



## Матэматыка

### Тэорыя ліцел

УДК 511.36

**Асимптотическое количество целочисленных квадратичных многочленов с ограниченным дискриминантом.** Корлюкова И.А., Коледа Д.В. (ГрГУ им. Я. Купалы). *Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 2. Матэматыка. Фізіка. Інфарматыка, вылічальная тэхніка і кіраванне.* 2013, № 2 (151). С. 6-10. Библ. - 9.

**Целочисленные многочлены, квадратичные многочлены, дискриминант, высота многочлена.**

Объектом исследования является дискриминант квадратичных многочленов. Цель исследования – получение асимптотической формулы для количества целочисленных квадратичных многочленов, чья высота ограничена сверху величиной  $Q$ , а абсолютное значение дискриминанта – величиной  $X$  при неограниченном возрастании величины  $Q$ . В основной части решаемая задача сведена к подсчету целочисленных векторов в пространственной области, а эта задача, в свою очередь, – к вычислению объёма данной области. Полученный результат может быть использован при исследовании распределения дискриминантов многочленов высших степеней, в частности для анализа влияния взаимного расположения корней многочлена на величину его дискриминанта.

### Алгебра

УДК 512.54:512.43

**Стабилизационная теорема в категории почти вполне разложимых абелевых групп.** Просвирнина И.Б. (ГрГУ им. Я. Купалы). *Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 2. Матэматыка. Фізіка. Інфарматыка, вылічальная тэхніка і кіраванне.* 2013, № 2 (151). С. 11-17. Табл. - 2. Библ. - 14.

**Почти вполне разложимая абелева группа, категория представлений частично упорядоченного множества конечного типа над полем, система диофантовых уравнений, мультивариантный ряд Гильберта.**

Во введении указан объект исследования – класс почти вполне разложимых абелевых групп. Дано описание современного состояния структурной теории для почти вполне разложимых абелевых групп. Определены основные понятия: регулятор почти вполне разложимой абелевой группы, почти вполне разложимая абелева группа с регулятором типа  $(1, 1, 1)$ , индекса, являющегося произведением различных простых чисел. Целью исследования является изучение строения почти вполне разложимых абелевых групп с регулятором типа  $(1, 1, 1)$ , индекса, являющегося произведением различных простых чисел, при росте числа множителей в произведении. В основной части построено биективное соответствие между группами из класса почти вполне разложимых абелевых групп с фиксированным частично упорядоченным множеством типов регулятора и представлениями частично упорядоченного множества типов регулятора над кольцом классов вычетов по бесквадратному модулю, сохраняющее изоморфизмы, прямые суммы и неразложимые объекты. Установлено биективное соответствие между неразложимыми представлениями конечно-представимого частично упорядоченного множества типов регулятора над кольцом классов вычетов по бесквадратному модулю и базисом Гильберта моноида решений системы линейных однородных диофантовых уравнений. Исследовано строение моноидов решений систем диофантовых уравнений и мультивариантного ряда Гильберта, связанных с категорией почти вполне разложимых абелевых групп с регуляторами, типы прямых слагаемых которых составляют частично упорядоченное множество  $(1, 1, 1)$ . Доказано, что компоненты вектор-размерностей неразложимых представлений частично упорядоченного множества  $(1, 1, 1)$  над кольцом классов вычетов по модулю, равному произведению различных простых чисел, не возрастают при росте числа множителей в произведении. Полученные результаты могут быть применены в теории абелевых групп и в теории артиновых модулей.

Математический анализ

УДК 517.518.366

**Абелевы средние ортогональных рядов и пространства Орлича. Бруй И.Н.** (Барановичский государственный университет). *Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 2. Матэматыка. Фізіка. Інфарматыка, вылічальная тэхніка і кіраванне.* 2013, № 2 (151). С. 18-24. Библ. - 13.

***Пространства Орлича, ортогональные ряды Фурье, абелевы средние.***

Объектом исследования являются функциональные пространства Орлича. Цель исследования состоит в получении в терминах абелевых средних ответа на вопрос: «Когда ортогональный ряд является рядом Фурье функции из пространства Орлича?» Ранее М. Тыннов указал условия, при которых справедливо утверждение: для того чтобы тригонометрический ряд являлся рядом Фурье функции из пространства Орлича, необходимо и достаточно, чтобы его абелевы средние были ограничены по норме Орлича. В статье указаны условия, при которых справедливо обобщение предыдущего утверждения: для того чтобы ортогональный ряд являлся рядом Фурье функции из пространства Орлича, необходимо и достаточно, чтобы его абелевы средние были ограничены по норме Орлича. Полученный результат может быть применен в теоретических исследованиях по теории представления функций ортогональными рядами, а также при чтении специальных курсов по теории функций.

