



ФАРВАТЕР
БИОХАКАТОН



ФЕДЕРАЛЬНОЕ
АГЕНТСТВО
ПО РЫБОЛОВСТВУ



Биомедицинские
Инновационные
Технологии

Название проекта:

Модульная интеллектуальная система ИМТА для Белого моря «Арктик Эко-баланс»

Трек: Интеллектуальная аквакультура и биоресурсы Белого моря

Название команды: **Ряпушки в порядке**

Учреждение: ФГБОУ ВО «КГТУ»

Состав команды:

Класен Юлия Алексеевна, капитан команды

Чугунова Иоанна Дмитриевна, технический редактор идеи

Палухина Александра Вячеславовна, дизайнер-аналитик



Решаемая задача:

№ 4. Разработка мультитрофической модели (рыба + водоросли + беспозвоночные-фильтраторы) для замкнутой утилизации биогенных потоков.

Проблема

Необходимость создания устойчивой системы аквакультуры в северных условиях

интенсивная аквакультура формирует неконтролируемые локальные потоки соединений азота, фосфора и органического вещества [1]

Primakov, I.M., Ivanov, M.V., Lezin, P.A. et al. Influence of aquaculture of mussels on the benthic and planktonic communities in the White Sea. *Oceanology* 48, 228–232 (2008).

необходимость адаптации к суровым условиям, где естественные процессы разложения идут медленно [2]

Savvichev A. S. et al. "Microbial Processes of the Carbon and Sulfur Cycles in the White Sea." *Microbiology*, 2008, 77(6), 735–746.

сложность в обеспечении эффективного вовлечения водорослями и фильтраторами доступных биогенов в дополнительную товарную биомассу [3]

Wang X., Olsen L. M., Reitan K. I., Olsen Y.. "Discharge of nutrient wastes from salmon farms: environmental effects, and potential for integrated multi-trophic aquaculture." *Aquaculture Environment Interactions*, 2, 2012, 267–283.

Предлагаемое решение:

**МОДУЛЬНОСТЬ
И МАСШТАБИРУЕМОСТЬ**
биофильтрационная
мощность и мониторинг
растут вместе с числом садков



**ЭФФЕКТИВНОСТЬ
И УСТОЙЧИВОСТЬ**

снижение отходов, их
биологическая переработка и
получение продукции



ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

оценка снижения
эвтрофикационной нагрузки и
изменение гидрохимических и
биологических показателей



