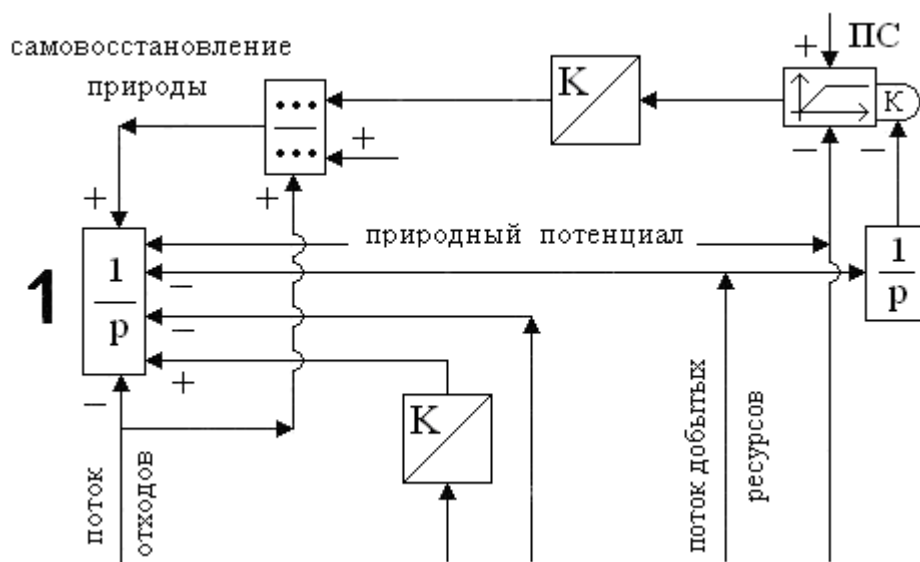


# МНОГОФАКТОРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМАХ

Учебное пособие



Санкт-Петербург  
2009

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ**



**ПОБЕДИТЕЛЬ КОНКУРСА ИННОВАЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ВУЗОВ**

**МНОГОФАКТОРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ  
ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ  
В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ  
СИСТЕМАХ**

Учебное пособие



Санкт-Петербург  
2009

УДК 614. 8 084

Горковенко В.А., Красильщикова С.В., Проценко А.Н., Колосов Ю.В. Многофакторное моделирование динамических процессов в экологических и производственных системах: Учебное пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. – 27 с.

Учебное пособие является руководством для проведения исследования последствий воздействия человека на природу на динамическом тренажере, моделирующем общее взаимодействие общества и природы.

В пособии приводятся цель и задачи исследований, теоретические сведения по проблеме оптимизации взаимодействия общества с природной средой, описание динамической модели тренажера, методическое руководство по работе на тренажере.

Подготовлено на кафедре лазерных технологий и экологического приборостроения.

Рекомендовано Ученым советом инженерно-физического факультета в качестве учебного пособия для студентов всех специальностей СПбГУ ИТМО. Протокол № 8 от 8 апреля 2008 г.



В 2007 году СПбГУ ИТМО стал победителем конкурса инновационных образовательных программ вузов России на 2007–2008 годы. Реализация инновационной образовательной программы «Инновационная система подготовки специалистов нового поколения в области информационных и оптических технологий» позволит выйти на качественно новый уровень подготовки выпускников и удовлетворить возрастающий спрос на специалистов в информационной, оптической и других высокотехнологичных отраслях экономики.

© В.А. Горковенко, С.В. Красильщикова, А.Н. Проценко, Ю.В. Колосов  
2009.

© Санкт-Петербургский государственный университет  
информационных технологий, механики и оптики,  
2009.



В 2007 году СПбГУ ИТМО стал победителем конкурса инновационных образовательных программ вузов России на 2007–2008 годы. Реализация инновационной образовательной программы «Инновационная система подготовки специалистов нового поколения в области информационных и оптических технологий» позволит выйти на качественно новый уровень подготовки выпускников и удовлетворить возрастающий спрос на специалистов в информационной, оптической и других высокотехнологичных отраслях экономики.

---



### ***История кафедры***

Лазерные технологии не случайно называют технологиями XXI века. Открытые при нашей жизни лазеры уже сегодня широко проникли в медицину, биологию, экологию, промышленность, строительство, транспорт, связь, шоу–бизнес и другие сферы жизни. Лазерные принтеры, лазерные CD–диски, лазерные торговые сканеры и лазерные шоу сегодня известны всем. Менее известны широкой публике, но не менее важны лазерные технологии при лечении болезней глаз, сосудов, опухолей, в микроэлектронике для нанесения и структурирования тонких пленок, для резки и сварки брони, закалки инструментальных сталей, декоративной обработки дерева, камня и кожи, и т.д., а в ближайшей перспективе – для избавления человечества от очков и морщин (да, да – сотни операций по лазерной полировке роговицы глаза и кожи уже проведены), разработка реакций лазерного управляемого термоядерного синтеза и лазерных реактивных двигателей, создание трехмерных объектов за счет прямой трансформации виртуального (компьютерного) образа в материальный объект при взаимодействии лазерного излучения с веществом и многое, многое другое.