УДК 517.983.54+519.6

**Регуляризация некорректных задач с приближенным оператором при помощи неявного метода с априорным выбором числа итераций. Матысик О.В.** (БрГУ им. А.С. Пушкина). *Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 2. Матэматыка. Фізіка. Інфарматыка, вылічальная тэхніка і кіраванне.* 2013, № 2 (151). С. 25-30. Библ. - 9.

***Регуляризация, итерационный метод, некорректная задача, гильбертово пространство, операторное уравнение I рода, самосопряженный и несамосопряженный приближенный оператор.***

Во введении указан объект исследования – операторные уравнения I рода в гильбертовом пространстве. Предметом исследования является неявный итерационный метод решения некорректных задач, описываемых операторными уравнениями I рода. Цель исследования – изучение свойств неявного итерационного метода решения операторных уравнений I рода, заданных в гильбертовом пространстве, с неотрицательным ограниченным самосопряженным и несамосопряженным операторами, в предположении, что погрешности имеются не только в правой части уравнения, но и в операторе. В основной части изучено применение итерационного метода для решения некорректной задачи с самосопряженным оператором, а затем в случае несамосопряженного оператора. Доказана сходимость метода с априорным выбором числа итераций в исходной норме гильбертова пространства в случае самосопряженного оператора, в предположении, что погрешности имеются не только в правой части уравнения, но и в операторе. Получены оценки погрешности метода и априорный момент останова. Доказана сходимость метода с априорным выбором числа итераций в исходной норме гильбертова пространства в случае несамосопряженного оператора. Получены оценки погрешности метода и априорный момент останова. Полученные результаты могут быть использованы в теоретических исследованиях при решении операторных уравнений I рода, а также при решении прикладных некорректных задач, которые встречаются в динамике и кинетике, математической экономике, геофизике, спектроскопии, системах полной автоматической обработки и интерпретации экспериментов, диагностике плазмы, сейсмике, медицине.

УДК 513.51

**Об оценке нормы интерполяционных операторов с узлами в нулях дробей Бернштейна в пространствах Соболева.** Гацук А.П. (ГрГУ им. Я. Купалы). *Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 2. Матэматыка. Фізіка. Інфарматыка, вылічальная тэхніка і кіраванне.* 2013, № 2 (151). С. 31-36. Библ. - 3.

*Интерполяционный процесс, рациональная аппроксимация, пространство Соболева, дроби Бернштейна.*

Во введении указан объект исследования – интерполяционный процесс, построенный по нулям дробей Бернштейна. Определены основные понятия: косинус- и синус-дроби Бернштейна, интерполяционный рациональный процесс, норма интерполяционной функции в пространствах Лебега и Соболева, норма интерполяционного оператора. Целью работы является исследование и оценка нормы интерполяционного оператора. В основной части получено выражение для нормы интерполяционного рационального процесса, построенного по нулям дробей Бернштейна в пространствах Соболева, при определенных условиях на полюсы. Получены верхние и нижние оценки для исследуемых норм. Полученные результаты могут быть применены в теории аппроксимации.

#### Обыкновенные дифференциальные уравнения

УДК 517.925

**О мероморфности решений одного класса дифференциальных уравнений третьего порядка.** Ванькова Т.Н., Мартынов И.П. (ГрГУ им. Я. Купалы). *Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 2. Матэматыка. Фізіка. Інфарматыка, вылічальная тэхніка і кіраванне.* 2013, № 2 (151). С. 37-43. Библ. - 7.

*Дифференциальное уравнение третьего порядка, подвижные критические точки, свойство Пенлеве, тест Пенлеве, резонансы, мероморфные решения.*

Объект исследования – один класс дифференциальных уравнений третьего порядка, правая часть которых является рациональной функцией относительно искомой функции и ее первой и второй производных. Цель исследования – изучение аналитических свойств решений рассматриваемых уравнений. Во введении указан объект исследования, а также приведены некоторые необходимые условия отсутствия у решений рассматриваемого класса уравнений подвижных критических точек. В основной части дополнительно получены другие необходимые условия, представлено доказательство мероморфности общих решений рассматриваемых уравнений при некоторых ограничениях на коэффициенты. Использован метод резонансов, метод сравнения с уравнениями, аналитические свойства решений которых известны, а также метод построения преобразований Беклунда. Для упрощенных уравнений в случае наличия отрицательных резонансов построены двухпараметрические рациональные решения. Полученные результаты могут быть использованы в аналитической теории обыкновенных дифференциальных уравнений.

