

Недостающие термы {2, 4} находятся в классе  $I_4$ .  
Определим функцию равнозначности:

$$\beta_{1-4} = \beta_1 \sim \beta_4 = \beta_2.$$

Оценка  $\theta_1$  класса  $I_1$  уменьшилась на единицу (один интервал вместо двух), соответственно, уменьшаем на единицу оценку для варианта полярности  $\Theta^m$ , где  $m = \beta_1 \oplus \beta_2 = 3$ :

$$\Theta^3 := \Theta^3 - 1 = 5.$$

Термы классов  $I_1$  и  $I_4$  взаимодополняемы до интервала {0, 2, 4, 6}, поэтому функции равнозначности идентичны.

Оценка  $\theta_4$  класса  $I_4$  уменьшается на единицу при использовании термов класса  $I_1$ . Это возможно при варианте полярности  $m = \beta_4 \oplus \beta_2 = 6$ :

$$\Theta^6 := \Theta^6 - 1 = 5.$$

Аналогично, при рассмотрении возможности расширения интервалов классов  $I_3$  и  $I_6$  на единицу уменьшаются оценки для вариантов полярности  $\theta^1$  и  $\theta^4$ , соответственно.

Дальнейшая корректировка оценок может осуществляться за счет проверки возможности “разборки” интервалов различных классов.

Термы, смежные с термами класса  $I_1$ , находятся в классах  $I_3$  и  $I_4$  ({1, 7} и {2, 4}, соответственно). Для выполнения условий  $\beta_3 \subset \beta_1$  и  $\beta_4 \subset \beta_1$  необходимо, чтобы, как минимум,  $\beta_1 = \beta_3 \oplus \beta_4$ . Соответствующий вариант полярности  $m = \beta_1 \oplus \beta_1 = 6$ :

$$\Theta^6 := \Theta^6 - 2 = 3.$$

Классы  $I_3$ ,  $I_4$  и  $I_6$  разбираются при вариантах полярности 4, 3 и 1, соответственно.

Таким образом, для четырех вариантов полярности из восьми оценка  $\Theta = 3$ .

В частности, для варианта полярности 6 (инвертируется значение второй и третьей функций) разбиение обобщенных интервалов на классы имеет вид:

	001	011	
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
000	010	101	111
<input type="text"/> 3,5	<input type="text"/> 2,4	<input type="text"/> 1,7	<input type="text"/> 0,6
	100	110	
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	

Модифицированная система функций:

$$\bar{f}_1 = \bar{x}_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \vee x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \vee \bar{x}_1 x_2 x_3 \vee x_1 x_2 x_3 = \bar{x}_2 \bar{x}_3 \vee x_2 x_3;$$

$$\bar{f}_2 = \bar{x}_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \vee \bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3 \vee \bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 \vee \bar{x}_1 x_2 x_3 = \bar{x}_1;$$

$$\bar{f}_3 = \bar{x}_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \vee x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \vee \bar{x}_1 x_2 x_3 \vee x_1 x_2 x_3 = x_2 x_3 \vee x_2 x_3$$

или, в сокращенной записи:

$$\bar{f}_1 = \Sigma 0, 1, 6, 7;$$

$$\bar{f}_2 = \Sigma 0, 2, 4, 6;$$

$$\bar{f}_3 = \Sigma 0, 1, 6, 7.$$

Видно, что модифицированная система функций использует только три различных терма.

\*\*\*

Следует отметить, что при независимой “разборке” оценка не обязательно будет точной, причем возможна погрешность подсчета как в большую, так и в меньшую стороны. Тем не менее, с высокой степенью вероятности варианту полярности, получившему минимальную оценку, будет соответствовать действительно оптимальный вариант.

#### ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Голов А. В., Лузин С. Ю. Эффективный алгоритм синтеза многовыходных комбинационных автоматов // Технология и проектирование в электронной аппаратуре.— 1999.— № 1.— С. 39—40.
2. Ачасова С. М. Алгоритмы синтеза автоматов на программируемых матрицах.— М.: Радио и связь, 1987.
3. Лузин С. Ю. Асимптотически оптимальный метод получения простых импликант // Автоматика и выч. техника.— 2000.— Вып. 1.— С. 80—84.
4. Лузин С. Ю. Минимизация булевых функций с использованием спектра индексов // Автоматика и выч. техника.— 2001.— Вып. 3.— С. 56—63.

