

Федеральное государственное унитарное предприятие
Каспийский научно-исследовательский институт рыбного
хозяйства (ФГУП КаспНИРХ)

В.П. Иванов и А.Ф. Сокольский

**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ СТРАТЕГИИ
ЗАЩИТЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ
КАСПИЙСКОГО МОРЯ
ОТ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ**

Астрахань, 2000



В.П. Иванов

Заслуженный работник рыбного хозяйства РФ, доктор биологических наук, академик МАНЭБ, РЭА



А.Ф. Сокольский

Доктор биологических наук, академик МАНЭБ

УДК 639.2/3:628.394/262.8

Иванов В.П. и Сокольский А.Ф. Научные основы стратегии защиты биологических ресурсов Каспийского моря от нефтяного загрязнения. - Астрахань: Изд-во КаспНИРХа, 2000. - 181 с.

В настоящей работе обобщены многолетние данные по микробиологии, гидробиологии, ихтиологии и маммологии Каспийского моря. Представлены сведения по экологии морских гидробионтов, на основе которых сформулирована концепция их защиты при возможном загрязнении водосама нефтью. Проанализировано влияние нефтяного загрязнения на водные объекты и приведены ПДК и МДК основных токсикантов. Рассчитан максимальный объем нефтепродуктов, который может быть переработан экосистемой Каспия за счет ее самоочищающей способности. Предложены конкретные рекомендации по сохранению биопроductивности моря в случае его загрязнения.

Издание предназначено для микро- и гидробиологов, ихтиологов и экологов, руководящих работников заинтересованных министерств и ведомств, студентов биологических факультетов высших учебных заведений.

Ответственный редактор

В.Д. Федоров, зав. кафедрой гидробиологии МГУ, доктор биологических наук, заслуженный профессор

Рецензенты

В.В. Худовей, директор института экологической экспертизы РАН, доктор медицинских наук, профессор; **Л.А. Кузнецкий**, главный научный сотрудник Института озерадения РАН, доктор биологических наук, профессор

Ivanov V.P. and Sokolsky A.F. Scientific principles of the strategy of Caspian bioresources protection from oil pollution. - Astrakhan: Published in KaspNIRKH, 2000. - 181 p.

Long-term data on microbiology, hydrobiology, ichthyology and mammology of the Caspian Sea are summarized. Information on ecoethology of aquatic organisms used to base the conception of their protection from oil pollution is presented. The impact of oil pollution on living aquatic resources is analyzed, maximum and minimum admissible standards are discussed. The carrying capacity of the Caspian Sea is estimated in terms of oil pollution and bioresources. Specific recommendations for the maintenance of sea bioproductivity if polluted are provided.

The book is addressed to microbiologists, ecologists as well as to officials of the relevant ministries and institutions and students.

ISBN 5-8267-0009-2

© Издательство КаспНИРХа, 2000

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА I. Геоморфологическая и гидролого-гидрохимическая характеристика Каспийского моря	12
ГЛАВА II. Взвешенные вещества Каспийского моря и их биохимический состав	26
ГЛАВА III. Роль бактериопланктона в продуктивности Каспийского моря и метод ее оценки	41
ГЛАВА IV. Биология планктона и бентоса Каспийского моря.....	50
<i>Фитопланктон</i>	50
<i>Зоопланктон</i>	54
<i>Бентос</i>	61
ГЛАВА V. Каспийские раки	78
ГЛАВА VI. Особенности биологии рыб Каспийского моря.....	90
<i>Полупроходные рыбы</i>	90
<i>Проходные рыбы</i>	103
<i>Морские рыбы</i>	107
ГЛАВА VII. Каспийский тюлень	121
ГЛАВА VIII. Влияние нефтяного загрязнения на биоресурсы Каспийского моря	135
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	141
ОСНОВНАЯ БИБЛИОГРАФИЯ	156

CONTENTS

INTRODUCTION.....	9
CHAPTER 1. Geomorphological, hydrological and hydrochemical characteristics of the Caspian Sea.....	12
CHAPTER 2. Suspended matters of the Caspian Sea and their biochemical composition.....	26
CHAPTER 3. Importance of bacterial plankton in the Caspian Sea productivity and methods of its estimation.....	41
CHAPTER 4. Biology of plankton and benthos of the Caspian Sea.....	50
<i>Phytoplankton</i>	50
<i>Zooplankton</i>	54
<i>Benthos</i>	62
CHAPTER 5. Caspian crayfish.....	78
CHAPTER 6. Biological characteristics of the Caspian Sea fish species.....	90
<i>Semianadromous fish species</i>	90
<i>Anadromous fish species</i>	103
<i>Sea fish</i>	107
CHAPTER 7. Caspian seal.....	121
CHAPTER 8. Oil impact on the Caspian bioresources.....	137
CONCLUSION.....	141
REFERENCES.....	156

