



АКАДЕМИЯ НАУК
С С С Р

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ
ФИЗИОЛОГИЯ
ЧЕЛОВЕКА

•
АДАПТАЦИЯ
ЧЕЛОВЕКА
К ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ
УСЛОВИЯМ СРЕДЫ

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО КОМПЛЕКСНЫМ ПРОБЛЕМАМ
ФИЗИОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

РУКОВОДСТВО
ПО ФИЗИОЛОГИИ

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ
ФИЗИОЛОГИЯ
ЧЕЛОВЕКА

АДАПТАЦИЯ
ЧЕЛОВЕКА
К ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ
УСЛОВИЯМ СРЕДЫ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
МОСКВА 1979

Экологическая физиология человека. Адаптация человека к экстремальным условиям среды. В серии «Руководство по физиологии». М., «Наука», 1979. 704 с.

В книге представлены материалы, отображающие влияние на организм человека таких экстремальных факторов среды, как ускорение, невесомость, шум и вибрация, укачивание, гипоксия и гипероксия, гипер- и гипоканния, магнитные поля и ионизирующая радиация. Рассматриваются физиологические и психологические реакции человека на экстремальные условия среды, дается классификация экстремальных факторов, устанавливаются особенности процесса адаптации организма к действию этих факторов.

Редакционная коллегия серии «Руководство по физиологии»:

Н. П. Бехтерева (*зам. отв. редактора*), **В. А. Кисляков**, **Г. П. Конради**,
П. Г. Костюк, **К. А. Ланге** (*отв. секретарь*), **Б. Ф. Ломов**,
В. И. Медведев, **А. Л. Поленов**, **Т. М. Турпаев**, **А. М. Уголев**,
В. Н. Черниговский (*отв. редактор*), **А. И. Шаповалов**,
М. М. Хананашвили.

Редакционная коллегия тома:

О. Г. Газенко (*отв. редактор*),
А. Г. Кузнецов (*редактор-составитель тома*), **Н. П. Василевский**,
К. П. Иванов, **В. П. Казначеев**, **К. А. Ланге**, **В. И. Медведев**,
М. М. Миррахимов, **Э. Ф. Панченкова**, **Е. Я. Шепелев**.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА.

АДАПТАЦИЯ ЧЕЛОВЕКА К ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ УСЛОВИЯМ СРЕДЫ

Утверждено к печати Институтом медико-биологических проблем Министерства здравоохранения СССР и Научным советом по комплексным проблемам физиологии человека и животных Академии наук СССР

Редактор *Л. И. Вайсфельд*. Редактор издательства *Д. В. Петрова*

Художественный редактор *И. Ю. Нестерова*. Технический редактор *С. Г. Тихомирова*
Корректор *А. А. Смогилева*.

ИБ № 5395

Сдано в набор 11.10.78. Подписано к печати 25.01.79. Т-01322. Формат 60×90 1/16.
Бумага № 1. Гарнитура обыкновенная. Печать высокая. Усл. печ. л. 44.
Уч.-изд. л. 51,6. Тираж 2950 экз. Тип. зак. 1127. Цена 5 р. 50 к.

Издательство «Наука». 117864 ГСП-7, Москва, В-485, Профсоюзная ул., 94а

2-я типография издательства «Наука». 121099, Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

© Издательство «Наука», 1979 г.

Э $\frac{50300-058}{055(02)-78}$ 670—78, кн. 2 2007020000

ОГЛАВЛЕНИЕ

3

Предисловие	3
Глава 1. К физиологии экстремальных воздействий на организм	
<i>А. Г. Кузнецов</i>	5
1.1. Характеристика экстремальных факторов окружающей среды	5
1.2. Адаптация организмов к условиям окружающей среды различной модальности.	8
1.3. Адекватные и неадекватные условия среды	9
1.4. О физиологических механизмах реакций организма на экстремальные условия среды	11
1.5. Влияние на организм комбинированных факторов среды	15
Литература	18
Глава 2. Естественная гравитация и ее влияние на развитие и жизнедеятельность организмов. Б. М. Савин	21
2.1. Механические условия окружающей среды	23
2.2. Общебиологические эффекты гравитационных воздействий	32
2.3. Влияние гравитационных сил на процессы эмбриогенеза и конечные размеры тела	33
2.4. Роль гравитации в развитии костно-опорного аппарата	40
2.5. Развитие скелетной мускулатуры и ее антигравитационная функция	46
2.6. Механизмы регуляции тонуса антигравитационной мускулатуры	49
2.7. Влияние механических условий окружающей среды на развитие и функции системы кровообращения	52
2.8. Значение вектора гравитационного поля в осуществлении функций пространственного анализа	64
Литература	67
Глава 3. Влияние ускорений на организм. Б. М. Савин., З. К. Сулимо-Самуйлло	72
3.1. Кинематика тела и протекающие в нем физические процессы при ускорениях	73
3.2. Методы экспериментального изучения влияния на организм ускорений. Термины и определения	79
3.3. Влияние перегрузок на кровообращение	85
3.4. Влияние перегрузок на дыхание	96
3.5. Влияние перегрузок на пищеварение и выделительные процессы	107
3.6. Влияние перегрузок на деятельность центральной нервной системы и зрительный анализатор	112
3.7. Механизм влияния ускорений на организм	128
Литература	131
Глава 4. Невесомость как экстремальный фактор космического полета. И. Д. Пестов	138
4.1. Общие подходы к исследованию влияния невесомости на организм	139