#### НОВЫЕ КНИГИ

НОВЫЕ КНИГИ

#### **Крылов О. В. МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТАХ.— М.: Радио и связь, 2002.— 104 с.**

Книга детально знакомит читателей с основами метода конечных элементов, начиная с изгиба балки до построения глобальных матриц жесткости упругих систем, задач теплопроводности, диффузии и определения собственных форм при колебаниях.

Построены матрицы жесткости одномерных, двумерных и трехмерных элементов. Рассмотрены конечные элементы высших порядков.

Книга предназначена для студентов и аспирантов технических университетов, инженеров и научных работников, специализирующихся в численных методах расчёта сложных технических систем.

#### **Котоусов А. С. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАДИОСИСТЕМ.— М.: Радио и связь, 2002.— 224 с.**

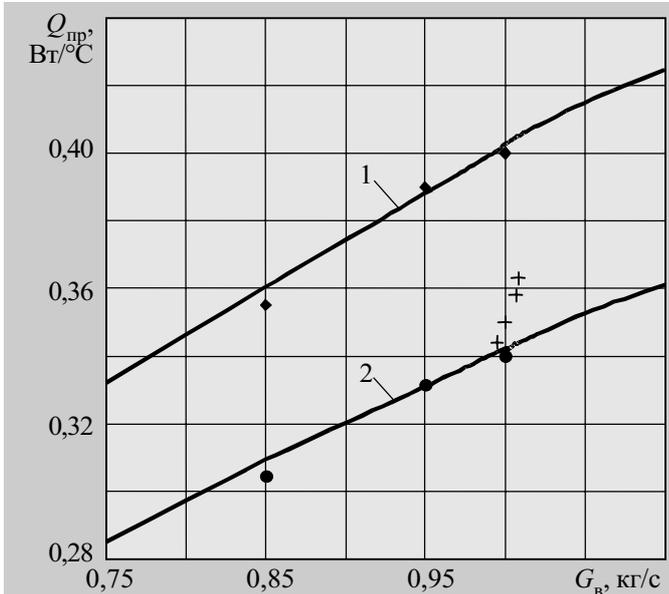
Даются общие сведения о системах радиосвязи, радиолокации и радионавигации, рассматриваются специфические свойства каналов радиосвязи и их статические характеристики, вопросы оптимального обнаружения и различения сигналов. Излагаются основные принципы измерения параметров состояния объектов наблюдения в радиолокации и радионавигации, оптимальные методы выделения радиосигналов в системах передачи непрерывных сообщений. Рассматриваются задачи оптимального разделения ожидаемых и мешающих сигналов в системах радиосвязи.

Для студентов вузов, обучающихся по направлению “Радиотехника”.



— температура воздуха на входе в ВМТ 40°C;  
 — расход воздуха 0,85 кг/с; 0,95 кг/с; 1,00 кг/с.

Испытания модели проводились с использованием антифриза 65. Испытательное оборудование обеспечивало максимальную температуру жидкого теплоносителя 90°C, поэтому испытания проводились при температуре антифриза 85±3°C.



Зависимость приведенного теплосъема от расхода воздуха:

1 — расчетные значения для антифриза 65; 2 — расчетные значения для масла Б-3В;

◆ — результаты испытаний модели; ● — ожидаемые результаты испытаний образца; + — результаты испытаний образца в составе объектов

В результате испытаний получены три значения приведенного теплосъема (см. рисунок).

Далее после предварительных расчетов из числа выбранных уравнений подобия отобраны наиболее подходящие [6, с. 26]:

$Nu=0,0897 \cdot Re^{0,526} \cdot Pr^{0,526}$  — для жидкого теплоносителя;

$Nu=0,0176 \cdot Re^{0,8}$  — для воздуха.

Расчетные значения приведенного теплосъема, а также полученные при испытаниях теплообменника в составе объекта, показаны на рисунке. Получено значение коэффициентов пересчета  $K_{ом}=0,853$ . Погрешность полученных результатов моделирования по сравнению с результатами испытаний не превышала 10%.