УДК 517.925

**Об одном уравнении третьего порядка с подвижной особой линией.** Мартынов И.П., Лысюк Е.С. (ГрГУ им. Я. Купалы). *Вестник Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 2. Матэматыка. Фізіка. Інфарматыка, вылічальная тэхніка і кіраванне.* 2013, № 2 (151). С. 44-50. Библ. - 8.

*Ряд Дирихле, абсцисса абсолютной сходимости, существенно особая точка, подвижная особая линия, орбно-линейная функция.*

Во введении указан объект исследования – дифференциальное уравнение третьего порядка второй степени. Целью исследования является изучение аналитических свойств решений рассматриваемого уравнения. В основной части получено представление решений в виде ряда Дирихле и ряда по экспонентам от дробно-линейных функций. Изучены вопросы сходимости рядов, представляющих решения данного дифференциального уравнения третьего порядка. Доказана инвариантность приведенного дифференциального уравнения при определенном виде преобразований. Установлено наличие общего решения с подвижной особой линией. Полученные результаты могут быть применены в аналитической теории обыкновенных дифференциальных уравнений.

#### Вариационное исчисление и математическая теория оптимального управления

УДК 517.547.5:517.977.1

**О свойствах решений одной системы уравнений, зависящих от параметра.** Цехан О.Б. (ГрГУ им. Я. Купалы). *Вестник Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 2. Матэматыка. Фізіка. Інфарматыка, вылічальная тэхніка і кіраванне.* 2013, № 2 (151). С. 51-60. Библ. - 16.

*Малый параметр, корни квазиполинома, решение, зависящее от параметра.*

Во введении определена актуальность исследований и указан объект исследования – система уравнений, состоящая из двух квазиполиномов специального вида, зависящих от малого параметра  $\mu$ ,  $0 \leq \mu \ll 1$ . Целью исследования является изучение структуры и свойств множества решений рассматриваемой системы. В основной части выявлены предельные свойства решений системы при  $\mu \rightarrow 0$ . Установлена связь между решениями системы при  $\mu = 0$  и достаточно малых  $\mu > 0$ . Определены условия для параметров системы, при которых она не имеет решений для любых достаточно малых  $\mu > 0$ . Установленные свойства являются основой обоснования общего подхода к доказательству на основе метода пространства состояний условий управляемости (наблюдаемости) в различных функциональных пространствах линейных стационарных сингулярно возмущенных систем с запаздыванием и могут быть использованы для получения и обоснования других структурных свойств сингулярно возмущенных систем управления.

Теория вероятностей. Математическая статистика

УДК 519.2

**Стационарное распределение состояний открытой системы с групповыми перемещениями в виде двойных смещенных геометрических распределений.** *Коробейникова Е.В.* (ГрГУ им. Я. Купалы). *Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 2. Матэматыка. Фізіка. Інфарматыка, вылічальная тэхніка і кіраванне.* 2013, № 2 (151). С. 61-64. Библ. - 3.

*Система массового обслуживания с групповыми перемещениями, стационарное распределение, интенсивности переходов, вероятностное распределение групп поступающих заявок.*

Во введении указан объект исследования – система массового обслуживания с групповым поступлением и групповым обслуживанием заявок. Целью исследования является поиск достаточных условий, при которых стационарное распределение состояний системы массового обслуживания с групповым поступлением и групповым обслуживанием заявок имеет вид двойных смещенных геометрических распределений. В основной части установлены достаточные условия, при которых стационарное распределение состояний системы имеет вид двойных смещенных геометрических распределений. Найден закон, по которому распределены группы поступающих заявок. Полученные результаты могут быть применены в теории массового обслуживания.

УДК 519.21

**Исследование инвариантности стационарного распределения замкнутых сетей массового обслуживания с многорежимными стратегиями и абсолютным приоритетом поступающего требования.** *Ерёмин А.Р.* (ГрГУ им. Я. Купалы). *Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 2. Матэматыка. Фізіка. Інфарматыка, вылічальная тэхніка і кіраванне.* 2013, № 2 (151). С. 65-74. Библ. - 7.

