

СНТ 186А19N L2698-60001  
ИИ-1111 ИИИ И ИИИ ИИ ИИИ ИИ

# ТЕОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЫБНЫХ ЗАПАСОВ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

ТЕОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЫБНЫХ ЗАПАСОВ



ISBN 978-601-04-4593-2



▶ www.mcqkaznu.com

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени АЛЪ-ФАРАБИ

---

# ТЕОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЫБНЫХ ЗАПАСОВ

*Учебное пособие*

Алматы  
«Казак университеті»  
2020



УДК 639.3(075)  
ББК 47.2 я73  
Т 33

Рекомендовано к изданию Ученым советом  
факультета биологии и биотехнологии  
и РИСО КазНУ имени аль-Фараби  
(протокол №3 от 13.03.2020 г.)

**Рецензенты:**

доктор биологических наук **Р.В. Яценко**  
доктор биологических наук, профессор **Т.М. Шалахметова**  
кандидат биологических наук, доцент **Б.А. Жумабаева**

Т 33 **Теория формирования рыбных запасов: учебное пособие**  
/ Б.Е. Есжанов, Н.Ш. Мамиллов, Г.В. Николаев, [и др.]. – Ал-  
маты: Казак университеті, 2020. – 232 с.  
**ISBN 978-601-04-4593-2**

В учебном пособии рассматриваются история и современное состояние изучения динамики промысловых популяций рыб, представлены ос-  
новы популяционной теории в применении к устойчивому использова-  
нию промысловых стад рыб, объясняется сущность рационального ис-  
пользования рыбных ресурсов, представлены основные методики учета  
численности и составления рыбопромысловых прогнозов.

Предназначено для студентов, обучающихся в бакалавриате и ма-  
гистратуре по специальности «Рыбное хозяйство и промышленное рыбо-  
ловство», а также специалистов в области охраны и рационального ис-  
пользования биологических ресурсов.

УДК 639.3(075)  
ББК 47.2 я73

© Есжанов Б.Е., Мамиллов Н.Ш.,  
Николаев Г.В., [и др.], 2020  
© КазНУ имени аль-Фараби, 2020

ISBN 978-601-04-4593-2

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В распоряжении людей нет никаких иных ресурсов, кроме природных. Кризис в отношениях человека и природы, наступивший в XX в., ярко показал зависимость благополучия человека от разнообразия и состояния природных сообществ организмов. Именно поэтому сохранение естественного биологического разнообразия является одной из наиболее актуальных проблем, от решения которой зависит выживание самого человека. Средняя оценка стоимости биологического разнообразия и экосистем мира в 1,8 раза превышает валовой национальный продукт, создаваемый в мире за год. В таком объеме человечество использует биологическое разнообразие, причем большая часть используемого ресурса – не прямое, а косвенное потребление (Costanza et al., 1997; Kwok, 2009; UNEP, 2010).

Рыбы являются исключительно ценным биологическим ресурсом и самой многочисленной группой позвоночных животных. По данным, на начало 2006 года (Nelson, 2006), выделяют 27977 видов, но по самым сдержанным оценкам окончательное число ныне живущих видов рыб может составить около 32500. Около 40% всех известных видов бесчелюстных и рыб являются пресноводными и еще около 600 видов проводят в пресной воде часть своего жизненного цикла, т. е. около 12500 видов связано с пресными водами (Kottelat, Whitten, 1996; Nelson, 2006). Естественные обитаемые поверхностные пресные воды, представленные реками, озерами, болотами и т. п., согласно (De Silva et al., 2007), оцениваются еще меньшими значениями, а именно 0.01% всех водных ресурсов или 113 000 куб. км. Таким образом, водное богатство в континентальных водах исключительно высоко.

Рыбы используются непосредственно в качестве продуктов питания, сырья и материалов (витамины, некоторые лекарственные препараты, украшения и сувениры из рыб или их частей, одежда); служат источниками эстетического удовольствия и объектами отдыха (декоративное рыбоводство, любительское и спортивное рыболовство); служат источниками информации об окружающем мире (ископаемые, в зоологических и националь-



## ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	3
Глава 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИНАМИКИ ПРОМЫСЛОВЫХ СТАД РЫБ .....	7
Глава 2. ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПЕРВИЧНУЮ ПРОДУКЦИЮ .....	13
2.1. Закон сохранения вещества и энергии .....	15
2.2. Круговорот углерода .....	19
2.3. Круговорот азота .....	20
2.4. Круговорот фосфора .....	22
2.5. Круговорот серы .....	23
2.6. Роль водных организмов в биологическом круговороте веществ .....	24
Глава 3. ПОПУЛЯЦИОННАЯ ТЕОРИЯ В РЫБНОМ ХОЗЯЙСТВЕ .....	30
3.1. Половая структура популяции .....	31
3.2. Возрастная структура популяции .....	36
3.3. Пространственная структура популяции .....	42
3.4. Экологическая структура популяции .....	45
3.5. Генетическая структура популяции .....	45
3.6. Основные свойства популяции .....	48
3.7. Трудности практического определения популяций .....	49
3.8. Популяция как единица управления .....	54
3.9. Популяция как единица охраны .....	57
3.10. Основная формула определения численности популяций .....	61
Глава 4. МЕТОДИКИ УЧЕТА ЧИСЛЕННОСТИ РЫБ .....	63
4.1. Методики учета абсолютной численности .....	64
4.2. Методики оценки относительной численности стада .....	71
4.3. Принципы построения прогноза динамики стада рыбы .....	76
Глава 5. РОЖДАЕМОСТЬ РЫБ .....	80
5.1. Типы нерестовых популяций у рыб и их динамика .....	84
Глава 6. СМЕРТНОСТЬ РЫБ .....	90
6.1. Естественная смертность .....	90
6.2. Промысловая смертность .....	100
Глава 7. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЧИСЛЕННОСТЬ РЫБ .....	108
Глава 8. ЗАКОНОМЕРНОСТИ РОСТА РЫБ .....	114
Глава 9. ДИНАМИКА ПОПУЛЯЦИИ .....	119
Глава 10. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ РЫБ .....	127
Глава 11. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ПРОГНОЗА ДИНАМИКИ СТАДА РЫБЫ .....	134
Глава 12. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ РЫБНЫХ ЗАПАСОВ .....	149
ТИПОВЫЕ ЗАДАЧИ ПО ТЕОРИИ ФОРМИРОВАНИЯ РЫБНЫХ ЗАПАСОВ .....	159
ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ .....	164
ГЛОССАРИЙ .....	215
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	220

Учебное издание

Есжанов Бирликбай Есжанович  
Мамитов Надир Шамилевич  
Николаев Георгий Владимирович  
Кожобаева Элеонора Бирликжановна

## ТЕОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЫБНЫХ ЗАПАСОВ

*Учебное пособие*

Редактор З. Усенова  
Компьютерная верстка У. Молдашевой  
Дизайн обложки Р. Скакова

В оформлении обложки использованы фотографии  
с сайта [www.freerik.com](http://www.freerik.com)

### **ИБ №13656**

Подписано в печать 11.06.2020. Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная.  
Печать цифровая. Объем 14,5 п.л. Тираж 100 экз. Заказ №4571.

Издательский дом «Қазақ университеті»  
Казахского национального университета им. аль-Фараби,  
050040, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 71.

Отпечатано в типографии издательского дома «Қазақ университеті».



9 786010 445932