\*\*\*

Предложенный метод приближенного прямого моделирования теплогидравлических характеристик теплообменников неоднократно апробирован при испытаниях теплообменников систем обеспечения тепловых режимов аппаратуры и воздушно-масляных теплообменников, применяемых в составе двигателей летательных аппаратов АН-140 и АН-70 с различными типами масел — Б-3В, ЛЗ-240, ИПМ-10 и др. Все испытания при моделировании проводились с использованием антифриза 65. Результаты последующих испытаний теплообменников в составе объектов подтвердили правомочность предлагаемого метода.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Михеев М. А., Михеева И. М. Основы теплопередачи.— М.: Энергия, 1977.
2. Исаченко В. П., Осипова В. А., Сукомел А. С. Теплопередача.— М.: Энергия, 1969.
3. Кирпичёв М. В., Михеев М. А. Моделирование тепловых устройств. — М.- Л.: Изд-во АН СССР, 1936.
4. Теплотехнический справочник. Т. 1.— М.: Госэнергоиздат, 1957.
5. Кейс В. М., Лондон А. Л. Компактные теплообменники.— М.: Энергия, 1967.
6. Антуфьев В. М. Эффективность различных форм конвективных поверхностей нагрева.— М.: Энергия, 1966.

НОВЫЕ КНИГИ

НОВЫЕ КНИГИ

**Ярлык Н. Е. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОНТРОЛЯ НАДЕЖНОСТИ.— М.: Радио и связь, 2003.— 192 с.**

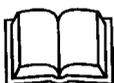
Рассматриваются прикладные вопросы контроля надежности изделий, использующих современную радиоэлектронную базу, повышение достоверности и снижение стоимости контроля. Описаны инженерные методы расчета параметров последовательных испытаний, даны рекомендации по их применению.

Для специалистов, занимающихся обеспечением надежности изделий радиоэлектроники, может быть полезна студентам вузов.

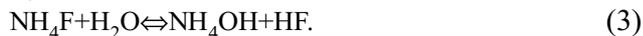
**Кириллов В. И. МНОГОКАНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ.— М.: Новое знание, 2002.— 752 с.**

Рассматриваются основные принципы построения цифровых и аналоговых многоканальных систем передачи. Излагаются особенности реализации функциональных узлов аппаратуры передачи и специфика преобразований сигналов в них. Описываются процедуры проектирования и эксплуатации оборудования систем передачи.

Для студентов вузов специальностей «Телекоммуникационные системы», «Многоканальные системы передачи», «Оптические системы передачи и обработки информации» и др., а также инженерно-технических работников отрасли связи. Учебник для вузов.



пленкой, что приводит к отслаиванию и удалению полимерной пленки (метод взрыва). В полуводных органических растворах фторида аммония фтористый аммоний гидролизуется с образованием основания ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ) и фтористоводородной кислоты ( $\text{HF}$ ):



Имеющиеся в растворе фторид-ионы ( $\text{F}^-$ ) реагируют с фтористоводородной кислотой с образованием бифторид-ионов ( $\text{HF}_2^-$ ):



Образование и наличие бифторид-ионов в растворе является причиной подтравки окисного слоя. Травление протекает по уравнению

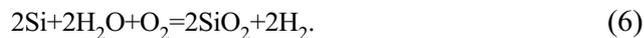


Кроме того, можно предположить, что образование в растворе основания способствует протонизации и увеличению, таким образом, диполя полярного апротонного растворителя по уравнению (2). В свою очередь, такой растворитель способствует сольватации и переводу в раствор органической составляющей полимера.

По значениям толщины пленки оксида кремния в контактных окнах к  $n^+$ -областям после операции «оплавление контактов» на двух группах пластин (с обработкой в растворе PRX-417 до операции и без обработки) можно, по мнению авторов, судить о неравномерности удаления полимера в контактных окнах на группе пластин, прошедших только термическую операцию. На неравномерность удаления полимера указывает большой разброс толщины окисной пленки (от 17,7 до 73,5 нм) в контактных окнах к  $n^+$ -областям кремния (рис. 4, а). Предшествующая операции обработка пластин в растворе PRX-417 на второй группе пластин позволила снизить разброс толщины оксида в контактных окнах от 11,3 до 31,7 нм (рис. 4, б) при тех же условиях окисления.

Наблюдаемая на первой группе пластин (без обработки в растворе PRX-417) высокая скорость роста слоя оксида кремния при выполнении операции

«оплавление контактов» является, по нашему мнению, подтверждением наличия остаточного полимера в областях контактов. То, что полимер ускоряет рост диоксида кремния, говорит о том, что в составе полимера содержится водород. Разрушение пленки полимера при проведении высокотемпературной операции сопровождается образованием паров воды, которые реагируют с кремнием и, тем самым, ускоряют рост слоя диоксида кремния согласно уравнению реакции



#### Закключение

1. Образующиеся после плазмохимического травления диоксида кремния полимерные загрязнения содержат в своем составе углерод, фтор, водород.

