

45.0
0-51



СПХФУ

Санкт-Петербургский государственный
химико-фармацевтический университет

**С.В. ОКОВИТЫЙ,
Е.Б. ШУСТОВ, В.Ц. БОЛотова**

РАБОТОСПОСОБНОСТЬ УТОМЛЕНИЕ КОРРЕКЦИЯ

МОНОГРАФИЯ

KNORUS

СПХФУ

с. 1218 года на службе
науки и здравоохранения



Санкт-Петербургский
государственный химико-
фармацевтический университет



СПХФУ

Санкт-Петербургский государственный
химико-технологический университет

С.В. Оковитый, Е.Б. Шустов, В.Ц. Болотова

РАБОТОСПОСОБНОСТЬ УТОМЛЕНИЕ КОРРЕКЦИЯ

Монография

BOOK.ru

ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНАЯ СИСТЕМА

КНОРУС • МОСКВА • 2021

УДК 61
ББК 5
О-51

Рецензенты:

П.В. Родичкин, проф. кафедры теории и организации физической культуры института физической культуры и спорта ФГБОУ ВО РГПУ им. А.И. Герцена, д-р мед. наук, проф.,
А.В. Воронков, заведующий кафедрой фармакологии с курсом клинической фармакологии Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России, д-р мед. наук

Авторы (Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет):

С.В. Оковитый, Е.Б. Шустов, В.Ц. Болотова

Оковитый, Сергей Владимирович.

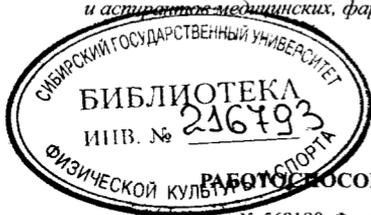
О-51 Работоспособность. Утомление. Коррекция : монография / С.В. Оковитый, Е.Б. Шустов, В.Ц. Болотова. — Москва : КНОРУС, 2021. — 330 с. — (Монография).

ISBN 978-5-406-02538-3

Впервые на большом объеме полученных авторами результатов и данных литературы проанализирован и обобщен опыт исследования физической работоспособности, доклинического изучения и специальных испытаний и апробаций различных фармакологических средств поддержки работоспособности в обычных условиях и при утомлении.

Для специалистов в области фундаментальной и спортивной медицины, фармакологии, военной медицины и медицины экстремальных состояний, связанных с решением вопросов управления функциональным состоянием человека, работоспособностью, восстановлением функциональных резервов, а также для спортсменов, студентов и аспирантов медицинских, фармацевтических и спортивных вузов.

УДК 61
ББК 5



РАБОТОСПОСОБНОСТЬ. УТОМЛЕНИЕ. КОРРЕКЦИЯ

Изд. № 569180. Формат 60×90/16. Гарнитура «Times New Roman».
Усл. печ. л. 21,0. Уч.-изд. л. 14,93.

ООО «Издательство «КноРус».

117218, г. Москва, ул. Кедрова, д. 14, корп. 2.

Тел.: +7 (495) 741-46-28.

E-mail: welcome@knotrus.ru www.knotrus.ru

Отпечатано в АО «Т8 Издательские Технологии».

109316, г. Москва, Волгоградский проспект, д. 42, корп. 5.

Тел.: +7 (495) 221-89-80.

ISBN 978-5-406-02538-3

© Оковитый С.В., Шустов Е.Б.,
Болотова В.Ц., 2021

© ООО «Издательство «КноРус», 2021

Оглавление

Предисловие.....	7
Сокращения, условные обозначения и специальные термины	12
Раздел 1. РАБОТОСПОСОБНОСТЬ	15
1.1. Основные понятия и определения	15
1.2. Энергетика мышечной деятельности.....	17
1.2.1. Анаэробная продукция энергии.....	20
1.2.2. Аэробная продукция энергии.....	27
1.3. Влияние на физическую работоспособность функционального состояния человека	34
1.4. Генетические особенности высокой работоспособности	36
Раздел 2. УТОМЛЕНИЕ	41
2.1. Взаимосвязь утомления, энергопродукции и гипоксии	44
2.2. Механизмы формирования утомления.....	46
2.3. Особенности организации исследований в условиях утомления.....	54
2.4. Особенности организации исследований по оценке влияния лекарственных средств на эффективность тренировочного процесса	61
Раздел 3. КОРРЕКЦИЯ.....	62
3.1. Основные направления применения фармакологических средств в целях коррекции состояния спортсменов	63
3.2. Теоретические основы разработки средств коррекции работоспособности	65
3.2.1. Коррекция переносимости экстремальных воздействий.....	66
3.2.2. Коррекция механизмов утомления и снижения физической работоспособности	69
3.2.3. Ускорение построгогрузочного восстановления	72
3.2.4. Повышение работоспособности как адаптация к физическим нагрузкам	73
3.3. Оценка влияния полиморфизма мишеней действия лекарственных средств повышения работоспособности спортсменов	78
3.4. Фармакологическая оценка лекарственных средств, влияющих на физическую работоспособность	82