*Замкнутая сеть массового обслуживания, инвариантность, стационарное распределение, многорежимное обслуживание.*

Объектом исследования являются замкнутые сети массового обслуживания с многорежимными стратегиями, в которых циркулируют заявки нескольких типов. Цель исследования – установление инвариантности стационарного распределения вероятностей состояний указанных сетей по отношению к функциональной форме распределений величин работ, требующихся на обслуживание заявок и переключение режимов работы приборов в узлах. Во введении дан краткий обзор работ, посвященных проблеме инвариантности сетей с многорежимным обслуживанием. Во второй части приведено общее описание исследуемых сетей: указаны вероятности переходов заявок, задана дисциплина обслуживания прибором поступающих требований, составлено уравнение трафика, введены в рассмотрение вспомогательные операторы, описан немарковский процесс, характеризующий состояние сети. В третьей и четвертой частях сформулированы постановки задачи для случаев, когда параметры процессов обслуживания и переключения функционально не зависят и зависят от общего состояния узла. В обоих случаях для исследования свойства инвариантности использован метод расширения фазового пространства и введен в рассмотрение новый кусочно-линейный марковский процесс. В пятой части приведен основной результат: установлена инвариантность стационарного распределения вероятностей состояний замкнутых сетей с многорежимными стратегиями относительно функций распределения величин работ, требующихся для обслуживания заявок и переключения режимов приборов в узлах, когда фиксированы их математические ожидания. Полученные результаты могут быть применены к широкому кругу задач при проектировании, моделировании и эксплуатации многих реальных объектов.



## Физика

### Оптика

УДК 535.371/547.681:547.458.68

**Флуоресцентные свойства тиофлавина Т при его встраивании в нативные и денатурированные белки.** Маскевич А.А., Кургузенков С.А., Лавыш А.В. (ГрГУ им. Я. Купалы). *Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 2. Матэматыка. Фізіка. Інфарматыка, вылічальная тэхніка і кіраванне.* 2013, № 2 (151). С. 75-85. Табл. - 1. Ил. - 5. Библ. - 36.

**Тиофлавин Т, амилоидные фибриллы, сывороточные альбумины, агрегация белков, флуориметрия с временным разрешением.**

Во введении дан краткий обзор работ, посвященных спектральным свойствам флуоресцентного зонда тиофлавина Т (ThT). Основное внимание обращено на объяснение причин значительного увеличения (на три порядка) квантового выхода флуоресценции зонда при встраивании в упорядоченные белковые агрегаты – амилоидные фибриллы. Также рассмотрены нерешенные проблемы, одной из которых является влияние белков плазмы крови (сывороточного альбумина человека (САЧ) и сывороточного альбумина быка (САБ)) на интенсивность и длительность затухания флуоресценции ThT. Основное содержание работы составляют результаты исследований спектров и кинетики затухания флуоресценции водных растворов ThT при добавлении нативных и денатурированных белков. Показано, что увеличение содержания белков в растворе приводит к возрастанию интенсивности в ~10 раз. Кинетика затухания флуоресценции в этом случае является неэкспоненциальной и характеризуется двухмодальным распределением. Увеличение агрегации белков путем добавления в раствор ионов Cs<sup>+</sup>, а также инкубации раствора при 63 °С приводит к дальнейшему возрастанию интенсивности свечения зонда и увеличению вклада моды затухания, характеризующейся большей длительностью. На основе анализа полученных данных сделано предположение о том, что изменение спектральных характеристик зонда является следствием его встраивания в белки. Две моды в кинетике затухания флуоресценции соответствуют двум типам встраивания ThT в белки, причем мода, соответствующая большей длительности затухания флуоресценции, образована свечением тех молекул зонда, которые встраиваются в белковые агрегаты. Вторая мода затухания, имеющая меньшие длительности, есть свечение молекул зонда, встроенных в мономерные или агрегированные макромолекулы вдали от мест их ассоциации. Полученные данные показывают, что присутствие в растворе белков в нативном, денатурированном или частично агрегированном состоянии приводит к увеличению квантового выхода флуоресценции ThT. Наблюдаемое изменение на один-два порядка ниже, чем при наличии в растворе амилоидных фибрилл, однако при проведении количественных анализов содержания фибрилл *in vitro* необходимо контролировать содержание белков в биологическом материале. Зависимость квантового выхода и длительности затухания флуоресценции от степени агрегированности белков позволяет сделать вывод о том, что ThT является чувствительным зондом для исследования процессов агрегации белков плазмы крови.