2. Использование безводных щелочных растворов органических веществ (типа PRX-120) и полуводных органических растворов фторида аммония (типа PRX-417) позволяет полностью удалить полимерные загрязнения после плазмохимического травления, несмотря на различный механизм взаимодействия растворов с полимером.

3. Удаление полимера полуводными органическими растворами фторида аммония предпочтительнее, т. к. операция может проводиться при комнатной температуре и не требует дополнительной обработки пластин спиртом перед промывкой их в воде.

4. Термическое удаление полимера, реализуемое при выполнении операции «оплавление контактов», не позволяет полностью удалить полимер из контактных окон. Остатки полимерных загрязнений в контактных окнах приводят к невоспроизводимому разбросу толщины пленки оксида кремния, образующейся на вскрытых областях кремния.

#### ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Таруи Я. Основы технологии СБИС.— М.: Радио и связь, 1985.
2. Моро У. МикролитогRAFия. Ч. 2.— М.: Мир, 1990.
3. Плазменная технология в производстве СБИС / Под ред. Н. Айнспрука, Д. Брауна.— М.: Мир, 1987.

#### НОВЫЕ КНИГИ

#### Шахгильдян В. В. (под ред.). ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАДИОПЕРЕДАТЧИКОВ.— М.: Радио и связь, 2003.— 4-е изд., перераб. и доп.

Рассмотрены вопросы проектирования радиопередатчиков различных назначений, диапазонов волн, мощностей, с амплитудной, однополосной и угловой модуляцией (включая цифровые виды модуляции). Приводятся примеры расчета: структурных схем передатчиков с элементами их оптимизации; радиочастотных каскадов усиления мощности на транзисторах и радиолампах; модуляционных устройств; синтезаторов частоты и автогенераторов.

Для студентов вузов, обучающихся по специальности «Радиосвязь, радиовещание и телевидение». Книга может быть полезна студентам специальности «Радиотехника».

Учебное пособие для вузов.



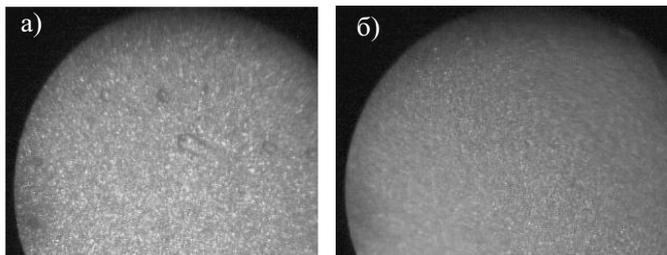


Рис. 2. Покрытие меди, полученное на ровной поверхности: а — при постоянном токе; б — при импульсном режиме

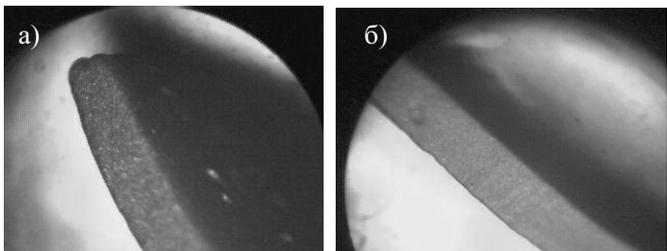


Рис. 3. Соблюдение граней:

а — при постоянном токе; б — при импульсном режиме

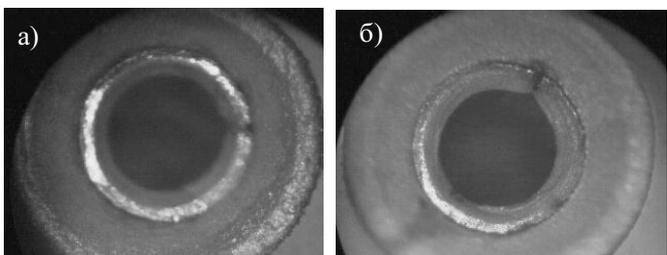


Рис. 4. Покрытие меди, полученное на сложной поверхности: а — при постоянном токе; б — при импульсном режиме

отсутствуют наросты (выпуклости), которые наблюдаются на образце рис. 2, а.

