка, гипербола, биквадратичные преобразования, преобразование, графическая модель, нелинейные бирациональные преобразования.*

DOI: https://doi.org/10.32523/2220-685X-2023-69-2-5-16

Введение. Как нам извесно впервые кривые второго порядка изучались одним из учеников Платона. Он взял две пересекающиеся прямые и вращать их вокруг биссектрисы угла, ими образованного и таким образом получится конусная поверхность. Если же пересечь эту поверхность плоскостью, то в сечении получаются различные геометрические фигуры, а именно кривые второго порядка как эллипс, окружность, парабола, гипербола. Однако эти научные знания нашли применение лишь в XVII, когда стало известно, что планеты движутся по эллиптическим траекториям, а пушечный снаряд летит по параболической. Ещё позже стало известно, что если придать телу первую космическую скорость, то оно будет двигаться по окружности вокруг Земли, при увеличении этой скорости — по эллипсу, а при достижении второй космической скорости тело по параболе покинет поле притяжения Земли.

Таким образом, одним из видов кривые второго порядка является гипербола. Гиперболой называется геометрическое место точек на плоскости, для каждой из которых абсолютное значение разности расстояний до двух данных точек, называемых фокусам, одинаково и равно $2a$. Так же в гиперболе можно выделить следующие элементы: таких как действительная, или поперечная. Ось - прямая, содержащая большую ось гиперболы - ось симметрии Ох, а мнимая, или сопряжённая, ось - прямая, перпендикулярная действительной оси и проходящая через её центр, - ось симметрии Oy. Ветви - две отдельные кривые, из которых, собственно, и состоит гипербола; вершины - ближайшие друг к другу точки ветвей; большая ось - кратчайшее расстояние между ветвями гиперболы; центр - середина большой оси; большая и малая полуоси - отрезки a и b. Так же гипербола имеет фокусы - точки $F_1(-c;\ 0)$ *и* $F_2(c;\ 0)$, где с фокальные радиусы - расстояния $r_1 = F_1M$ *и* $r_2 = F_2M$ от каждого из фокусов до данной точки; вычисляются по формулам: $r(M)=\pm\ a+ex$ (для точки на ветви) и $r(M) = \pm a - ex$ (для точки на левой); фокальные радиус-векторы - векторы F_1M и F_2M; F_1 и F_2 фокальное расстояние - расстояние с от центра гиперболы до одного из фокусов; фокальный параметр отрезок между фокусом гиперболы и гиперболой, перпендикулярный её действительной оси. Гипербола обладает зеркальной симметрией относительно действительной и мнимой осей, а также вращательной симметрией при повороте на угол 180° вокруг центра гиперболы. Каждая гипербола имеет сопряженную гиперболу, для которой действительная и мнимая оси меняются местами, но асимптоты остаются прежними. Это соответствует замене a и b друг на друга в формуле, описывающей гиперболу. Сопряженная гипербола не является результатом поворота начальной гиперболы на угол 90°; обе гиперболы различаются формой. Зеркальное свойство: касательная к гиперболе является биссектрисой угла, образованного фокальными радиусами точки касания, т.е. луч света, выпущенный из фокуса гиперболы, после отражения от зеркала гиперболы, кажется наблюдателю идущим из другого фокуса гиперболы.

Моделирование кривых с использованием биквадратичных преобразований. В данном статье предложен способ получения кривых второго порядка с использованием графической и математической модели биквадратичного преобразования.

Надо отметить, что моделирование кривых с использованием способа биквадратичных преобразований плоскости дают возможность получить новые кривые четвертого порядка. При этом рекомендуются использовать разработанные в разделах 2 и 3 новые канонические биквадратичные преобразования плоскости [2].

Если прообраз - прямая линия n проходит параллельно оси OX_2, то получим кривую четвертого порядка $n^{/}$, распадающуюся на две кривые второго порядка (гиперболы) в соответствии с рисунком 1.

