

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

БМФ
вх

Э.А. Соснин

ТЕОРИЯ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ В ФОТОНИКЕ

Учебное пособие

Под редакцией доктора физ.-мат. наук А.В. Войцеховского,
доктора физ.-мат. наук А.Н. Солдатова

Рекомендовано федеральным учебно-методическим объединением в системе высшего образования по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки 12.00.00 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» в качестве учебного пособия для реализации образовательных программ высшего образования по направлениям подготовки магистратуры 12.04.02 Оптотехника, 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика

2-е издание, исправленное

Томск

Издательский Дом Томского государственного университета
2019

385я7
С66

УДК 001:5+535.14+ 519.713+008:001.8

ББК С66

С54

Рецензенты:

В.М. Аникин – доктор физико-математических наук, профессор, декан физического факультета Национального исследовательского Саратовского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского;
В.П. Рыжов – доктор физико-математических наук, профессор, почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации

Соснин Э.А.

С54

Теория решения изобретательских задач в фотонике :

учеб. пособие / под ред. А.В. Войцеховского,

А.Н. Солдатов. – 2-е изд., испр. – Томск : Издательский

Дом Томского государственного университета, 2019. –

336 с.

ISBN 978-5-94621-784-2

Технические системы развиваются по определенным законам и правилам, используя которые можно ускорить процесс развития. Методологическую базу книги составляют законы эволюции целенаправленных систем (Альтшуллер Г.С., 1973; Злотин Б.Л., 1989; Корогодин В.И., 1991; Соснин Э.А., Пойзнер Б.Н., 2000–2013). На их основе анализируется развитие систем фотоники, даются рекомендации по их созданию, совершенствованию и прогнозированию развития. Принципы развития систем раскрыты на десятках примерах, обобщающих данные более чем трёхсот литературных источников. Дано множество методических рекомендаций, стимулирующих преобразование и создание систем. Внесены коррективы в существующий аппарат теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) с учётом современного уровня научных знаний. Предложенные гипотезы могут быть использованы для новых разработок в области ТРИЗ.

Книга адресована студентами университетов в учебных курсах, обучающихся по направлениям подготовки «Фотоника и оптоинформатика», «Светотехника и источники света» и «Биофотоника». Книга также будет полезна магистрантам, аспирантам, соискателям учёной степени в области естественных наук, научным работникам, инженерам, изучающим и конструирующим источники излучения, а также специалистам по проблемам творчества.

8/мнб.

БЕН РАН
отдел в Учреждении
Научном центре
в Черноголовке

УДК 001:5+535.14+ 519.713+008:001.8
ББК С66

ISBN 978-5-94621-784-2

© Соснин Э.А., 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

Благодарности	7
Список сокращений	8
Предисловие	11
Лекция 1. Найти себя в антропотехноценозах	13
Выводы	25
Задания	25
Литература к лекции 1	25
Лекция 2. Базовые понятия, необходимые для проведения системного анализа объектов и явлений	28
2.1. Тезаурус теории систем	28
2.2. Две модели для изменения представления об объекте	37
2.3. Модели объектов в системном анализе	42
Выводы	49
Задания	50
Литература к лекции 2	51
Лекция 3. Принципы построения технических систем	54
3.1. Элементы технической системы. Принцип полноты частей системы	54
3.2. Принцип энергетической проводимости	62
3.3. Гипотеза об увеличении качества энергии	68
Выводы	74
Задания	75
Литература к лекции 3	75
Лекция 4. Закономерности развития технических систем	77
4.1. Неравномерность развития ТС	77
4.2. Согласование-рассогласование ТС	81
4.3. Повышение динамичности и управляемости ТС	94
4.4. Развертывание-свертывание ТС и переход к надсистеме	97
Выводы	102
Задания	103
Литература к лекции 4	103

Лекция 5. Телеономическое описание эволюции антропотехнических систем	106
Выводы	123
Задания	123
Литература к лекции 5	124
Лекция 6. Ресурсы и специализированные операторы при решении задач	126
6.1. Классификация ресурсов и способов их использования	129
6.2. Вепольная форма записи задачи и решения	148
6.3. Вепольная форма представления источников излучения: от процессов спонтанного испускания света к самоорганизации	152
Выводы	166
Задания	167
Литература к лекции 6	168
Лекция 7. Операторы разрешения физических противоречий ...	171
Выводы	191
Задания	192
Литература к лекции 7	192
Лекция 8. Операторы разрешения технических противоречий	195
Выводы	298
Задания	300
Литература к лекции 8	301
Лекция 9. Построение надсистем	316
Выводы	324
Задания на перспективу	324
Литература к лекции 9	325
Вместо заключения	327