

**КОНЦЕПЦИЯ  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
НАДЕЖНОСТИ  
В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ**



# КОНЦЕПЦИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

*Ответственные редакторы:*

член-корреспондент РАН Н. И. Воропай  
доктор технических наук Г. Ф. Ковалёв

Москва  
ИД «ЭНЕРГИЯ»  
2013

УДК 620.90-19

ББК 31

**Концепция обеспечения надежности в электроэнергетике.** / Воропай Н.И., Ковалёв Г.Ф., Кучеров Ю.Н. и др. — М.: ООО ИД «ЭНЕРГИЯ», 2013. — 304 с.

ISBN 978-5-98908-112-7

**Авторы:**

Воропай Н.И., Ковалёв Г.Ф., Кучеров Ю.Н., Дьяков А.Ф., Китушин В.Г., Крупенев Д.С., Куменко А.И., Кутовой Г.П., Лебедева Л.М., Левина Л.А., Магид С.И., Манов Н.А., Назарычев А.Н., Непомнящий В.А., Овсейчук В.А., Окороков В.Р., Папков Б.В., Пяткова Н.И., Рыжов Ю.А., Славин Г.Б., Степанов Н.В., Таджикибаев А.И., Федотова Г.А., Цыганков С.С., Чельцов М.Б., Шлайфштейн В.А., Эдельман В.И.

**В работе над Концепцией принимали участие:**

Большов Л.А., Бык Ф.А., Голоднова О.С., Дементьев Ю.А., Джангиров В.А., Дорофеев В.В., Егоров В.Е., Князев Е.В., Кошечев Л.А., Кузнецов О.Н., Лысцев С.В., Макаров А.А., Махутов Н.А., Молодюк В.В., Охрим А.Н., Рутберг Ф.Г., Туманин А.Е., Фаворский О.Н., Федоров М.П., Фортов В.Е., Шакарян Ю.Г., Шкатов В.А.

В книге рассмотрены основные положения обеспечения надежности в электроэнергетической отрасли Российской Федерации в современных условиях ее функционирования и развития с учетом зарубежного опыта. Освещены проблемы надежности в электроэнергетике России, задачи и мероприятия по обеспечению надежности, приведены система показателей и нормативы надежности, экономические и нормативно-правовые механизмы обеспечения надежности.

Рекомендуется для специалистов в области надежности в электроэнергетике, связанных с проблемами развития и функционирования ЭЭС, сотрудников энергокомпаний и регулирующих органов, а также для преподавателей, аспирантов и студентов энергетических вузов.

УДК 620.90-19

ББК-31

©Авторы, 2013

© Институт систем энергетики

им. Л.А. Мелентьева СО РАН, 2013

© ООО ИД «ЭНЕРГИЯ», 2013

ISBN 978-5-98908-112-7

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие .....	3
Введение .....	8
1. Общая характеристика проблемы надежности в электроэнергетике.....	16
2. Современное состояние электроэнергетики России и факторы снижения надежности.....	34
3. Цели и задачи обеспечения надежности в электроэнергетике России.....	45
4. Принципы и средства обеспечения надежности при управлении развитием и функционированием электроэнергетики.....	53
4.1. Основные принципы обеспечения надежности .....	53
4.2. Средства обеспечения системной надежности.....	57
4.3. Средства обеспечения надежности электрообеспечения потребителей.....	61
4.4. Обеспечение надежности при управлении развитием электроэнергетики.....	65
4.5. Обеспечение надежности при управлении функционированием ЭЭС.....	71
4.5.1. Обеспечение надежности при эксплуатации .....	71
4.5.2. Обеспечение надежности при управлении режимами.....	73
4.6. Мониторинг надежности.....	77
4.7. Инновационные аспекты повышения надежности в электроэнергетике .....	80
5. Обязательства субъектов отношений в электроэнергетике по обеспечению надежности .....	88
6. Система показателей и требований надежности.....	102
6.1. Показатели надежности.....	102
6.2. Нормирование надежности.....	106

## Концепция обеспечения надежности в электроэнергетике

7. Организационно-правовое и нормативно-техническое обеспечение надежности.....	110
7.1. Организационно-правовое обеспечение надежности.....	110
7.2. Нормативно-техническое регулирование надежности.....	118
8. Экономические механизмы обеспечения надежности в электроэнергетике .....	124
<i>Приложения</i> .....	135
<i>Приложение 1. Состав Комиссии Минэнерго России по разработке Концепции обеспечения надежности в электроэнергетике</i> .....	136
<i>Приложение 2. Основные термины и определения</i> .....	143
<i>Приложение 3. Технологические аспекты обеспечения надежности</i> .....	153
ПЗ.1. Надежность электростанций .....	153
ПЗ.2. Надежность электрических сетей.....	155
ПЗ.3. Надежность потребителей .....	157
ПЗ.4. Надежность ЭЭС.....	160
ПЗ.5. Обеспечение надежного функционирования ЭЭС при экстремальных природных возмущениях ...	161
ПЗ.6. Обеспечение живучести ЭЭС.....	162
ПЗ.7. Обеспечение надежности энергоснабжения крупных городов.....	166
ПЗ.8. Обеспечение надежности профессиональной деятельности.....	171
ПЗ.9. Обеспечение надежности при совместной работе ЕЭС России с зарубежными ЭЭС .....	174
<i>Приложение 4. Основные положения правового обеспечения функционирования электроэнергетики России</i> .....	179
П4.1. Исходные положения .....	179
П4.2. Нормативное и правовое обеспечение надежности в электроэнергетике .....	183

<i>Приложение 5. О создании и функциях постоянно действующего независимого органа по обеспечению надежности в электроэнергетике России .....</i>	213
П5.1. Главные факторы, определяющие целесообразность создания органа по обеспечению надежности в электроэнергетике .....	213
П5.2. Необходимые функции предлагаемого органа ...	215
П5.3. Статус СНЭ и членство в нем .....	217
П5.4. Организационная структура СНЭ.....	219
<i>Приложение 6. Анализ отечественного и зарубежного опыта обеспечения надежности в электроэнергетике ...</i>	221
П6.1. Анализ отечественного опыта обеспечения надежности в электроэнергетике .....	221
П6.1.1. Общие положения.....	221
П6.1.2. Сбор и обработка информации об аварийности электрооборудования.....	222
П6.1.3. Оценка надежности.....	224
П6.1.4. Анализ научных исследований надежности электроэнергетических систем .....	225
П6.1.5. Отечественная практика применения критерия $n - i$ в энергосистемах .....	229
П6.1.6. Основные нормативы надежности в научнотехнических и действующих нормативнотехнических документах .....	232
П6.2. Анализ зарубежного опыта обеспечения надежности в электроэнергетике .....	236
П6.2.1. Общие положения.....	236
П6.2.2. Анализ опыта США в обеспечении надежности в электроэнергетике.....	238
П6.2.3. Анализ опыта европейских стран в обеспечении надежности в электроэнергетике .....	242

## Концепция обеспечения надежности в электроэнергетике

Пб.2.4. Экономические аспекты управления надежностью в постреформенный период в условиях функционирования рынка электроэнергии и мощности в зарубежных странах.....	272
Пб.2.5. Зарубежная практика определение ущербов от перерывов электроснабжения и управление рисками .....	275
Пб.2.6. Зарубежная практика применения критерия $n - i$ в энергосистемах.....	278
<i>Приложение 7. Перечень обозначений и сокращений.....</i>	<i>282</i>
Список использованной литературы .....	288