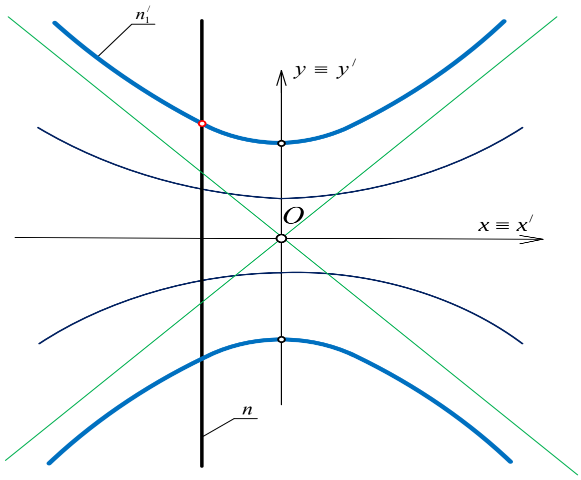

Рисунок 1: Построение гиперболы – n_3

Если прообраз - прямая линия n проходит через начало координат и угол наклона будет больше 45^0 относительно оси OX_1, то образ получим кривую четвертого порядка, распадающуюся на две кривые второго порядка (гиперболы) в соответствии с рисунком 2.

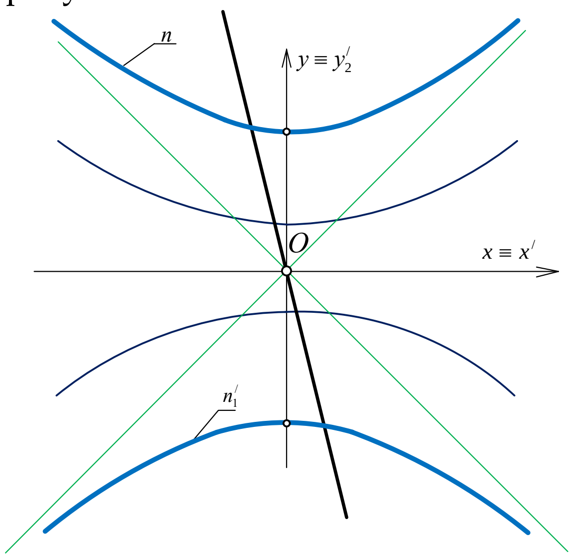

Рисунок 2: Построение гиперболы – n_4

Графической модели биквадратичного преобразования L_6. Рассмотрим построение графической модели преобразования L_6, для этого запишите уравнение для биквадратичного преобразования плоскости L_6

$$L_6 : \begin{cases} x_1' = \sqrt{x_2^2 - x_1^2} \\ x_2^1 = \sqrt{x_1^2 + x_2^2} \end{cases}. \qquad (1)$$

Чтобы определить уравнение биквадратичного преобразования, построим следующую графическую модель квадратичного преобразования:

$$T_2^0 \quad \begin{matrix} x_1' = \sqrt{x_2^2 - x_1^2} \\ x_2' = x_2 \end{matrix}, \qquad T_2 \quad \begin{matrix} x_1' = x_1; \\ x_2' = \sqrt{x_1^2 + x_2^2} \end{matrix}.$$

Объединяя графические модели квадратичного преобразования T_2^0 и T_2 в одну диаграмму, мы получаем графическую модель биквадратичного преобразования плоскости L_6, которую мы ищем (Рисунок 3).

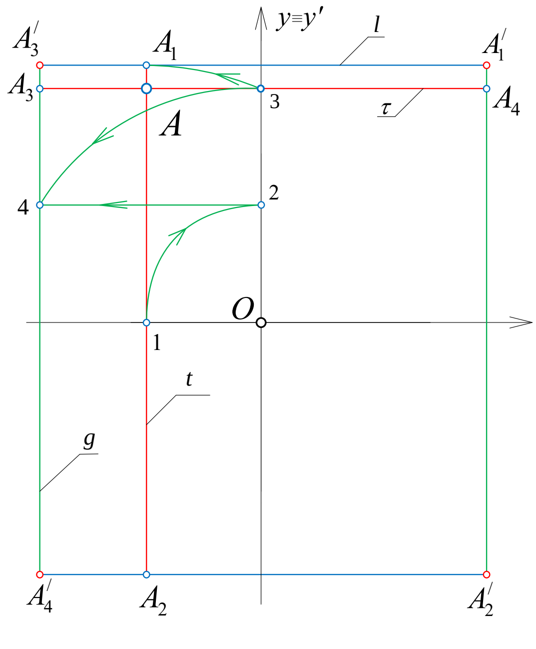

Рисунок 5: Графическая модель биквадратичного преобразования L_6

Если прообраз - прямая линия n проходит параллельно оси OX_2, то получим кривую четвертого порядка n', распадающуюся на две кривые второго порядка (гиперболы) в соответствии с рисунком 4.

