

16-2766

И.А. БУРЦЕВ

ДУБЛЕТ

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ  
ОСНОВЫ И ВЗАИМОСВЯЗЬ  
ТОВАРНОЙ И ПАСТБИЩНОЙ  
АКВАКУЛЬТУРЫ ОСЕТРОВЫХ РЫБ**

16-02768



Издательство ВНИРО

FEDERAL AGENCY FOR FISHERY

FEDERAL STATE BUDGETARY SCIENTIFIC INSTITUTION  
«RUSSIAN FEDERAL RESEARCH INSTITUTE OF FISHERIES AND OCEANOGRAPHY»  
(FSBSI «VNIRO»)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ»  
(ФГБНУ «ВНИРО»)



I.A. BURTSEV

**BIOLOGICAL FOUNDATIONS AND CORRELATION  
BETWEEN THE COMMERCIAL AND PASTURE  
AQUACULTURE OF STURGEONS**

MOSCOW  
VNIRO PUBLISHING  
2015

**И.А. БУРЦЕВ**

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ВЗАИМОСВЯЗЬ  
ТОВАРНОЙ И ПАСТБИЩНОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ  
ОСЕТРОВЫХ РЫБ**

**МОСКВА  
ИЗДАТЕЛЬСТВО ВНИРО  
2015**

УДК 639.371.2  
Б90

*Редакционный совет ФГБНУ «ВНИРО»:*

*М.К. Глубоковский, председатель; В.А. Бизиков, зам. председателя; О.А. Булатов;  
И.В. Булаченко; А.И. Глубоков; Б.Н. Котенёв; М.В. Сытова; Е.Н. Харенко*

*Рецензенты: В.И. Козлов, д-р биол. наук, профессор ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского»;  
Е.Н. Кузнецова, д-р биол. наук, гл. науч. сотр. ФГБНУ «ВНИРО»*

*Reviewers: V.I. Kozlov, Dr. Biol. Sci., Professor of Moscow State University of Technologies and Management by K.G. Razumovsky;  
E.N. Kuznetsova, Dr. Biol. Sci., Head of the laboratory «VNIRO»*

**Бурцев И.А.**

**Б90** Биологические основы и взаимосвязь товарной и пастбищной аквакультуры осетровых рыб / Монография. Под ред. Николаева А.И. — М.: Изд-во ВНИРО, 2015. 196 с.

В монографии представлен глубокий анализ проблем осетроводства и пути их решения. Раскрываются причины резкого сокращения запасов осетровых видов рыб. Приводятся теоретические основы развития товарного осетроводства. Детально описаны особенности гаметогенеза гибридов и их кариология, показаны пути создания полноценного ремонтно-маточного стада этих рыб. Подробно излагаются основные элементы биотехники выращивания осетровых рыб, в т. ч. разработанный автором впервые в мире метод прижизненного получения зрелых половых продуктов, положившей начало аквакультуре этих ценных видов рыб.

Монография показывает приоритет отечественной рыбохозяйственной науки в части разработки способов domestikации и применения методов отдаленной гибридизации осетровых рыб.

Книга предназначена для широкого круга исследователей и специалистов рыбохозяйственной отрасли, а также аспирантов и студентов.

**Burtsev I.A.**

**Biological Foundations and Correlation between the Commercial and Pasture Aquaculture of Sturgeons / Edited by Nikolaev A.I. — M.: VNIRO Publishing. 2015. 196 p.**

The monograph presents a thorough analysis of problems on sturgeon breeding and different ways of their resolution. The reasons of drastic reduction in sturgeon stocks are revealed. Theoretical grounding for the development of commercial sturgeon breeding is provided. Peculiarities of gametogenesis of hybrids and their karyology are described in details. The ways towards the creation of a valuable broodstock of sturgeon spawners and recruits. The essentials of sturgeon breeding biotechnologies are given, including the intravital method for obtaining mature sexual products, which had been developed by the author for the first time in the world aquaculture of these valuable fish species.

The monograph shows the priority of Russian fishery science in the field of development of techniques for sturgeons domestication and application of their distant hybridization methods.

The book is intended for a wide range of researchers and specialists in fisheries, as well as for post- and undergraduate students.