**АДАПТАЦИЯ К УСЛОВИЯМ
БЕЛОГО МОРЯ**

регулирование глубины,
погружения под лед, защита от
штормов

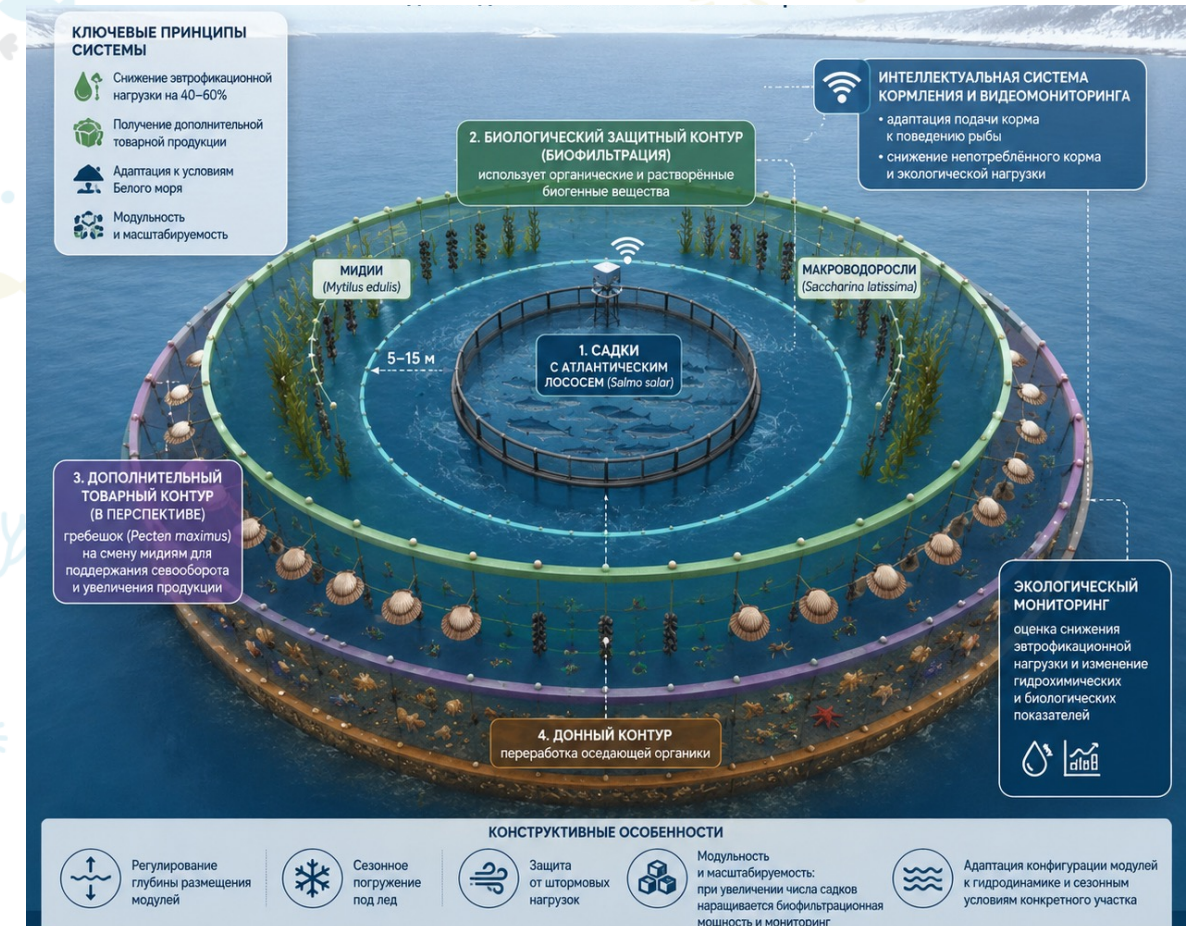
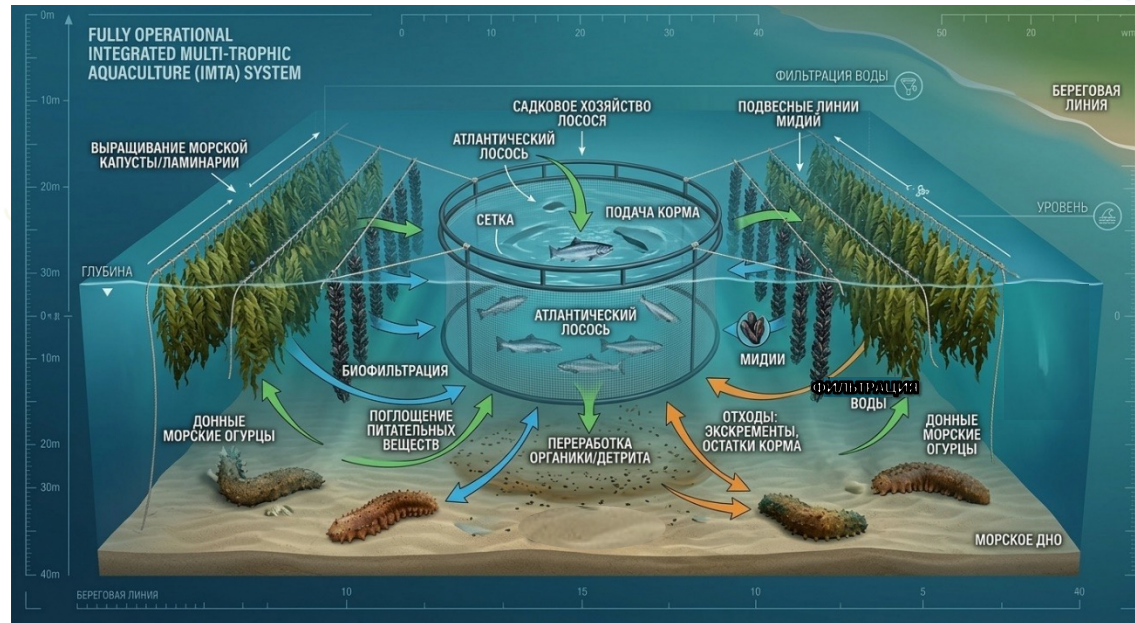