*Среди всех промысловых вод нашего
громадного отечества Каспийское море
с его реками занимает первое место.
Использовать как можно лучше эти
громадные народные богатства,
развивать, улучшить и сохранить
промыслы на благо народа не только
теперь, но и в будущем - это такие задачи,
к которым не может относиться равнодушно
тот, кто действительно любит свою
родину и свой народ.
Н.М. Книпович, 1923*

ВВЕДЕНИЕ

С доисторических времен люди селились на побережье Каспия и его рек, привлекаемые рыбой, обильной растительностью и тучными стадами животных. Многократно менялся ландшафт Прикаспия. Изменяло свой облик и море. Его границы простирались до нынешнего Саратова и сокращались до Апшеронского полуострова, где обнаружены отложения пород, аналогичные тем, что имеются в дельте Волги.

В геологически рано изолировавшемся море сформировались характерный гидрохимический режим и в значительной мере эндемичная гидробиота.

Рыбные богатства Каспийского моря – весомая часть национального достояния России. Каспий не раз становился важнейшим источником белкового питания населения. Так было во время гражданской войны, в начале 30-х годов и в период второй мировой войны. Рыбные богатства Каспийского моря – итог своеобразного сочетания условий, определяющих высокий уровень его биологической продуктивности и уникальность ихтиофауны.

Высокая продуктивность Каспия обусловлена прежде всего большой солнечной радиацией, свойственной его широтам, тысячами тонн биогенных солей, ежегодно приносимых в водоем с речным стоком, и еще большим их количеством, участвующим в биологическом круговороте элементов в море. Благоприятные условия перемешивания водных масс при их испарении летом и охлаждении зимой обеспечивают подъем к поверхности

глубинных вод, насыщенных биогенными веществами.

Низкая соленость Каспия открывала доступ многим генеративно-пресноводным рыбам к богатым морским пастбищам.

В Каспийском море сохранилось самое большое в мире стадо осетровых, и, когда мы называем осетровых нашим национальным достоянием, следует помнить, что в отдельные годы Каспий дает 70-90% их общего улова.

Природные изменения, а затем и хищнический отлов не однажды приводили к резким колебаниям численности рыбных запасов. При этом естественная гибель или истребление ихтиофауны совершаются в сравнительно короткие сроки, а на ее восстановление требуются как минимум десятилетия.

Биологические ресурсы могут приспосабливаться к меняющимся условиям, но существуют границы их адаптационных возможностей, за которыми происходят глубокие качественные изменения в организме или его гибель.

Заметное снижение биологической продуктивности Каспийского моря началось с середины 1930-х годов, сначала под влиянием преимущественно природных условий, а впоследствии — совокупности антропогенных факторов, негативное воздействие которых вплоть до последнего времени непрерывно возрастало.

В XX веке группа выдающихся ученых выступила за сохранение промысловых богатств Каспийского моря. Так, С.В. Бруевич (1939, 1941), Н.Н. Танасийчук (1948, 1956, 1959, 1963), Г.Н. Зайцев (1953), В.С. Танасийчук, М.В. Федосов (1959, 1963), Л.Г. Виноградов (1959, 1963, 1967), Н.И. Виницкая (1962, 1966), Е.А. Яблонская (1964, 1972), Л.С. Бердичевский (1971), Д.Н. Катунин (1984) неоднократно высказывали свои соображения о водном режиме Каспия, актуальные и по сей день.

Не потеряло своего значения в развитии основ управления биологическими процессами и предложение А.А.Шорыгина (1952) о превращении Каспия в море осетровых.

Разработкой биотехнических приемов искусственного разведения осетровых занимался целый ряд крупных ученых: А.Н. Державин, Н.И. Кожин, О.Л. Гордиенко, Г.С. Карзинкин, Н.Ф. Вельтшцева, А.И. Гофман, В.В. Мильштейн, В.П. Беляева, А.А. Цоюва, А.А. Кокоза. Создателем технологии разведения белорыбницы является М.А. Лещичевский. Существенный

вклад в ее совершенствование внесли А.И. Мещеряков, А.Ф. Сокольский, В.М. Кычанов, О.Н. Васильченко.

Важным событием в науке были работы Л.С. Зенкевича, Я.А. Бириштейна (1937), Л.С. Зенкевича (1940, 1952), Л.А. Зенкевича, Я.А. Бириштейна и А.Ф. Карпевич (1945, 1999) по обогащению кормовых ресурсов Каспия животными бентоса, вселенными из Азово-Черноморского бассейна.