4.2. Реакция организма на невесомость	143
4.3. Возможности профилактики неблагоприятного влияния невесомости на организм	166
4.4. Заключение	179
Литература	180
Глава 5. Болезнь движения. Г. Л. Комендантов, Н. А. Разолов	194
5.1. Теория укачивания Воячека — Хиллова и ее развитие	195
5.2. Этиология болезни движения	197
5.3. Патогенез болезни движения	199
5.4. Патокинез болезни движения	206
5.5. Степени болезни движения	210
5.6. Основные формы болезни движения	212
5.7. Клинические формы болезни движения	215
5.8. Моделирование болезни движения	219
5.9. Теоретические основы врачебной экспертизы водительского состава (в рамках проблемы укачивания)	221
5.10. Профилактика и лечение болезни движения	225
Литература	234
Глава 6. Влияние на организм человека и животных интенсивных и длительных шумовых воздействий. Г. А. Суворов, Л. Н. Шкаринов	240
6.1. Физические характеристики шумов и их выражения	240
6.2. Влияние шума на организм человека и животных	244
6.3. Непостоянные шумы. Ультразвук и инфразвук	271
6.4. Профилактика вредного влияния шумов на организм	277
Литература	286
Глава 7. Влияние вибрации на организм человека. Г. А. Суворов, Н. Н. Малинская	292
7.1. Физические характеристики вибрации, их гигиеническая оценка	292
7.2. Влияние вибрации на организм человека	297
7.3. Вибрационная болезнь	314
7.4. Пути профилактики неблагоприятного воздействия вибрации	319
Литература	327
Глава 8. Острая гипоксия. В. В. Малкин	333
8.1. Классификация гипоксических состояний	333
8.2. Методы воспроизведения гипоксической гипоксии в эксперименте	335
8.3. Механизм возникновения гипоксической гипоксии	336
8.4. Потребление кислорода	349
8.5. Кровообращение при гипоксии	351
8.6. Электрокардиограмма	360
8.7. Регионарное кровообращение	368
8.8. Влияние гипоксии на центральную нервную систему	376
8.9. Биоэлектрическая активность мозга человека	385
8.10. Психическое состояние и работоспособность	392
8.11. Высотная болезнь	395
Литература	400
Глава 9. Токсическое действие кислорода. А. Г. Жиронкин	406
9.1. Физиологические реакции организма на избыток кислорода	408
9.2. Токсическое действие кислорода	422
9.3. Защита от кислородного отравления	440
9.4. «Адаптация» к избытку кислорода	442
Литература	445
Глава 10. Гиперкапния и гипокапния. З. К. Сулимо-Самуйло	454
10.1. Регуляция дыхания при гиперкапнии	455
10.2. Внутренняя среда организма при гиперкапнии	461
10.3. Изменения состава крови при гиперкапнии	466
10.4. Влияние гиперкапнии на сердечно-сосудистую систему	467
10.5. Деятельность центральной нервной системы при гиперкапнии	472

10.6. Гиперкапния при различном содержании кислорода	475
10.7. Гиперкапния и действие других экстремальных факторов	480
10.8. Предельно допустимые концентрации углекислоты в атмосфере герметизированных помещений	483
Литература	486
Глава 11. Влияние магнитных и электромагнитных полей на животный организм. З. Н. Нахильницкая, Н. П. Смирнова	
11.1. Нервная система	496
11.2. Вегетативные функции	513
11.3. Железы внутренней секреции	521
11.4. Кровь и кроветворные органы	526
11.5. Свертывающая система крови	534
11.6. Обмен веществ	537
11.7. Проницаемость биологических структур	548
11.8. Процессы физиологической регенерации	551
11.9. Заключение	553
Литература	555
Глава 12. Физиологические реакции организма при воздействии ионизирующего излучения. Ю. Г. Григорьев	
12.1. Источники радиации	570
12.2. Функциональное состояние нервной системы облученного организма	575
12.3. Некоторые пути реализации реакций организма на облучение с участием нервной системы	592
12.4. Радиоустойчивость и неспецифическое повышение реактивности	595
12.5. Некоторые общефизиологические представления о реакции организма на облучение	608
Литература	620
Глава 13. Психологические реакции человека в экстремальных условиях. В. И. Медведев	
13.1. Определение понятия экстремальности	625
13.2. Классификация экстремальных факторов	631
13.3. Общие формы ответа при действии экстремальных факторов	635
13.4. Причины, определяющие характер (форму) ответа	655
13.5. Цена реакции	663
13.6. Особенности поведенческих реакций при некоторых экстремальных факторах	664
13.7. Особенности поведенческих реакций в коллективе	668
Литература	670
Именной указатель	672
Предметный указатель	698