На рис. 3 представлены фотографии кромок тех же образцов, обработанных в двух режимах. При их сопоставлении отчетливо видны преимущества импульсного режима — на образце рис. 3, б намного четче прослеживаются острые кромки изделия.

Подобный эксперимент проводился и на образце сложной формы с целью проверки качества покрытия на этом типе основы. Площадь поверхности (30 мм<sup>2</sup>) и сила тока были те же, что и в эксперименте с образцом ровной формы. Длительность процесса осаждения в этих экспериментах, между тем, составляла 50 мин. Измеренная толщина покрытия составила 20 мкм.

На рис. 4 представлены микроснимки полученных покрытий, из которых видно, что пленка, полученная при импульсном режиме, гораздо лучшего качества.

### Выводы

Результаты экспериментов показали, что в импульсном режиме гальванического осаждения при оптимальном выборе параметров в электролитах без труднообезвреживаемых добавок могут быть получены пленки высокого качества.

Также были подтверждены широкие возможности предложенной авторами компьютерной системы с целью генерирования импульса поляризации.

### ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Черненко В. И., Литовченко К. И., Папанова И. И. Прогрессивные и импульсные переменноточковые режимы электролиза.— Киев: Наукова думка, 1988.
2. Maksimović M. D. Pulsirajuća i reversna struja u galvanotehnici / YUCORR.— Vrnjačka Banja, april 2000.— Knjiga radova, s. 131.
3. Popov K. I., Maksimovich M. D. Theory of the effect of electrodeposition at a periodically changing rate on the morphology of metal deposits / In: Modern Aspects of Electrochemistry. Vol. XIX.— New York: Plenum Press, 1989.
4. Radović G. Poređenje prevlaka legure cink-nikal dobijenih konstantnom i pulsirajućom strujom / YUCORR.— Vrnjačka Banja, april 2000.— Knjiga radova, s. 154.
5. Костин Н. А., Кублановский В. С. Импульсный электролиз сплавов.— Киев: Наукова думка, 1996.
6. Minasi M. The complete PC upgrade & maintenance guide.— London: Sybex Publishing, 2001.
7. LabView — analysis concepts.— National Instruments, 2002.

### НОВЫЕ КНИГИ

#### НОВЫЕ КНИГИ

#### **Киселев А. З. ТЕОРИЯ РАДИОЛОКАЦИОННОГО ОБНАРУЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕКТОРОВ РАССЕЯНИЯ ЦЕЛЕЙ.— М.: Радио и связь, 2002.— 272 с.**

Представлена теория радиолокационного обнаружения, основанная на использовании нового математического объекта — вектора рассеяния цели взамен фундаментальной характеристики — матрицы рассеяния цели. Эта замена привела практически к новой теории, изложенной применительно к наиболее актуальной проблеме — теории обнаружения целей на фоне пассивных помех (на фоне местных предметов, окружающих цель). Новая теория позволила решить задачи, актуальность которых осознавалась специалистами многие годы.

Общим итогом разработанной теории является создание математического аппарата, который позволяет главному конструктору рассчитать верхние границы надежности обнаружения целей или точности оценки их координат и оценить, насколько создаваемая им система далека от этих границ. В частности, новая теория, включающая поляриметрические характеристики целей, дает основу обнаружения не только движущихся объектов на фоне пересеченной (лесистой) местности, но и неподвижных (малоподвижных), что особенно актуально для современных радиолокаторов специального назначения.

Книга предназначена для специалистов, занимающихся исследованиями и разработками в области радиолокации, а также преподавателей вузов, аспирантов и студентов старших курсов с профилирующим образованием в области радиолокации.



## ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Моисеев Л. М. Регулярные формоизменения деформируемого твердого тела.— Одесса: ХОРС, 1995.
2. Доровский В. Н., Искольдский А. М., Роменский Э. И. Динамика импульсного нагрева металла током и электрический взрыв проводников: Препринт, 174.— Новосибирск: ИВТАН, 1982.
3. Воробьев В. С., Рахель А. Д. Численное моделирование некоторых режимов электрического взрыва алюминиевых проводочек: Препринт № 2-261.— М.: ИВТАН, 1989.
4. Громов В. Е., Гуревич Л. И. Влияние токовых импульсов на подвижность дислокаций Zn при 77 К//Изв. вузов. Сер. Физика.— 1990.— Т. 33, № 3.— С. 35—39.
5. Абрамова К. Б., Златин А. А., Прегуд Б. П. Магнито-гидродинамические неустойчивости жидких и твердых полупроводников. Разрушение проводников электрическим током // ЖЭТФ.— 1975.— Т. 69, вып. 6/12.— С. 2007—2022.
6. Абрамова К. Б., Валицкий В. П., Кандауров Ю. В. и др. Магнито-гидродинамические неустойчивости при электрическом взрыве // ДАН СССР.— 1966.— Т. 167, № 4.— С. 776—781.
7. Долбин Н. И. Распределение упругих волн в токопроводящем стержне // ПМТФ.— 1962.— № 2.— С. 104—109.
8. Долбин Н. И., Морозов А. И. Упругие изгибные колебания стержня с электрическим током // ПМТФ.— 1966.— № 3.— С. 97—103.
9. Спицын В. И., Троицкий О. А. Моделирование теплового и пинч-действия импульсного тока на пластическую деформацию металла // ДАН СССР.— 1975.— Т. 220, № 5.— С. 1070—1073.
10. Байков А. П., Шестак А. Ф. О характере плавления металлических проводников при импульсном нагреве // Письма в ЖТФ.— 1979.— Т. 5, вып. 22.— С. 1355—1358.
11. Пригожин И. Р. Введение в неравновесную термодинамику.— М.: Мир, 1960.
12. Пригожин И. Р. Неравновесная статистическая механика.— М.: Мир, 1964.
13. Николис Г., Пригожин И. Самоорганизация в неравновесных системах.— М.: Мир, 1979.
14. Эбелинг В. Образование структур при необратимых процессах.— М.: Мир, 1979.
15. Хакен Г. Синергетика.— М.: Мир, 1980; Хакен Г. Синергетика. Иерархия неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах.— М.: Мир, 1985.
16. Олемской А. И., Наумов И. И. Синергетика и усталостное разрушение металлов.— М.: Наука, 1989.
17. Синергетика и усталостное разрушение металлов / Под ред. В. С. Ивановой.— М.: Наука, 1989.
18. Баланкин А. С. Синергетика деформируемого тела.— М.: Наука, 1991.
19. Родионов В. Н. Диссипативные структуры в геомеханике // Успехи механики.— 1979.— Т. 4, № 2.— С. 97—111.
20. Панин В. Е., Лихачев В. А., Гриняев Ю. В. Структурные уровни деформации твердых тел.— Новосибирск: Наука, 1985.
21. Панин В. Е., Гриняев Ю. В., Данилов В. И. и др. Структурные уровни пластической деформации и разрушения.— Новосибирск: Наука, 1990.
22. А. с. 1073669 СССР, МКИ G 01 N27/ 00. Способ контроля остаточных внутренних напряжений в проволоке / А. Д. Набок.— Опубл. 15.02. 84. Бюл. № 6.
23. Справочник химика.— Л.: Химия, 1975.

## НОВЫЕ КНИГИ

**Свердлова И. С. (под ред.) КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ СВЯЗИ. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ В ОЧЕРКАХ И ВОСПОМИНАНИЯХ.— М.: Радио и связь, 2002.— 656 с.**

Книга представляет собой сборник очерков и воспоминаний о развитии и совершенствовании в СССР и России кабельных симметричных, коаксиальных, оптических магистральных, внутризонавых, городских линий связи и охватывает период с 1945 года до наших дней. В свободном стиле освещается: производство кабелей в нашей стране, их особенности, характеристика линий, кабельные аксессуары, системы передачи, организованные на кабельных линиях, методы защиты от электромагнитных влияний, ударов молнии, коррозии, механических повреждений, комплекс вопросов проектирования, строительства, эксплуатации линий, управления сетью связи. Отдельная глава посвящена кабельным линиям связи на железнодорожном транспорте.

Книга написана в основном ветеранами отрасли, участниками описываемых событий. Воспоминания чередуются с техническими описаниями, официальными данными, лирическими отступлениями. В сборнике собран громадный материал о жизни отрасли «Связь», а попутно и страны с ее огромной территорией и многочисленными перенесенными тяготами. Упомянуты сотни специалистов — руководителей, рядовых инженеров, спайщиков, водителей, вершивших историю отечественной электросвязи. Книга иллюстрирована уникальными, в большинстве своем нигде ранее не публиковавшимися, фотографиями.

Сборник посвящен кадровым работникам связи. Однако он, безусловно, будет интересен молодежи, специалистам связи, смежных отраслей, всем, кто выбирает свой путь в море современных телекоммуникаций.