Научные основы устойчивого рыболовства и регионального распределения промысловых объектов моря для всех пяти прикаспийских государств (России, Казахстана, Туркмении, Азербайджана и Ирана) разработаны сотрудниками КаспНИРХа под руководством В.П. Иванова (1999).

Начинающаяся нефтяная экспансия на Каспии подобна серьезному хирургическому вмешательству в живой самовоспроизводящийся организм. В медицине принято избегать операций, если есть хоть малейшая возможность обойтись без них. И, конечно, разведка и добыча нефтепродуктов в Каспийском море с его уникальными биологическими ресурсами – явление крайне нежелательное. Но, принимая в условиях волеизъявления пяти независимых прикаспийских государств эскалацию нефтедобычи как неизбежность, мы хотим показать наиболее уязвимые участки Каспия, где разработка нефтяных месторождений недопустима или требует принятия особых мер экологической безопасности.

Отчетливо понимая угрозу, которую представляет для биологических ресурсов нефтяное загрязнение, мы исходили из того, что при освоении нефтяных месторождений в море должны использоваться только технологии, исключаящие выбросы промышленных отходов и предусматривающие их утилизацию на берегу. Вместе с тем абсолютно ясно, что в процессе добычи и транспортировки нефти не исключены аварийные ситуации: фонтанирование скважин, прорыв нефтепроводов, потери сырья и т.п.

Настоящая работа обобщает многолетние исследования КаспНИРХа, а также литературные сведения. При ее написании авторы, помимо основной задачи, стремились ответить на вопросы, стоящие перед рыбным хозяйством региона на рубеже второго тысячелетия. Нами предложены некоторые идеи по оценке новой ситуации, которая может сложиться при добыче углеводородного сырья в Северном Каспии, а также на шельфе Среднего и Южного Каспия. И

мы надеемся, что приведенные в данной работе материалы позволят определить стратегию рационального использования природных ресурсов Каспия и уточнить в последующем систему ее экологической безопасности.

В результате выполненного анализа выяснено, что наряду с изучением динамики численности популяций промысловых объектов Каспия необходимо углубить разработку фундаментальных вопросов, связанных с биологией и поведением основных видов гидробионтов, определяющих биологическую продуктивность всех трех частей моря. В связи с этим авторы считают целесообразным расширить исследования, направленные на решение проблем экоэкологии биоты моря. Монография, по нашему мнению, закладывает только фундамент этого направления.

Стало очевидным, что без создания модели существования экосистемы Каспийского моря в условиях масштабного антропогенного воздействия трудно, а подчас невозможно предвидеть и предсказать ее вероятные изменения, которые скажутся на состоянии биоресурсов. Эта книга - одна из серии работ по научному обеспечению стратегии экологической безопасности моря при разработке нефтеносных районов шельфа Каспия.

*Within all commercial waters of our vast native land,
the Caspian Sea with its rivers takes first place.
To use all this enormous national wealth in the
best possible way, develop, improve and preserve
fisheries for the benefit of people not only now,
but also in the future are such objectives which
can not be taken indifferently by those who do love
their Mother Land and their people.*

N.M. Knipovich, 1923

INTRODUCTION

From the prehistoric times people settled on the shores of the Caspian and along the rivers flowing into it as they were drawn there by abundant fish resources, rich vegetation and plenty herds. The landscape surrounding the Caspian changed together with the sea that once stretched as far as present Saratov and then contracted extending to the Apsheron Peninsular where deposits of rocks similar to those in the Volga River delta were found.

Geologically early isolation of the sea was responsible for peculiar hydrological conditions and to a large extent endemic hydrobiota.

Fish resources of the Caspian Sea are part of the national property of Russia. The Caspian has always been an important source of protein food for people especially during the Civil War, in the early 1930s and during World War II. Caspian fish resources resulted from an original combination of conditions responsible for a high level of the biological productivity of the sea and the unique ichthyofauna.

High production capacity of the Caspian Sea depends first of all on the intensive solar radiation characteristic of this latitude, thousands of tons of biogenic compounds annually carried by river flow and their far larger supply involved in the biological cycle of the sea. Favourable conditions of water mixing due to its evaporation in summer and cooling in winter maintain a rise of deep layers rich in biogenic elements to the surface.

A low level of water salinity in the Caspian Sea opened rich sea feeding grounds to many generatively freshwater fishes.

The Caspian Sea is known to support the world largest sturgeon stock and when speaking of sturgeons as our national wealth, we should remember that in some years 70-90% of their total catch is provided by the Caspian.

