

20-5163-Б

ДУБЛЕТ

**Ресурсы  
и рациональное  
использование морских  
водорослей и трав  
дальневосточных  
морей России**

20-05164



**Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» (ТИНРО)**

**РЕСУРСЫ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ  
МОРСКИХ ВОДОРОСЛЕЙ И ТРАВ  
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МОРЕЙ РОССИИ**

**Владивосток  
2020**

УДК 582.26/.27  
ББК 28.591  
Р43

**Ресурсы и рациональное использование морских водорослей и трав дальневосточных морей России** : монография / под общ. ред. В.Н. Акулина. – Владивосток : ТИНРО, 2020. – 268 с.

В книге, написанной коллективом авторов, изложена история развития исследований водорослей и трав, дана их общая биологическая характеристика, показаны районы скопления основных запасов и методы исследований запасов растительных ресурсов. Дана биохимическая характеристика основных макрофитов дальневосточного побережья, установлены закономерности изменений химического состава водорослей по разным районам их добычи, показаны различия, связанные с видовым составом макрофитов. Приведена характеристика пищевой и биологической ценности растительных ресурсов дальневосточных морей, показаны направления переработки как в России, так и за рубежом основных представителей бурых, красных водорослей и морских трав. Показаны основные направления и перспективы использования морских растений российского дальневосточного побережья. Представлен анализ проблем развития добычи и переработки морского растительного сырья в России, показаны возможности изменения этой ситуации.

Книга предназначена для широкого круга специалистов, аспирантов и студентов высших и средних учебных заведений, работников различных отраслей промышленности.

Рецензент: Н.К. Христофорова, профессор кафедры экологии Школы естественных наук ДВФУ, д-р биол. наук

*Печатается по решению Ученого совета ТИНРО*



## ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ (Акулин В.Н.) .....	3
ВВЕДЕНИЕ (Аминина Н.М., Кулепанов В.Н.) .....	5
ГЛАВА 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ПРОМЫСЛОВЫХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДЛЯ ПРОМЫСЛА ВИДОВ РАСТИТЕЛЬНОСТИ (Кулепанов В.Н.) .....	6
ГЛАВА 2. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОМЫСЛОВЫХ РЕСУРСОВ МАКРОФИТОВ (Дуленин А.А., Жильцова Л.В., Кузнецов М.Ю.) .....	10
2.1. БУРЫЕ ВОДОРΟΣЛИ .....	10
2.2. КРАСНЫЕ ВОДОРΟΣЛИ .....	17
ГЛАВА 3. СОСТАВ, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ, ЗАПАСЫ И ПРОМЫСЕЛ МАКРОФИТОВ .....	26
3.1. ПРИБРЕЖЬЕ ПРИМОРСКОГО КРАЯ (Кулепанов В.Н.) .....	26
3.1.1. История исследований и организации промысла водорослей и трав .....	26
3.1.2. Бурые водоросли .....	32
3.1.3. Красные водоросли .....	36
3.1.4. Морские травы .....	39
3.2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ЗАПАСЫ МАКРОФИТОВ НА ЗАПАДНОМ ПРИБРЕЖЬЕ ТАТАРСКОГО ПРОЛИВА В ПРЕДЕЛАХ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ (Дуленин А.А.) .....	44
3.2.1. История исследований промысловых ресурсов .....	44
3.2.2. Состав, распределение и запасы бурых, красных водорослей и морских трав .....	45
3.3. ПРИБРЕЖЬЕ ОХОТСКОГО МОРЯ (Дуленин А.А.) .....	63
3.3.1. История исследований промысловых ресурсов .....	63
3.3.2. Состав, распределение и запасы бурых и красных водорослей .....	64
3.4. ПОБЕРЕЖЬЕ КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ (Евсеева Н.В.) .....	82
3.4.1. Бурые водоросли .....	82
3.4.2. Красные водоросли: запасы, промысел анфельции в зал. Измены .....	99
3.5. ПРИБРЕЖЬЕ ОСТРОВА САХАЛИН (Галанин Д.А., Прохорова Н.Ю.) .....	106
3.5.1. Западное побережье (Татарский пролив, Японское море) .....	107
3.5.2. Восточное побережье (зал. Анива) .....	114
3.6. ПРИБРЕЖЬЕ КАМЧАТКИ (Клочкова Н.Г., Клочкова Т.А.) .....	122
3.6.1. Состав макрофитобентоса шельфа Камчатки .....	122
3.6.2. Распределение основных представителей бурых водорослей .....	124
ГЛАВА 4. СПОСОБЫ ДОБЫЧИ МОРСКИХ МАКРОФИТОВ (Евсеева Н.В., Дуленин А.А., Жильцова Л.В., Мизюркин М.А., Крупнова Т.Н.) .....	139
4.1. ЛАМИНАРИЕВЫЕ ВОДОРΟΣЛИ .....	139
4.2. АНФЕЛЬЦИЯ .....	150
4.3. МОРСКИЕ ТРАВЫ .....	152
ГЛАВА 5. КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ВОДОРΟΣЛЕЙ (Кулепанов В.Н., Акулин В.Н.) .....	153
5.1. КУЛЬТИВИРОВАНИЕ <i>SACCHARINA (LAMINARIA) JAPONICA</i> – «МОРСКОЙ КАПУСТЫ» .....	153
5.2. КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ГРАЦИЛЯРИИ .....	156
ГЛАВА 6. БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОРСКИХ ВОДОРΟΣЛЕЙ И ТРАВ .....	162
6.1. ХАРАКТЕРИСТИКА МОРСКОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ (Аминина Н.М.) .....	162
6.2. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ БУРЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ (Аминина Н.М.) .....	163
6.2.1. Общий химический состав бурых водорослей .....	164
6.2.2. Химический состав представителей бурых водорослей из порядков Laminariales и Fucales ...	171
6.2.3. Химический состав бурых водорослей, произрастающих в различных районах дальневос- точного побережья .....	173
6.2.4. Сравнительная характеристика водорослей дальневосточного побережья .....	177
6.2.5. Химический состав <i>S. japonica</i> из прибрежных вод Приморского края .....	178
6.2.6. Мониторинг показателей безопасности бурых водорослей .....	183
6.3. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРАСНЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ (Кадникова И.А.) .....	189
6.3.1. Общий химический состав красных водорослей .....	189
6.3.2. Видовые различия в химическом составе основных промысловых водорослей .....	190
6.3.3. Географические различия основных промысловых и потенциальных районов промысла .....	195
6.4. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МОРСКИХ ТРАВ (Кадникова И.А.) .....	200
6.4.1. Общий химический состав морских трав .....	200
6.4.2. Основные видовые различия в химическом составе морских трав .....	201
6.4.3. Характеристика полисахаридов морских трав .....	202

