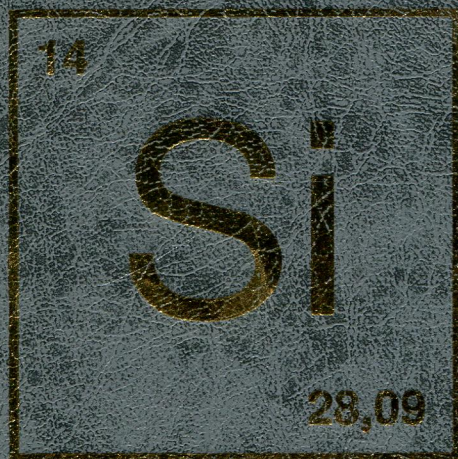


# КРЕМНИЙ И ЕГО СПЛАВЫ



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
ИНСТИТУТ МЕТАЛЛУРГИИ

*В. М. Денисов, С. А. Истомин, О. И. Подкопаев,  
Л. И. Серябрякова, Л. Т. Антонова, Э. А. Пастухов  
В. В. Белецкий*

# **КРЕМНИЙ И ЕГО СПЛАВЫ**

ЕКАТЕРИНБУРГ, 2005

УДК 669.29+532.13-621.315.592

*Денисов В. М., Истомин С. А., Подкопаев О. И., Серебрякова Л. И., Антонова Л. Т., Пастухов Э. А., Белецкий В. В. Кремний и его сплавы.* Екатеринбург: УрО РАН, 2005. ISBN 5—7691—1590—4.

Проанализированы экспериментальные данные о фазовых равновесиях в бинарных и многокомпонентных системах на основе кремния. Проведены анализ и обобщение данных о строении и физико-химических свойствах кремния и его сплавов в жидком и кристаллическом состояниях. Даны сведения о транспортных свойствах (вязкости, электропроводности, диффузии, коэффициентах распределения, скорости ультразвука) жидкого кремния и сплавов на его основе, представлен анализ электрофизических свойств материалов на основе кремния в жидком и твердом состояниях.

Ряд сведений о структуре и физико-химических свойствах кремнийсодержащих систем получены впервые в лабораториях Института металлургии УрО РАН и Красноярского государственного университета.

Монография представляет интерес для специалистов, занимающихся изучением полупроводниковых материалов, металлургов, металлургов, исследователей в смежных областях, интересующихся свойствами жидких и кристаллических материалов, а также вопросами физики и физической химии конденсированных фаз.

Ил. 142. Табл. 118. Библиогр. 1393 назв.

Ответственный редактор член-корр. РАН Э. А. Пастухов

*Denisov V. M., Istomin S. A., Podkopaev O. I., Serebryakova L. I., Antonova L. T., Pastukhov E. A., Beletsky V. V. Silicon and its alloys.* Yekaterinburg: UD RAS, 2005. ISBN 5—7691—1590—4.

The analysis of experimental data on phase equilibriums in silicon-based binary and multicomponent systems is carried out.

The experimental data on a structure and physicochemical properties of silicon and its alloys in liquid and crystalline states are analyzed and generalized. The data on transport properties (viscosity, electroconductivity, diffusion, coefficients of distribution, speed of ultrasound) of liquid silicon and silicon-based alloys are given. The analysis of electrophysical properties of silicon-based materials in liquid and solid states is given. Some items of information on structure and physicochemical properties of silicon-containing systems were obtained in the laboratories of the Institute of Metallurgy of the Ural Division of Russian Academy of Sciences and Krasnoyarsk State University for the first time.

The monograph is of interest for the experts engaged in study of semi-conductor materials, metallographists and metallurgists and for those researchers in related fields who take an interest in properties of liquid and crystal materials as well as in problems of physics and physical chemistry of the condensed phases.

Editor in chief Corresponding Member of RAS E. A. Pastukhov

Д ПРП-04—15(05)—142 ПВ—2005  
8П6(03)1998

© Авторы, 2005 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

---

<b>Введение</b> .....	6
<b>Глава 1. Кремний</b> .....	9
1.1. Свойства кремния .....	9
1.2. Свойства кремния в аморфном и жидком состояниях .....	28
<b>Глава 2. Взаимодействие кремния с элементами I группы</b> .....	40
2.1. Сплавы кремния со щелочными металлами .....	52
2.2. Сплавы кремния с металлами подгруппы меди .....	61
<b>Глава 3. Взаимодействие кремния с металлами II группы</b> .....	89
3.1. Сплавы кремния со щелочно-земельными металлами .....	89
3.2. Сплавы кремния с металлами подгруппы цинка .....	132
<b>Глава 4. Взаимодействие кремния с элементами III группы</b> .....	137
4.1. Сплавы кремния с металлами подгруппы бора .....	137
4.2. Сплавы кремния с металлами побочной группы и лантаноидами .....	203
<b>Глава 5. Взаимодействие кремния с элементами IV группы</b> .....	232
5.1. Сплавы кремния с элементами подгруппы углерода ..	232
5.2. Сплавы кремния с металлами подгруппы титана .....	287
<b>Глава 6. Взаимодействие кремния с элементами V группы</b> .....	295
6.1. Взаимодействие кремния с элементами подгруппы азота ..	295
6.2. Сплавы кремния с металлами подгруппы ванадия .....	308
<b>Глава 7. Взаимодействие кремния с элементами VI группы</b> .....	312
7.1. Сплавы кремния с металлами подгруппы хрома .....	312
7.2. Оксидные соединения на основе кремния .....	318
7.3. Халькогениды кремния .....	335
<b>Глава 8. Взаимодействие кремния с элементами VII группы</b> .....	340
8.1. Взаимодействие кремния с галогенами .....	340
8.2. Сплавы кремния с металлами подгруппы марганца ..	343
<b>Глава 9. Взаимодействие кремния с элементами VIII группы</b> .....	354
9.1. Сплавы кремния с металлами подгруппы платины ...	354
9.2. Сплавы кремния с металлами подгруппы железа .....	362
<b>Глава 10. Взаимодействие кремния с актиноидами</b> .....	387
<b>Список литературы</b> .....	388