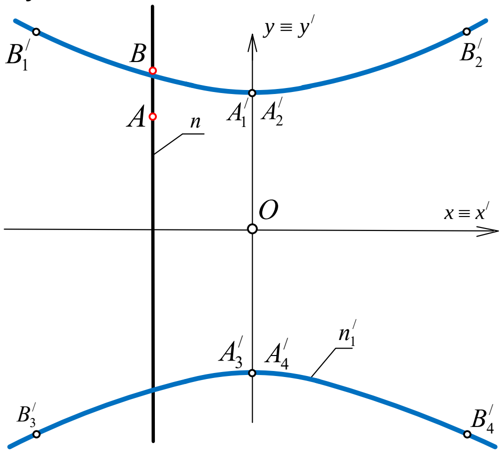

Рисунок 4: Построение гиперболы - n_6

Записываем уравнение прообраза n:

$$kx_1 + m = 0 \tag{2}$$

Используя вышеизложенный алгоритм, определяем уравнение образа n'

$$k\sqrt{\frac{x_2'^2 - x_1'^2}{2}} + m = 0. \tag{3}$$

Если прообраз - прямая линия n проходит параллельно оси OX_1, то получим кривую четвертого порядка n', распадающуюся на две кривые второго порядка (гиперболы) в соответствии с рисунком 5.

Если прообраз - прямая линия n проходит через начало координат под углом 45^0, то получим прямую совпадающую с осью OX_2 в соответствии с рисунком 5.

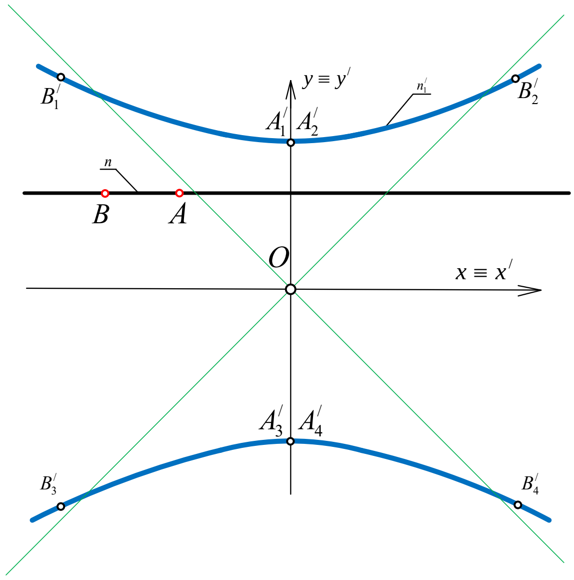

Рисунок 5: Построение гиперболы – n_7

Графической модели биквадратичного преобразования L_8. Рассмотрим построение графической модели преобразования L_8, для этого запишите уравнение для биквадратичного преобразования L_8:

$$L_8 : \begin{cases} x_1' = \sqrt{x_1^2 + x_2^2} \\ x_2' = \sqrt{x_2^2 - x_1^2} \end{cases}. \tag{4}$$

Чтобы определить уравнение биквадратичного преобразования, построим следующую графическую модель квадратичного преобразования:

$$T_2^0 \quad \begin{matrix} x_1' = \sqrt{x_1^2 + x_2^2} \\ x_2' = x_2 \end{matrix}, \quad T_2 \quad \begin{matrix} x_1^{/} = x_1; \\ x_2' = \sqrt{x_2^2 - x_1^2} \end{matrix}.$$

Объединив на одном чертеже графические модели квадратичных преобразований T_2^0 и T_2, мы получаем графическую модель биквадратичного преобразования L_8 согласно рис. 6.

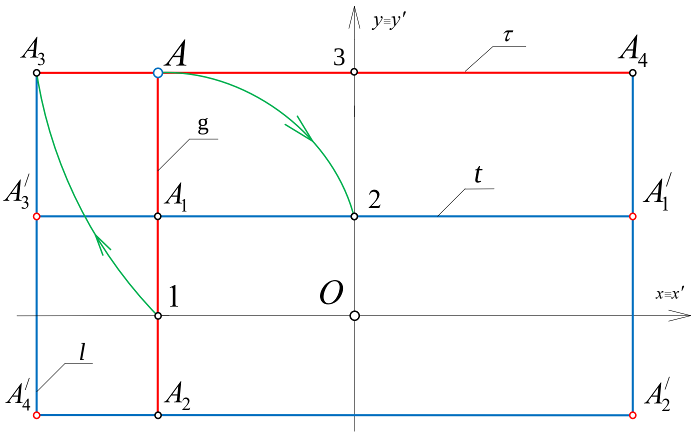

Рисунок 6: Графическая модель биквадратичного преобразования L_8

Графическая реализация биквадратичного преобразования плоскости L_8 показана на рисунке 7, где нанесено преобразование точки A в четыре точки $A_1^{/}$, $A_2^{/}$, $A_3^{/}$ и $A_4^{/}$.