#### **История кафедры ЛТ и ЭП делится на 3 периода:**

**Период I** – с момента появления лаборатории лазерной технологии в ЛИТМО в 1965 г. до момента организации кафедры охраны труда и охраны

окружающей среды (ОТ и ООС) с отраслевой лабораторией лазерных технологий (ОЛЛТ) в 1982 г.

**Период II** – период развития кафедры ОТ и ОС и ОЛЛТ – 1982 – 1988 гг.

**Период III** – с момента создания на базе кафедры ОТ и ООС и ОЛЛТ кафедры лазерных технологий – 1988 г., в дальнейшем преобразованной в кафедру лазерных технологий и экологического приборостроения и по настоящее время.

Охарактеризуем периоды 1, 2 и 3 фактами.

1976 г. – научные работы ОЛЛТ по физическим основам лазерной обработки тонких пленок удостоены Премии Президиума АН СССР за лучшую научную работу в области «Фундаментальных проблем микроэлектроники».

1983, 1984 гг. – работы кафедры удостоены Премий Минвуза СССР за лучшую научную работу.

1986 г. – работы кафедры совместно с рядом других организаций удостоены Государственной Премии СССР.

1988 г. – кафедра ОТОС с лабораторией начинается систематический выпуск специалистов по специальности 07.23 «лазерная техника и лазерные технологии».

1996 г. – кафедра ЛТ переименована в кафедру ЛТ и ЭП и осуществляет выпуск специалистов как лазерным технологиям, так и по специальности «инженер–педагог» со специализацией «экология».

- За период времени с 1988 по 1999 г. кафедра выпустила около 200 специалистов в области лазерных технологий;

- За тот же период времени сотрудниками и аспирантами кафедры защищены 2 докторские и около 20 кандидатских диссертаций;

- По результатам работ кафедры издано 9 монографий;

- Результаты исследований сотрудников кафедры изложены более чем в 500 научных статьях и 50 патентах и авторских свидетельствах;

- В настоящее время кафедра активно сотрудничает с университетами и институтами Германии (BIAS, FHS Emden), Китая (HUST), Франции (ENISE) и др.

В последние годы по приглашению различных зарубежных организаций прочтен ряд курсов лекций по лазерным технологиям. Кафедра ЛТ по инициативе ректора ЛИТМО в 1996 г. преобразована в выпускающую кафедру «Лазерных технологий и экологического приборостроения».

### **Основные научные направления кафедры**

- 1). Лазерная обработка пленочных элементов.
- 2). Лазерное локальное осаждение тонких пленок.
- 3). Лазерные технологии прецизионной размерной обработки.

4). Создание новых оптических материалов и элементов микро – и нанооптики на базе лазерных технологий.

5). Лазерные технологии элементов фотоники и волоконно – оптических устройств.

6). Создание теории субдлинноволновых источников излучения и разработки методов изготовления и контроля ближнепольных зондов.

7). Лазерное медицинское оборудование и инструмент.

8). Фундаментальные исследования в области взаимодействия лазерного излучения с веществом: лазерная абляция и конденсация металлических и композиционных пленок и эффекты самоорганизации.

9). Лазерный трехмерный синтез объемных моделей.

10). Физико – математическое моделирование в задачах дистанционного лазерного зондирования морской среды.

Заведует кафедрой лазерных технологий и экологического приборостроения Заслуженный деятель науки Российской Федерации, Лауреат Государственной Премии СССР, действительный член Академии Инженерных Наук РФ, д.т.н., профессор В.П. Вейко. Среди преподавателей кафедры Заслуженный деятель науки Российской Федерации, Почетный работник ВШ, д.т.н., профессор Е.Б. Яковлев, д.т.н., профессор Е.А. Шахно, Почетный работник ВШ, к.ф.– м.н., доцент Г.Д. Шандыбина, Почетный работник ВШ, старший преподаватель Ю.В. Колосов, к.ф.– м.н., доцент А.Н. Проценко, к.т.н., доцент В.В. Барановский, к.т.н., доцент Н.Н. Марковкина, к.и.н., доцент Ф.Ф. Контужоров.

Виталий Анатольевич Горковенко,  
Светлана Валерьевна Красильщикова,  
Алексей Николаевич Проценко,  
Юрий Владимирович Колосов

**Многофакторное моделирование динамических процессов  
в экологических и производственных системах. Учебное пособие.**

В авторской редакции  
Компьютерный набор и верстка

Дизайн обложки  
Редакционно-издательский отдел СПбГУ ИТМО  
Зав. РИО

Лицензия ИД № 00408 от 05. 11. 99

Подписано к печати 2009

Отпечатано на ризографе. Заказ № .

Тираж 200 экз.

Ю.В. Колосов,  
С.В. Красильщикова  
Ю.В. Колосов

Н.Ф. Гусарова

**Редакционно-издательский отдел**  
Санкт-Петербургского государственного  
университета информационных  
технологий, механики и оптики  
197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., 49