<b>ГЛАВА 7. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ИЗ МОРСКОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ</b> .....	<b>206</b>
<b>7.1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ПЕРЕРАБОТКИ МОРСКОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ</b>	
( <i>Аминина Н.М.</i> ) .....	206
7.1.1. Мировая история развития переработки морских водорослей .....	206
7.1.2. История исследований и организации промышленной переработки водорослей и морских трав на Дальнем Востоке .....	207
<b>7.2. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БУРЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ</b> ( <i>Аминина Н.М.</i> ) .....	210
7.2.1. Современные подходы к использованию водорослей в пищу .....	210
7.2.2. Мировое развитие производства продукции разного назначения из бурых водорослей .....	213
7.2.3. Рациональное использование водорослей дальневосточного российского побережья .....	222
7.2.4. Основные тенденции развития производства продукции из бурых водорослей в России .....	225
<b>7.3. ПЕРЕРАБОТКА КРАСНЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ</b> ( <i>Кадникова И.А.</i> ) .....	231
7.3.1. Основные продукты, получаемые из красных водорослей .....	231
7.3.2. Технологии полисахаридов – существующие и потенциальные .....	233
7.3.3. Характеристика продуктов комплексной переработки анфельции .....	236
7.3.4. Перспектива использования в пищу красных водорослей дальневосточного побережья .....	239
7.3.5. Основные направления использования полисахаридов красных водорослей .....	241
<b>7.4. ПЕРЕРАБОТКА МОРСКИХ ТРАВ</b> ( <i>Кадникова И.А.</i> ) .....	249
7.4.1. Получение зостерина из морских трав семейства <i>Zosteraceae</i> .....	249
7.4.2. Получение филлорина и филлорината из морской травы филлоспидикс .....	250
7.4.3. Основные направления использования продуктов из морских трав .....	253
7.4.4. Технологические особенности применения пищевых добавок из морских трав .....	254
<b>7.5. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОРСКИХ ВОДОРΟΣЛЕЙ</b>	
( <i>Аминина Н.М.</i> ) .....	257
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> ( <i>Акулин В.Н., Аминина Н.М., Кулепанов В.Н., Попов А.М.</i> ) .....	263