3.5. Оценка влияния полиморфизма мишеней действия лекарственных средств повышения работоспособности спортсменов	89
Раздел 4. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ У ЧЕЛОВЕКА.....	99
4.1. Прямое определение метрических показателей работоспособности	103
4.2. Оценка работоспособности по нагрузочным тестам	106
4.2.1. Максимальный тест Новаки	107
4.2.2. Максимальное потребление кислорода	108
4.2.3. Универсальный комплекс физических упражнений (тест УКФУ).....	109
4.2.4. Субмаксимальный тест оценки физической работоспособности (тест PWC ₁₇₀).....	112
4.2.5. Гарвардский степ-тест.....	114
4.2.6. Тесты утомления и выносливости.....	115
4.3. Дополнительные методы, применяемые для оценки работоспособности спортсменов	116
Раздел 5. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ У ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ.....	119
5.1. Классификация методов биомедицинского исследования физической работоспособности	119
5.2. Описание методов исследования физической работоспособности на лабораторных животных и особенностей интерпретации их результатов	122
5.2.1. Кинезогидродинамическое исследование	122
5.2.2. Метод «вынужденного» или «предельного» плавания	132
5.2.3. Трехнагрузочная плавательная проба	139
5.2.4. Проба с множественным повторным предъявлением плавательной нагрузки	140
5.2.5. Метод челночного плавания	143
5.2.6. Метод бега животных на тредбане до отказа	149
5.2.7. Методы оценки силовых характеристик животных.....	154
5.2.8. Методы оценки координированности животных	160
5.2.9. Электромиостимуляционный метод оценки утомляемости и восстановления.....	163
5.2.10. Методы оценки тренировочного эффекта (адаптации к физическим нагрузкам).....	164

5.3. Вспомогательные методы, используемые для оценки влияния лекарственных средств на работоспособность животных.....	168
5.3.1. Тест на агрессивное поведение «бой самцов».....	168
5.3.2. Тест открытого поля (open field).....	169
5.3.3. Анализ поведенческих компонентов по локомоторной активности животных.....	172
5.3.4. Анализ ультразвуковой вокализации.....	173
5.3.5. Методы оценки устойчивости к гипоксическому воздействию.....	174
5.3.5.1. Гипобарическая гипоксия.....	175
5.3.5.2. Нормобарическая гипоксия.....	178
5.4. Выбор биомоделей и методов исследования для оценки физической работоспособности в интересах конкретных видов спорта.....	180
Раздел 6. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДСТВ КОРРЕКЦИИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ.....	182
6.1. Препараты с психоактивирующим действием.....	182
6.2. Утомление при длительной физической работе и его фармакологическая коррекция.....	184
6.3. Препараты с адаптогенным действием.....	190
6.4. Производные аминокетанолов.....	210
6.4.1. Теоретическое обоснование исследования группы производных аминокетанола с соединениями субстратов цикла Кребса.....	210
6.4.2. Скрининг активности новых производных аминокетанола в тестах физической работоспособности лабораторных животных.....	217
6.4.3. Оценка эффективности влияния производных аминокетанола на показатели физической работоспособности лабораторных животных.....	227
6.4.3.1. Исследование фумаровой соли янтарного эфира диметиламинкетанола (СДМАФ).....	227
6.4.3.2. Исследования влияния на работоспособность янтарной соли фумарового эфира диэтиламинкетанола (ФДЭС, фумарат-диэтиламинкетанол-сукцинат).....	241
6.5. Препараты с антигипоксической активностью.....	251
6.6. Актопротекторы как стимуляторы работоспособности не истощающего действия.....	262

6.6.1. Анализ механизмов влияния актопротекторов на физическую работоспособность лабораторных животных	267
6.6.2. Влияние этилтиобензимидазола и его солей с кислотами цикла Кребса на физическую работоспособность лабораторных животных	272
6.6.2.1. Изучение влияния малеата этилтиобензимидазола на физическую работоспособность	277
6.6.2.2. Изучение влияния этилтиобензимидазола фумарата	286
6.6.3. Этомерзол и его соли	289
6.7. Повышение физической работоспособности и устойчивости к гипоксии нейропротекторными пептидами	292
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	303
ЛИТЕРАТУРА	306
НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ	328