Если прообраз - прямая линия n занимает общее положение и угол наклона большее 45°, то получим новую кривую четвертого порядка $n^{/}$ в соответствии с рисунком 9.

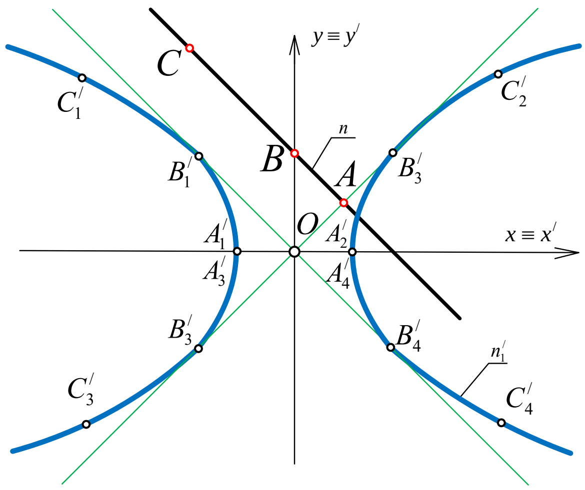

Рисунок 7: Построение гиперболы – n_9

Если прообраз - прямая линия *n* занимает общее положение и угол наклона с осью OX_1 составляет α=60°, то получим новую кривую четвертого порядка $n^/$ в соответствии с рисунком 8.

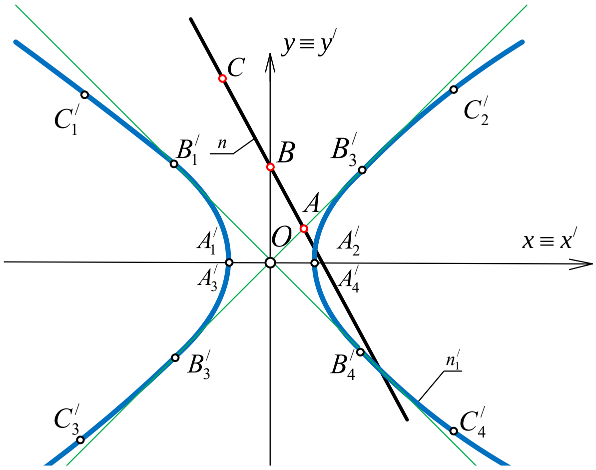

Рисунок 8: Построение гиперболы – n_{10}

Если прообраз - прямая линия *n* проходит параллельно оси OX_2, то получим кривую четвертого порядка $n^/$, распадающуюся на две кривые второго порядка (гиперболы) в соответствии с рисунком 9.

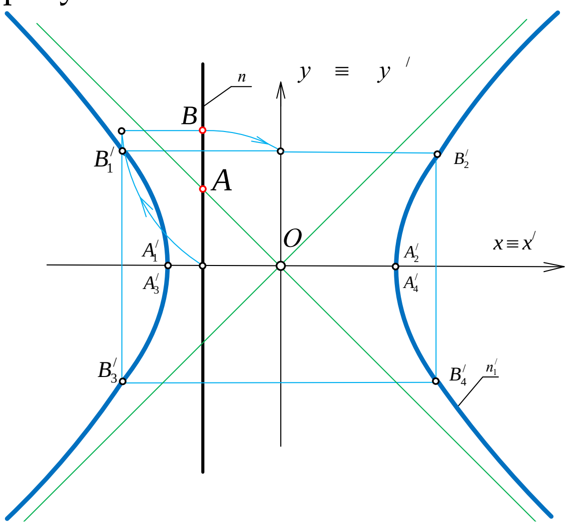

Рисунок 9: Построение гиперболы – n_{11}

Таким образом, рассматривали новые построение кривых второго порядка таких как гипербола с исползованием графической модели преобразования биквадратичного преобразования L_6 и L_8 с разлиными положением прообраз - прямая линия относительно оси OX_2.

Использованная литература

1. Б.Н. Нурмаханов (1978) Разработка алгоритмов моделирования нелинейных точечных соответствий плоскости, порождаемых установлением бинарных моделей поверхностей, и их практическое применение: Автореф .... канд. техн. наук: 05.01.01. -Киев: -18 с.