**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА КОРМЛЕНИЯ И
ВИДЕОМОНИТОРИНГА**

- Адаптация подачи корма к поведению рыб
- Снижение не потреблённого корма и нагрузки



Визуализация решения:



Существующий задел



**Анализ работы садковой линий
для нужд проекта**

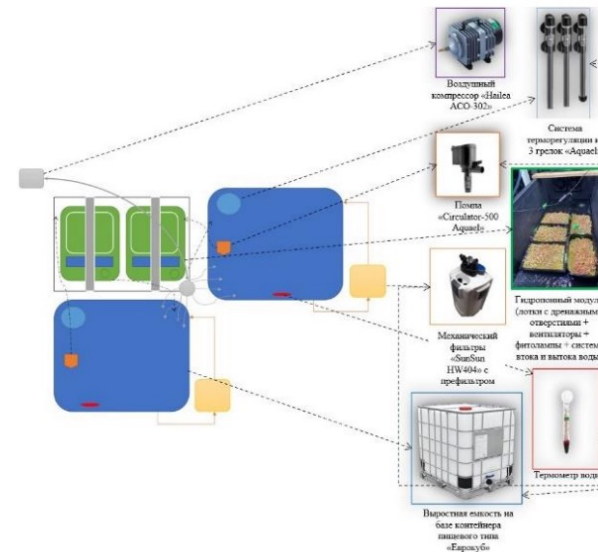
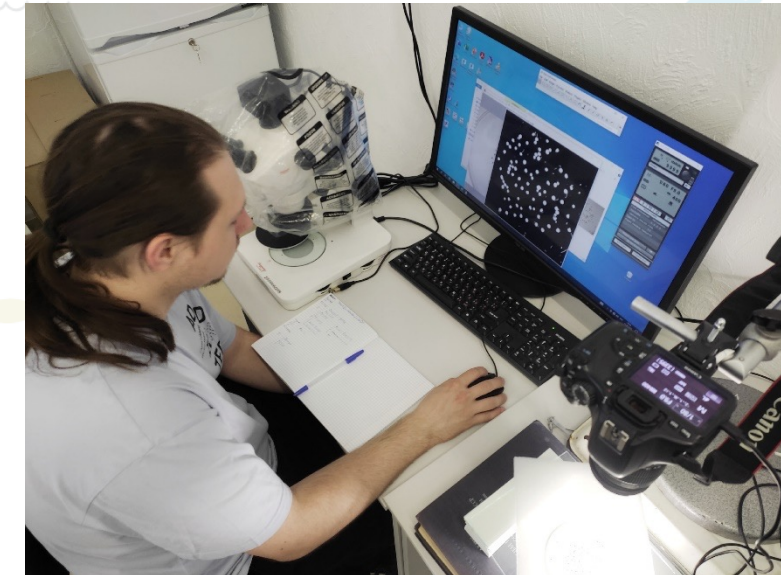


Рис. 1. Схема экспериментальной аквапонной установки с гидропонным модулем (составлена авторами)
Fig. 1. Schematic diagram of experimental aquaponic plant with hydroponic module (compiled by the authors)

**Исследования и разработки в области
аквапоники**



**Применение машинного зрения
и обучения нейросетей для
видеосистем**

Оценка реализуемости проекта:

Опыт команды по работе над схожими проектами:

Проект-лауреат премии «Надежда России» в области «Высокопродуктивное и экологически чистое агро- и аквахозяйство...» (включена в ТОП-30 по России и отмечена Комитетом по присуждению молодежной премии РосСНИО «Надежда России» в области науки и техники, как перспективные);

Школа-конференция «Международная дипломатия и вопросы изменения климата» (Научно-технический университет «Сириус»);

Победитель конкурса «Агролидер России» на Agrocode Conf от АО «РоссельхозБанк»;

Двухкратный финалист в конкурсе «УМНИК» от Фонда содействия инновациям.