Environmental changes and predatory overfishing led to a drastic decline in fish stocks. Natural mortality or ichthyofauna destruction may occur during a short period of time while the population recovery needs at least a few decades.

Biological organisms have an ability to adapt to changing conditions, but there are some limits of their adaptability and their exceeding may cause death or profound qualitative transformations in organisms.

A marked decline in the Caspian bioproductivity was first recorded in the mid-1930s mainly under the influence of environmental conditions and subsequently due to the anthropogenic impact that increased continuously until recently.

In the XXth century a large group of outstanding scientists came out for the conservation of the Caspian commercial resources. S.V.Bruevich (1939, 1941), N.P.Tanasiychuk (1948, 1956, 1959, 1963), G.N.Zaitsev (1953), V.S.Tanasiychuk, M.V.Fedosov (1959, 1963), L.G.Vinogradov (1959, 1963, 1967), N.I.Vinetskaya (1962, 1966), Ye.A.Yablonskaya (1964, 1972), L.S.Berdichevsky (1971), D.N.Katunin (1984) provided their considerations related to the Caspian water regime that are of practical importance at present.

A.A.Shorygin's proposal (1952) to turn the Caspian into the sturgeons' sea has not yet lost its significance for the development of the principles of biological process management.

A number of prominent scientists: A.N.Derzhavin, N.I.Kozhin, O.L.Gordienko, G.S.Karzinkin, I.F.Veltishcheva, A.I.Gofman, V.V.Milshtein, V.N.Belyaeva, A.A.Popova, A.A.Kokoza made an inestimable contribution to the development of biotechniques for sturgeon farming. A biotechnology for inconnu rearing was worked out by M.A. Letichevsky with major contributions made subsequently by A.I.Meshchersky, A.F.Sokolsky, V.M.Kychanov, O.N.Vasilchenko.

Caspian food supply was enriched by benthic organisms introduced from the Azov-Black Sea basin. This research work was carried on by L.S.Zenkevich, Ya.A.Birstein (1937), L.S.Zenkevich (1940, 1952), L.A.Zenkevich, Ya.A.Birstein and A.F.Karpevich (1945, 1999).

Scientific principles of the sustainable fishery and regional distribution of commercial marine resources for the countries surrounding the Caspian Sea (Russia, Kazakhstan, Turkmenistan, Azerbaijan and Iran) were developed by the scientists of KaspNIRKH under the guidance of V.P.Ivanov (1999).

A growing oil expansion in the Caspian is like a serious surgical

intervention into the self-producing organism. It is assumed to evade operations in medicine if there is a small chance to keep them off. Of course, exploration and extraction of oil products

In the Caspian with its unique bioresources are an undesirable event. But providing for the process of oil escalation as an inevitable one due to the will of the five riparian states, we are eager to show the most vulnerable areas in the Caspian ecosystem where crude production is inadmissible or it requires preventive measures for ecological safety to be taken.

Incompatibility of biological resources and oil pollution is quite evident, hence, technologies that exclude a discharge of oily wastes and their recovery on land are to be involved in the sea petroleum production. This is an indispensable condition of oil exploitation in the Caspian.

At the same time, it is clear that oil extraction and transportation entail accidents, such as, flowing wells, pipe-line breaks, transport losses etc.

We hope that analysis of the data cited in the paper (based on long-term materials of KaspNIRKH and original sources) will contribute to developing a strategy for sustainable exploitation of Caspian bioresources and to improve a system of ecological safety in the future. Furthermore, the authors of the paper sought to answer the questions confronting the fisheries of the Region on the threshold of the 2nd millennium. The authors made proposals for solving those problems which need to be investigated, in addition, in view of new conditions caused by an increasing development of hydrocarbon deposits in the Northern Caspian.

As a result of the analysis, it became clear that besides the researches on population dynamics of the Caspian commercial bioresources, a more profound study of key problems regarding the behavioral biology of the main hydrobiont species, as indicators of bioproductivity of the three parts of the sea, is required. The authors consider it necessary to undertake further efforts in the development of problems on ecotoxicology of sea biota. In our opinion, the present monograph only lays the foundations for this trend which is undoubtedly worthy to solve the fisheries and ecological problems aimed at conservation of the unique waterbody.

It is evident, that without establishing a model of the Caspian Sea under anthropogenic pressing on a massive scale, it is difficult or even impossible, at times, to predict the changes which can exert an effect on its bioresources. The monograph may serve as a basis for implementation of this urgent work. This is the first one of the papers on scientific providing with ecological safety of the sea by the development of oil deposits on the Caspian shelf.