

Международный редакционный совет

Alexander Bolonkin	Dr. Sci., professor, City University of New York, USA
Anatoly Dubinsky	Ph. D., research professor, Ben-Gurion University of the Negev, Israel
Mark Krinker	Ph. D., professor, City University of New York, USA
Olga Lyubavina	Ph. D., City University of New York, USA
Yuriy Nepomnyashchikh	Ph. D., Eduardo Mondlane University Maputo, Mozambique
Shmuel Neumann	Ph. D., professor, Israel
Oleg Pensky	Dr. Sci., professor, Perm State National Research University, Russia
Arcady Ponosov	Dr. rer. nat., professor, Norwegian University of Life Sciences, Norway
Alexander Vikhansky	Ph. D., Queen Mary, University of London, Great Britain

Редакционная коллегия

Пенский Олег Геннадьевич	д.т.н., доц. ПГНИУ. Пермь – главный редактор
Черников Арсений Викторович	к.т.н., доц. ПГНИУ. Пермь – секретарь

Раздел "Математика"

Симонов Петр Михайлович	д.ф.-м.н., доц. ПГНИУ. Пермь – редактор
Вечтомов Евгений Михайлович	д.ф.-м.н., проф. ВятГУ. Киров
Махнев Александр Алексеевич	д.ф.-м.н., проф., чл.-корр. РАН. ИМ и М УрО РАН. Екатеринбург
Шварц Константин Григорьевич	д.ф.-м.н., доц. ПГНИУ. Пермь

Раздел "Механика. Математическое моделирование"

Аптуков Валерий Нагимович	д.т.н., проф. ПГНИУ. Пермь – редактор
Колмогоров Герман Леонидович	д.т.н., проф. ПНИПУ. Пермь
Маланин Владимир Владимирович	д.т.н., проф. ПГНИУ. Пермь
Матвеев Валерий Павлович	д.т.н., проф., академик РАН. МСС УрО РАН. Пермь
Няшин Юрий Иванович	д.т.н., проф. ПНИПУ. Пермь
Тарунин Евгений Леонидович	д.ф.-м.н., проф. ПГНИУ. Пермь
Трусов Петр Валентинович	д.ф.-м.н., проф. ПНИПУ. Пермь

Раздел "Информатика. Информационные системы"

Хеннер Евгений Карлович	д.ф.-м.н., проф., чл.-корр. РАО. ПГНИУ. Пермь – редактор
Русаков Сергей Владимирович	д.ф.-м.н., проф. ПГНИУ. Пермь
Тюрин Сергей Феофанович	д.т.н., проф. ПНИПУ. Пермь
Ясницкий Леонид Нахимович	д.т.н., проф. ПГНИУ. Пермь

Раздел "История физико-математических наук"

Малых Алла Ефимовна	д.ф.-м.н., проф. ПГГПУ. Пермь – редактор
Демидов Сергей Сергеевич	д.ф.-м.н., проф. ИИЕТ РАН. МГУ. Москва
Матвиевская Галина Павловна	д.ф.-м.н., проф. ОрГПУ. Оренбург
Яковлев Вадим Иванович	д.ф.-м.н., проф. ПГНИУ. Пермь

Раздел "Проблемы университетского образования"

Лурье Леонид Израилевич	д.пед.н., проф. Лицей № 1. Пермь
Русаков Сергей Владимирович	д.ф.-м.н., проф. ПГНИУ. Пермь
Северук Александр Иванович	д.пед.н., проф. НИУ ВШЭ-Пермь. Пермь
Хеннер Евгений Карлович	д.ф.-м.н., проф., чл.-корр. РАО. ПГНИУ. Пермь

С о д е р ж а н и е

МАТЕМАТИКА

Малыгина В.В. Об устойчивости одной модели динамики популяций с последствием.....	5
Седова С.М. Устойчивость одного дифференциально-разностного уравнения с постоянным коэффициентом.....	11

МЕХАНИКА. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Galperin E.A. Causality in Mathematics, Physics and Process Evolution.....	17
Малафеев О.А., Рединских Н.Д., Алферов Г.В. Модель аукциона с коррупционной компонентой.....	30
Малафеев О.А., Салимов В.А., Шарлай А.С. Алгоритм оценки банком кредитоспособности клиентов при наличии коррупционной составляющей.....	35
Полосков И.Е. О применении схемы Гийюзика для расчета матрицы спектральных плотностей вектора состояния линейной стохастической системы с многими запаздываниями.....	39
Русаков С.В., Чирков М.В. О некоторых подходах к математическому моделированию иммунного ответа при инфекционных заболеваниях.....	45
Ситникова М.А., Скульский О.И. Течение моментной анизотропной жидкости в тонких слоях.....	56
Талипов И.Ф., Репях Н.А. Исследование движения твердого тела с присоединенными массами в поле действия сил гравитации.....	63

ИНФОРМАТИКА. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Блох И.И., Александров В.Н. Поиск значимых новостей методами науки о сетях.....	69
Тюрин С. Ф. Ячейка памяти QSRAM.....	74
Шафер А.Е., Черников А.В. Двухфакторная аутентификация с использованием СМС-сервиса.....	79
Шучалова Ю.С., Ланин В.В. Онтологический инжиниринг в решении задач корпусной лингвистики.....	86

ИСТОРИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК

Макеев Н.Н. Творец неевклидовой геометрии (к 185-летию открытия геометрии Лобачевского).....	92
Малых А.Е., Маленьких Е.М. О развитии некоторых направлений конструктивной геометрии.....	102
Половицкий Я.Д., Маланьина Г.А. К 90-летию со дня рождения Георгия Семеновича Шевцова.....	109
Правила оформления статей для публикации в "Вестнике Пермского университета" ...	113

C o n t e n t s

MATHEMATICS

Malygina V.V. On the stability of a population dynamics model with aftereffect.....	5
Sedova S.M. The stability of one differential-difference equation with one delay and the constant coefficient.....	11

MECHANICS SCIENCES. MATHEMATICAL MODELING

Galperin E.A. Causality in Mathematics, Physics and Process Evolution.....	17
Malafeyev O.A., Redinskih N.D., Alferov G.V. Auction model with corruption component.....	30
Malafeyev O.A., Salimov V.A., Sharlay A.S. Algorithm of the assessment by bank of solvency of clients in the presence of the corruption component.....	35
Poloskov I.E. On an application of the Guillouzie's scheme for a calculation of the matrix of spectral densities for the state vector of a linear delay differential stochastic system.....	39
Rusakov S.V., Chirkov M.V. On some approaches to mathematical modeling of the immune response in infectious diseases.....	45
Sitnikova M.A., Skul'skiy O.I. Flow of anisotropic fluid in thin layers.....	56
Talipov I.F., Repyah N.A. Study of the motion of a rigid body in connection with the masses in the field of gravitation.....	63

INFORMATION SCIENCE. INFORMATION SYSTEMS

Blokh I.I., Alexandrov V.N. Discovering most significant news using Network Science approach.....	69
Tyurin S.F. Quadrupling SRAM cell.....	74
Shafer A.E., Chernikov A.V. Two-factor authentication using SMS service.....	79
Shuchalova Y.S., Lanin V.V. Ontological engineering in corpus linguistics.....	86

HISTORY OF PHYSICS AND MATHEMATICS SCIENCES

Makeyev N.N. The creator of the non-Euclidean geometry (to the 185-years from discovery of geometry Lobachevskiy).....	92
Malykh A.E., Malenkih E.M. About development of some directions constructive geometry.....	102
Polovitskiy Ja.D., Malan'ina G.A. To 90-years of G. S. Shevcov.....	109
Rules of registration of manuscripts.....	113

МАТЕМАТИКА

УДК 517.929

Об устойчивости одной модели динамики популяций с последействием

В. В. Малыгина

Пермский национальный исследовательский политехнический университет
Россия, 614990, Пермь, Комсомольский пр., 29
mavera@list.ru; 8(342)2391564

Рассматривается интегро-дифференциальная модель динамики изолированной популяции, особи которой проходят три стадии развития. Получены эффективные достаточные признаки асимптотической устойчивости нетривиального положения равновесия.

Ключевые слова: динамика популяций; дифференциальные уравнения с последействием; устойчивость.

1. Постановка задачи

Настоящая работа посвящена изучению модели динамики популяций, проходящей в своем развитии три возрастных стадии. Первые варианты такой модели, использующие аппарат уравнений с последействием, были предложены в работе [1]; там же были приведены примеры решений, построенных численными методами. В работе [2] исследовалась задача устойчивости решений таких уравнений, в работе [3] это исследование было продолжено и дополнено новыми результатами. В заключительной части работы [3] ставился ряд новых задач и, в частности, в качестве возможного обобщения предлагалась следующая модель:

$$\dot{y}(t) = \beta y(t - \tau_1) - \lambda(y(t))y(t) - Ky(t), \quad t \geq 0, \quad (1)$$

где

$$Ky(t) = \beta \int_0^{\tau_2} e^{-\int_{t-s}^t \lambda(y(\zeta))d\zeta} y(t - \tau_1 - s)r(s)ds, \\ \text{если } t \geq \tau_2,$$

$$Ky(t) = \beta \int_0^t e^{-\int_{t-s}^t \lambda(y(\zeta))d\zeta} y(t - \tau_1 - s)r(s)ds + \\ + \beta e^{-\int_0^t \lambda(y(\zeta))d\zeta} \left(\int_0^{\tau_2-t} \varphi(s)r(t+s)ds \right), \\ \text{если } t \leq \tau_2.$$

Здесь $y(t)$ – количество зрелых особей в момент времени t ; интенсивность гибели таких особей (процесс "самолимитирования") описывается непрерывной, неотрицательной, монотонно возрастающей функцией $\lambda(u)$, причем $\lambda(0) = 0$, $\lim_{u \rightarrow +\infty} \lambda(u) = +\infty$. Посредством

коэффициента $\beta = \rho e^{-\mu\tau_1}$ учитывается скорость производства потомства на одну особь $\rho > 0$, интенсивность гибели незрелых особей от внешних факторов $\mu > 0$ и продолжительность времени созревания особей $\tau_1 > 0$. Зре-