КЛЮЧЕВЫЕ АНАЛОГИ



WO2019040787A1

System and method for
integrated multi-trophic
aquaculture

Автор: L&B Patent Inc Год: 2018

Суть патента:

Система IMTA включает резервуар или желоб, садки в объеме воды, прикрепленных животных внутри садков и свободно плавающих снаружи

Отличие от нашего проекта:

Наш проект предлагает морские проточные садки и включает 4 трофических уровней, в том числе растительный компонент, которого нет в патенте



RU2294634C2

Способ культивирования
мидий в биокультуре а
прибрежной зоне северных
морей

Автор: ПИНРО Год: 2004

Суть патента:

Выращивание мидий и лососевых в садковом хозяйстве северных морей. Коллекторы для спата мидий крепятся непосредственно к платформам садков

Отличие от нашего проекта:

Это лишь биокультура. Наш проект имеет 4 видов, адаптивную модульную архитектуру и внедрен интеллектуальный цифровой ПАК



KR101753221B1

Apparatus of IMTA
management system in
mobile device

Автор: InfoDice Co., Ltd Год: 2016

Суть патента:

Аппаратное устройство и приложение для дистанционного управления IMTA-хозяйством через телефон и сервер

Отличие от нашего проекта:

Это патент на систему дистанционного управления, а не технологию выращивания. Наш проект объединяет биотехнологию с отечественным ПАК и видеоаналитикой

КОСВЕННЫЕ АНАЛОГИ

WO2013095021

IMTA туристического
назначения

RU2709973C2

Прудовая пресноводная
поликультура

US20150305313A1

Интегрированный
мультирофический
процесс

US11617354B2

Модульная система
для креветок

Оценка реализуемости проекта:

АДАПТИВНЫЙ КОНСТРУКТИВ

Использование усиленных полимерных систем от ГК «ИЦМ» и ООО «НЕВСКИЕ РОСЫ», рассчитанных на штормовые нагрузки Белого моря и ледовую обстановку

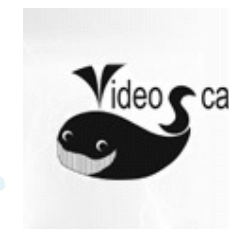


НЕВСКИЕ РОСЫ
NEVAROS.RU

ИЦМ
ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР
МЕТАЛЛООБРАБОТКИ

ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК

Система «Меркурий-Аква» в связке с нейросетевым ПО «Видеоскан» позволяет в реальном времени отслеживать поведение рыбы и эффективность биофильтров



НАУЧНЫЙ МОНИТОРИНГ

Методологическое сопровождение от ВНИРО и КГТУ гарантирует точность оценки экологического баланса и физиологии гидробионтов



Инновационность решения:

Переход от пассивной
очистки водной среды к
саморегулируемой
экосистеме

Биологическая синергия

Интеграция видов (ИМТА):
отходы лосося становятся
питательной базой для
мидий и ламинарии.
Естественная очистка
акватории

Интеллектуализация
комплекса

«Меркурий-Аква»

Интеллектуальная система
контроля с ИИ:
предсказательная аналитика
состояния гидробионтов и
авторекоррекция режимов
кормления

Модульная и гибкая
архитектура

Циклическая экономика

Превращение экологических
издержек в товарную массу
дополнительных объектов
(гребешок, голотурия)

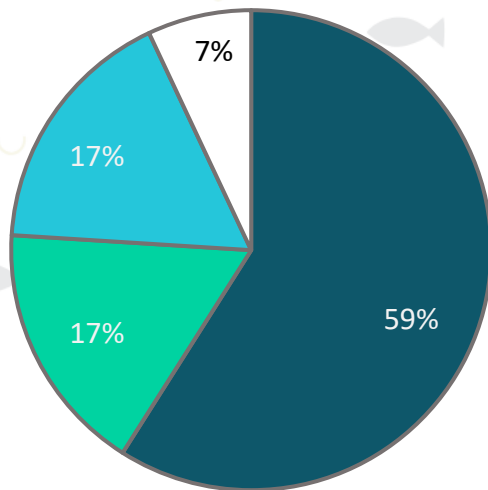
Внедрение системы
динамического
управления нагрузкой
на акваторию на основе
непрерывного
мониторинга четырех
групп показателей