**Фізика конденсированного состояния**

УДК 544.542.1+621.357.9

**Моделирование электроосаждения никеля при воздействии рентгеновского излучения. Белко А.В., Валько Н.Г.** (ГрГУ им. Я. Купалы). *Вестник Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 2. Матэматыка. Фізіка. Інфарматыка, вылічальная тэхніка і кіраванне.* 2013, № 2 (151). С. 86-92. Табл. - 4. Библ. - 10.

***Электрокристаллизация, рентгеновское излучение, выход по току, массовый прирост, уравнения регрессии, критерии, адекватность.***

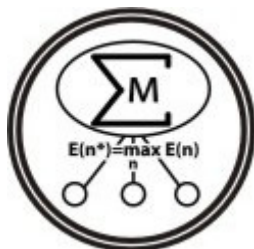
Во введении обоснована необходимость разработки нового метода электролитического осаждения защитных покрытий при воздействии рентгеновского излучения. Определены объект и методики исследования. Указаны основные преимущества радиационного фактора при получении электролитических покрытий с требуемыми эксплуатационными характеристиками. Сформулированы цель и задачи исследования. Целью работы являлось на основании экспериментальных данных с помощью полного факторного эксперимента построение статистических моделей электроосаждения никеля на катоде в поле рентгеновского излучения и при его отсутствии. В основной части представлены результаты исследования электролитического осаждения никеля на низкоуглеродистую сталь при воздействии рентгеновского излучения. Обнаружены зависимости скорости осаждения никеля от режимов электролиза и облучения. На основании экспериментальных данных разработаны статистические модели электроосаждения никеля в поле рентгеновского излучения. Рассмотрено влияние вариаций плотности катодного тока осаждения, температуры электроосаждения и концентрации ионов никеля в электролите на двух уровнях в соответствии с методом полного факторного эксперимента на выход по току при электроосаждении на низкоуглеродистую сталь в поле рентгеновского излучения и при его отсутствии. Анализ коэффициентов в уравнениях регрессии при факторах, влияющих на выход по току, позволил заключить, что действие рентгеновского излучения на электроосаждение никеля позволяет расширить интервал рабочей плотности катодного тока осаждения и уменьшить зависимость скорости осаждения массы на катоде от температуры. При помощи разработанной модели можно адекватно определить оптимальные режимы электролитического осаждения никелевых покрытий при воздействии рентгеновского излучения для получения качественных осадков при максимальном выходе по току. Практическая и экономическая значимость данного исследования заключается в возможности получения покрытий с требуемыми физико-механическими свойствами при высоких скоростях осаждения посредством воздействия рентгеновского излучения на электролит в процессе электроосаждения. Область применения – физика конденсированного состояния, машиностроение, взаимодействие излучения с веществом.

УДК 534.8

**Изменение диэлектрических характеристик монокристаллов  $TlGaSe_2$  под действием ионизирующего излучения. Шелег А.У., Гуртовой В.Г., Шевцова В.В., Мустафаева С.Н., Керимова Э.М.** (ГрГУ им. Я. Купалы). *Вестник Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 2. Матэматыка. Фізіка. Інфарматыка, вылічальная тэхніка і кіраванне.* 2013, № 2 (151). С. 93-98. Ил. - 5. Библ. - 8.

***Полупроводники, электронное излучение, диэлектрическая проницаемость, электропроводность, коэффициент потерь, фазовый переход, радиационные дефекты.***

С целью изучения влияния ионизирующего излучения на физические свойства кристаллов халькогенидных соединений типа  $A^{III}B^{III}C^{VI}_2$  исследованы диэлектрическая проницаемость, проводимость и коэффициент потерь монокристаллов  $TlGaSe_2$  в области низких температур. Исследования проводили как на необлученных образцах, так и облученных электронами с энергией 4 МэВ дозами  $10^{15}$  и  $10^{16}$  см<sup>-2</sup>. Обнаружено, что облучение электронами приводит к уменьшению диэлектрической проницаемости и возрастанию удельной электропроводности исследованных кристаллов. В интервале температур 110–140 К на кривых температурных зависимостей диэлектрической проницаемости обнаружена аномалия, связанная с сегнетоэлектрическим фазовым переходом и образованием длиннопериодических модулированных сверхструктур. Полученные результаты позволят расширить области применения кристаллов  $TlGaSe_2$  в качестве датчиков различных ионизирующих излучений.