2. А.К. Байдабеков (2012) Биквадратичные преобразования: монография. -Минск: БНТУ. -188 с.

3. В.А. Короткий (2013) Квадратичное преобразование плоскости, установленное пучком конических сечений. -Омский: Вестник. № 6. С. 9–14.

4. Н.Д. Вертинская (2016) Моделирование поверхностей в методе двух изображений в начертательной геометрии // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. –М.: № 1–3. С. 334–338.

5. A.K. Baidabekov, S.K. Baymukhanov, E.A. Kemelbekova (2018) Graphical model of the biquadratic transformation // 18 th international conference on geometry and graphics // ISGG, 3–7 augus. –Milan: P. 149–160.

6. А.К. Байдабеков (2018) Метод конструирования поверхности с использованием биквадратичных преобразований // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Градостроительство [Электронный ресурс]: Сборник статей. –Самара: СГТУ. С. 177-184.

0000-0001-6659-5199 Әуез Байдабеков
Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
Астана, Қазақстан
E-mail: a.baydabekov@mail.ru

Екінші ретті қисықтарды жаңа тұрғызу әдістері

Аңдатпа. *Бұл мақалада екі квадраттық түрлендірудің графикалық моделін қолдана отырып, гиперболалар сияқты екінші ретті қисықтарды алу әдісі келтірілген. Айта кету керек, екі квадраттық жазықтықты түрлендіру әдісін қолдана отырып, қисықтарды модельдеу жаңа екінші ретті қисықтарды алуға мүмкіндік береді. Бұл ретте әзірленген жаңа канондық биквадрат жазықтық түрлендірулерін пайдалану ұсынылады. Осылайша, олар жаңасын қарастырды екінші ретті қисықтардың құрылысы сияқты гипербола* L_6 *және* L_8 *екі квадраттық түрлендірудің графикалық моделін қолдана отырып, әр түрлі позициялармен прототип -* OX_2 *осіне қатысты түзу сызық.*
Түйін сөздер: *екінші ретті қисықтар, гипербола, екі квадраттық түрлендірулер, түрлендіру, графикалық модель, сызықтық емес бирационалды түрлендіру.*

0000-0001-6659-5199 Auyez Baidabekov
L.N. Gumilyov Eurasian National University
Astana, Kazakhstan
E-mail: *a.baydabekov@mail.ru*

New methods for constructing second-order curves

Abstract. *This paper proposes a method for obtaining second-order curves, such as hyperbolas, using a graphical model of the biquadratic transformation. It should be noted that the modeling of curves using the method of biquadratic transformations of the plane allows us to* *obtain new curves of the fourth order. At the same time, it is recommended to use the new canonical biquadratic plane transformations developed in sections 2 and 3. Thus, we have considered a new construction of second-order curves, such as a hyperbola, using a graphical model of the transformation of the biquadratic transformation L_6 and L_8 with different positions of the prototype - a straight line relative to the OX_2 axis.*

Keywords: *second-order curves, hyperbola, biquadratic transformations, transformation, graphical model, nonlinear birational transformations.*

References

1. B.N. Nurmakhanov (1978) Development of algorithms for modeling nonlinear point correspondences of the plane generated by the establishment of binary models of surfaces and their practical application: abstract. Candidate of Technical Sciences: 05.01.01. -Kiev: -18 p. [in Russian].

2. A.K. Baidabekov (2012) Biquadratic transformations: monograph. -Minsk: BNTU. -188 p. [in Russian].

3. V.A. Korotkiy (2013) Quadratic transformation of a plane established by a beam of conic sections. -Omsk: Bulletin. № 6. P. 9-14. [in Russian].

4. N.D. Vertinskaya (2016) Modeling of surfaces in the method of two images in descriptive geometry // International Journal of Applied and Fundamental Research. –M.: № 1-3. P. 334-338. [in Russian].

5. A.K. Baidabekov, S.K. Baymukhanov, E.A. Kemelbekova (2018) Graphical model of the biquadratic transformation // 18 th international conference on geometry and graphics // ISGG, 3-7 August. –Milan: Italy. P. 149-160.

6. A.K. Baidabekov (2018) The method of surface construction using biquadratic transformations // Traditions and innovations in construction and architecture. Urban planning [Electronic resource]: collection of articles. –Samara: SSTU. P. 177-184. [in Russian].