ISBN 978-5-85382-461-4

© Burtsev I.A., 2015  
© Бурцев И.А., 2015  
© VNIRO Publishing, 2015  
© Издательство ВНИРО, 2015

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Предисловие автора .....                                                                       | 8  |
| Введение .....                                                                                 | 9  |
| Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРНЫХ МАТЕРИАЛОВ .....                                                   | 11 |
| 1.1. Динамика уловов осетровых в естественных водоемах .....                                   | 11 |
| 1.2. Разработка методов искусственного воспроизводства осетровых рыб .....                     | 13 |
| 1.3. Первоначальные работы по товарному выращиванию осетровых рыб .....                        | 17 |
| 1.4. Филогенетические адаптации осетровых рыб .....                                            | 18 |
| 1.5. Литературные данные по гибридизации рыб .....                                             | 23 |
| 1.5.1. Вид и изолирующие механизмы .....                                                       | 23 |
| 1.5.2. Распространение и роль гибридизации рыб в природе .....                                 | 25 |
| 1.5.3. Гаметогенез и воспроизводительная способность отдаленных гибридов рыб .....             | 29 |
| 1.5.4. Применение отдаленной гибридизации в рыбном хозяйстве .....                             | 33 |
| 1.5.5. Работы Н.И. Николюкина по отдаленной гибридизации осетровых рыб .....                   | 35 |
| 1.5.6. Проблема полноциклового культивирования осетровых рыб .....                             | 38 |
| Глава 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ .....                                    | 39 |
| 2.1. Сбор материалов по естественным и искусственным гибридам осетровых .....                  | 39 |
| 2.2. Выращивание экспериментального стада гибридов осетровых .....                             | 42 |
| 2.3. Биопсия половых желез и гистологическая техника .....                                     | 43 |
| 2.4. Способы прижизненного получения икры от самок осетровых рыб .....                         | 45 |
| 2.5. Способы индивидуального мечения рыб .....                                                 | 46 |
| 2.6. Состав участников совместных исследований .....                                           | 47 |
| Глава 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СТАДА ГИБРИДОВ ОСЕТРОВЫХ РЫБ В ПРУДАХ ..... | 48 |
| 3.1. Результаты откорма гибридов в 1964 г. ....                                                | 48 |
| 3.2. Формирование и эксплуатация ремонтно-маточных стад бестера ....                           | 50 |
| Глава 4. ИССЛЕДОВАНИЕ ГАМЕТОГЕНЕЗА ГИБРИДОВ ОСЕТРОВЫХ РЫБ .....                                | 54 |
| 4.1. Гаметогенез стерильных гибридов осетровых .....                                           | 54 |
| 4.1.1. Гибриды осетра со стерлядью .....                                                       | 54 |
| 4.1.2. Гибриды осетра с севрюгой .....                                                         | 63 |
| 4.1.3. Гибриды осетра с шипом .....                                                            | 64 |
| 4.1.4. Гибрид осетр × {стерлядь × (стерлядь × севрюга)} .....                                  | 65 |
| 4.1.5. Гибриды осетра с белугой .....                                                          | 66 |