## Информатика,

## ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ

### Анализ, оптимизация и управление сложными системами

УДК 004.9

**Асимптотический анализ общего ожидаемого дохода замкнутой структуры массового обслуживания с однотипными заявками и ее применение.** Китурко О.М., Матальцкий М.А., Русилко Т.В. (ГрГУ им. Я. Купалы). *Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 2. Матэматыка. Фізіка. Інфарматыка, вылічальна тэхніка і кіраванне.* 2013, № 2 (151). С. 99-111. Ил. - 3. Библ. - 4.

*Замкнутая структура массового обслуживания, ожидаемый доход, многолинейные системы, однотипные заявки.*

Во введении представлен объект исследования – замкнутая экспоненциальная структура массового обслуживания с однотипными заявками и доходами. Целью исследования является нахождение среднего дохода сети на определенных интервалах времени. В основной части проведено исследование в асимптотическом случае большого числа заявок в сети. Получено дифференциальное уравнение в частных производных для плотности распределения дохода. Выведено обыкновенное дифференциальное уравнение для ее ожидаемого дохода при определенных начальных условиях. Описан предлагаемый метод его решения в случае, когда интенсивности обслуживания заявок, количество заявок в сети, число линий обслуживания в системах, матрица вероятностей переходов заявок и доходы от переходов между состояниями сети зависят от времени. Рассмотрены примеры, когда изменение параметров носит сезонный характер. Разработана программная процедура в компьютерной математической системе Mathematica, реализующая расчет примеров. Результаты данной работы могут быть применены при прогнозировании дохода логистической транспортной системы (ЛТС).

### Математическое и компьютерное моделирование систем и процессов

УДК 004.9

**Анализ и применение НМ-сетей с ограниченным временем ожидания заявок и ненадежными системами.** Статкевич С.Э., Матальцкий М.А., Монько В.Д. (ГрГУ им. Я. Купалы). *Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 2. Матэматыка. Фізіка. Інфарматыка, вылічальна тэхніка і кіраванне.* 2013, № 2 (151). С. 112-119. Ил. - 2. Библ. - 4.

*НМ-сеть, ограниченное время ожидания заявок, ненадежные системы обслуживания.*

Объектом исследования являются марковские НМ-сети с доходами, ограниченным временем ожидания заявок в очередях и ненадежными системами обслуживания, которые могут использоваться в качестве стохастических моделей оценки и прогнозирования доходов различных объектов. Целью исследования является получение системы разностно-дифференциальных уравнений для ожидаемых доходов систем таких сетей в случае, когда доходы от переходов между их состояниями зависят от времени. В основной части работы приведены возможные переходы между состояниями сети, вероятности таких переходов и доходы от переходов. Выведена система разностно-дифференциальных уравнений для нахождения ожидаемых доходов систем сети. В случае, когда сеть является замкнутой, для нахождения решения применен прямой метод, использующий матричную экспоненту. Результаты данной работы могут быть применены при моделировании доходов банковских сетей.



УДК 004.9

**Математическое моделирование процессов движения документов в информационных системах документооборота-I.** *Маталыцкий М.А., Монько В.Д.* (ГрГУ им. Я. Купалы). *Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 2. Матэматыка. Фізіка. Інфарматыка, вылічальная тэхніка і кіраванне.* 2013, № 2 (151). С. 120-126. Ил. - 2. Библ. - 5.

***Информационные системы документооборота, сеть массового обслуживания.***

Во введении указан объект исследования – стохастические модели для нахождения в стационарном и переходном режимах характеристик, необходимых для проектирования архитектуры систем документооборота крупных организаций с иерархической структурой управления. В качестве моделей, адекватно описывающих основные функции проектируемых систем документооборота, выбраны открытые и замкнутые сети массового обслуживания с однотипными заявками. Целью работы является нахождение вероятностно-временных характеристик указанных выше моделей. В основной части работы рассмотрены модели функционирования информационных систем документооборота и предложены методики нахождения оптимального числа автоматизированных рабочих мест в подразделениях организации. Рассчитаны модельные примеры. Новизна результатов состоит в том, что оптимальные параметры найдены не только в стационарном, но и в переходном режиме. Полученные результаты могут быть применены исследователями при проектировании систем документооборота, при моделировании существующих решений документооборота для анализа узких мест функционирования, а также для оптимизации параметров.