Техно-суверенитет

100% отечественный стек:
ПАК «Меркурий-Аква»,
модули ГК «ИЦМ», ПО
«Видеоскан».
Независимость от
зарубежных вендоров

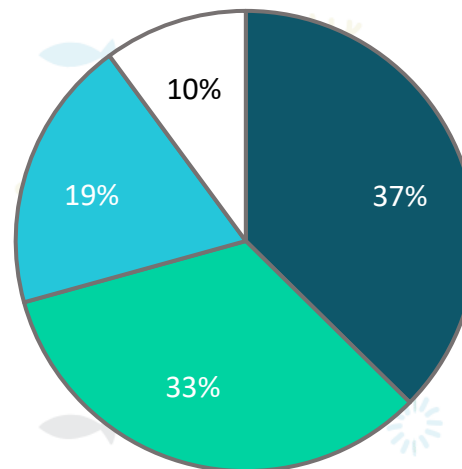
Эффективность решения:

ВЫНОС ФОСФОРА ПО КОНТУРАМ
ИМТА, кг/цикл



- Мидии (Mytilus edulis)
- Голотурия (Cucumaria frondosa)
- Гребешок (Patinopecten yessoensis)

ВЫНОС АЗОТА ПО КОНТУРАМ
ИМТА, кг/цикл



- Мидии (Mytilus edulis)
- Голотурия (Cucumaria frondosa)
- Гребешок (Patinopecten yessoensis)
- Ламинария (Saccharina latissima)

БАЗОВЫЙ ВЫБРОС (ЛОСОСЬ 30Т)

Н: 885 кг (100%)

Р: 68 кг (100%)

МИДИИ (1Т)

Н: 44,25 кг (5.0%)

Р: 3,13 кг (4,6%)

ЛАМИНАРИЯ (1Т)

Н: 43,7 кг (5,2%)

Р: 1,7 кг (2,6%)

МОРСКОЙ ОГУРЕЦ (0.7Т)

Н: 34,3 кг (4,3%)

Р: 0.56 кг (0.9%)

ГРЕБЕШОК (90КГ)

Н: 32,7 кг (4,1%)

Р: 0.5 кг (0.8%)

Экономическая эффективность:

Капитальные затраты 9,0 млн руб

Чистый денежный поток 3,36 млн руб./год

Экономический эффект за цикл 7,01 млн. руб

Индекс доходности 1,70

Окупаемость 3– 3,5 года

Мидии (6т)

+1,8

Ламинария (600 кг сух.м)

+1,5

Снижение потерь от биорисков

+2,70

Экономия кормов

+0,65

Изъятие биогенов

+0,36

7,01 млн. руб

* Экономический эффект рассчитан на один садок

Совокупный эффект

Без IMTA

90,0 млн.

С IMTA

97,01 млн.

Товарных линий

1

3

Количество биогенов

953 кг

792,2

Команда:



Классен Юлия - капитан команды

6 лет в сфере аквакультуры;

Ведущий инженер кафедры водных биоресурсов и аквакультуры;

Опыт создания и курирования научных проектов более 5 лет.



Чугунова Иоанна- технический редактор идеи

Член Молодежного совета Росрыболовства;

Опыт научной деятельности более 2 лет.



Палухина Александра - дизайнер-аналитик

Практический курс по нейросетям от «Нетология»;

Тренинги предпринимательских компетенций.



ФАРВАТЕР
БИОХАКАТОН



ФЕДЕРАЛЬНОЕ
АГЕНТСТВО
ПО РЫБОЛОВСТВУ



Биомедицинские
Инновационные
Технологии

Спасибо за внимание!



VK