|                                                                                                                                                                                                                   |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.2. Гаметогенез плодовитых гибридов осетровых рыб .....                                                                                                                                                          | 66         |
| 4.2.1. Гибриды белуги со стерлядью 1-го поколения .....                                                                                                                                                           | 67         |
| 4.2.2. Гибриды белуги со стерлядью 2-го поколения .....                                                                                                                                                           | 76         |
| 4.2.3. Гибриды севрюги со стерлядью .....                                                                                                                                                                         | 77         |
| 4.2.4. Гибриды севрюги с шипом .....                                                                                                                                                                              | 78         |
| <b>ГЛАВА 5. ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ</b><br><b>БЕСТЕРА И ЕГО ВОЗВРАТНЫХ ФОРМ .....</b>                                                                                                     | <b>81</b>  |
| <b>ГЛАВА 6. СОЗДАНИЕ ПОРОД БЕСТЕРА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ</b><br><b>В АКВАКУЛЬТУРЕ .....</b>                                                                                                                           | <b>91</b>  |
| 6.1. Бестер, <i>Acipenser nkoljukini</i> , порода «Бурцевская» .....                                                                                                                                              | 92         |
| 6.2. Бестер, <i>Acipenser nkoljukini</i> , порода «Внировская» .....                                                                                                                                              | 98         |
| 6.3. Бестер, <i>Acipenser nkoljukini</i> , порода «Аксайская» .....                                                                                                                                               | 102        |
| 6.4. Сравнительные диагностические и продукционные показатели<br>пород бестера .....                                                                                                                              | 105        |
| <b>ГЛАВА 7. РАЗРАБОТКА БИОТЕХНОЛОГИИ ТОВАРНОГО ОСЕТРОВОДСТВА ....</b>                                                                                                                                             | <b>109</b> |
| <b>ГЛАВА 8. РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВА ТОВАРНОЙ РЫБЫ И ПИЩЕВОЙ</b><br><b>ИКРЫ В АКВАКУЛЬТУРЕ .....</b>                                                                                                                 | <b>116</b> |
| 8.1. Развитие производства товарных осетровых рыб .....                                                                                                                                                           | 116        |
| 8.2. Развитие производства пищевой черной икры в аквакультуре .....                                                                                                                                               | 119        |
| <b>Глава 9. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОПЫТА ПОЛНОЦИКЛОВОГО РАЗВЕДЕНИЯ</b><br><b>ОСЕТРОВЫХ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ</b><br><b>И ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО</b><br><b>ВОСПРОИЗВОДСТВА ОСЕТРОВЫХ .....</b> | <b>125</b> |
| 9.1. Создание и эксплуатация доместигированных маточных стад .....                                                                                                                                                | 125        |
| 9.2. Выращивание крупной молоди с целью повышения ее выживания<br>в природных водоемах и увеличения промвозврата .....                                                                                            | 129        |
| 9.3. Проблема сохранения филогенетических адаптаций осетровых<br>при их заводском воспроизводстве .....                                                                                                           | 138        |
| <b>Краткие результаты исследований .....</b>                                                                                                                                                                      | <b>146</b> |
| <b>Заключение .....</b>                                                                                                                                                                                           | <b>149</b> |
| <b>Литература .....</b>                                                                                                                                                                                           | <b>152</b> |
| <b>Благодарности .....</b>                                                                                                                                                                                        | <b>191</b> |

## CONTENTS

195

|                                                                                                                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.2.3. Hybrids between stellate sturgeon and sterlet .....                                                                                                                  | 77  |
| 4.2.4. Hybrids between stellate sturgeon and barbel sturgeon .....                                                                                                          | 78  |
| CHAPTER 5. STUDIES ON VITALITY OF THE SECOND GENERATION<br>OF BESTER AND ITS BACKCROSS FORMS .....                                                                          | 81  |
| CHAPTER 6. CREATION OF BESTER BREEDS TO BE USED IN AQUACULTURE .....                                                                                                        | 91  |
| 6.1. Bester, <i>Acipenser nkoljukini</i> , the «Burtsevsкая» breed .....                                                                                                    | 92  |
| 6.2. Bester, <i>Acipenser nkoljukini</i> , the «Vnirovskaya» breed .....                                                                                                    | 98  |
| 6.3. Bester, <i>Acipenser nkoljukini</i> , the «Aksaiskaya» breed .....                                                                                                     | 102 |
| 6.4. Comparative diagnostic and productive characteristics<br>of the bester breeds .....                                                                                    | 105 |
| CHAPTER 7. ELABORATION OF COMMERCIAL STURGEON BREEDING .....                                                                                                                | 109 |
| CHAPTER 8. DEVELOPMENT OF MARKETABLE FISH AND CAVIAR<br>PRODUCTION IN AQUACULTURE .....                                                                                     | 116 |
| 8.1. Development of marketable sturgeon production .....                                                                                                                    | 116 |
| 8.2. Development of caviar production in aquaculture .....                                                                                                                  | 119 |
| CHAPTER 9. IMPLEMENTATION OF THE EXPERIENCE IN STURGEON<br>FULL-CYCLED CULTIVATION TO IMPROVE THE BIOTECHNOLOGY<br>AND EFFICIENCY OF STURGEON INDUSTRIAL REPRODUCTION ..... | 125 |
| 9.1. Creation and use of domesticated breeding stocks .....                                                                                                                 | 125 |
| 9.2. Growing of big-sized juveniles in order to increase their survival<br>rate in natural ponds and their commercial return hatchery rearing .....                         | 129 |
| 9.3. Problem of conservation of sturgeon phylogenetic adaptations<br>at their hatchery rearing .....                                                                        | 138 |
| BRIEF RESULTS OF STUDIES .....                                                                                                                                              | 146 |
| CONCLUSION .....                                                                                                                                                            | 149 |
| REFERENCE .....                                                                                                                                                             | 152 |
| WORDS OF GRATITUDE .....                                                                                                                                                    | 191 |