

## **Инновационный подход к подсчёту лососей, проходящих на нерест с использованием обработки видео на основе модели нейронной сети**

*Наумов Михаил Юрьевич*

*Камчатский государственный технический университет*

*Студент*

### **Аннотация**

В статье предлагается теоретический материал по возможности использования нейронных сетей для подсчета количества рыбы в морских рыболовных участках. Будут использоваться данные, полученные с помощью беспилотного летательного аппарата, и разрабатываться алгоритм обработки изображений с помощью нейронной сети.

**Ключевые слова:** рыба, нейронная сеть, данные, подсчёт, фото, изображение, алгоритм, рыболовство.

## **An innovative approach to the counting of spawning salmon using video processing based on a neural network model**

*Naumov Mikhail Yurievich*

*Kamchatka State Technical University*

*Student*

### **Abstract**

The article offers theoretical material on the possibility of using neural networks to count the number of fish in marine fishing areas. The data obtained with the help of an unmanned aerial vehicle will be used and an image processing algorithm using a neural network will be developed.

**Keywords:** fish, neural network, data, counting, photo, image, algorithm, fishing.

### **Введение**

Тихоокеанские лососи – это анадромный вид рыб, которые воспроизводятся в пресноводных водоемах (реках, озерах), затем совершают миграции в море для нагула и возвращаются для нереста в места своего рождения. К ним относятся горбуша, кета, нерка, кижуч, чавыча. После нереста рыба погибает. Их молодь мигрирует в моря/океан, где нагуливается от одного года до нескольких лет. После нагула в море/океане рыбы возвращаются к местам своего рождения в водоемы.

Изучение лососевых видов рыб, всегда имевших высокую хозяйственную и коммерческую ценность как в России, так и во многих зарубежных странах находится сейчас в активной стадии, что связано с возникшими глобальными проблемами их существования. Утрата отдельных

популяций ведет к снижению генетического разнообразия вида, что негативно сказывается на его устойчивости в меняющихся условиях среды обитания.

В настоящее время оценка состояния рыбных запасов является важным фактором для устойчивого управления рыбными ресурсами.

Традиционные методы оценки объемов рыбы, заходящей на нерест, могут быть весьма трудоемкими и затратными, требующими большого количества времени и человеческих ресурсов. Кроме того, традиционные методы могут быть менее точными, особенно при подсчете большого объема популяции рыб.

Использование моделей нейронных сетей для подсчета количество особей популяции на основе видео может значительно улучшить точность и эффективность процесса количественной оценки и сократить затраты на выполнения подсчета. Кроме того, такой подход может уменьшить негативное воздействие на экосистему, так как он не требует применения заградительных ворот для пропуска рыбы, рыболовных снастей или других приспособлений, которые могут нанести ущерб окружающей среде.

Цель заключается в исследовании и представлении инновационного подхода к подсчету лососей, проходящих на нерест, с использованием обработки видео на основе модели нейронной сети. Основная задача состоит в разработке и применении нового метода подсчета лососей, который будет основываться на анализе видеоматериалов, полученных с помощью камер. Для достижения этой цели будет использована модель нейронной сети, которая будет обучена распознавать и считать количество лососей на видео.

### Что такое нейронная сеть и какие они бывают

Нейронная сеть — это алгоритм, который имитирует работу мозга человека, используя множество соединенных между собой нейронов для обработки информации (рис.1). Для обучения нейронной сети, необходимо подготовить данные - в данном случае, изображения рыб, сделанные в моменты, когда они идут на нерест. Эти изображения будут использоваться для обучения нейронной сети, чтобы она научилась определять количество рыбы на изображении.

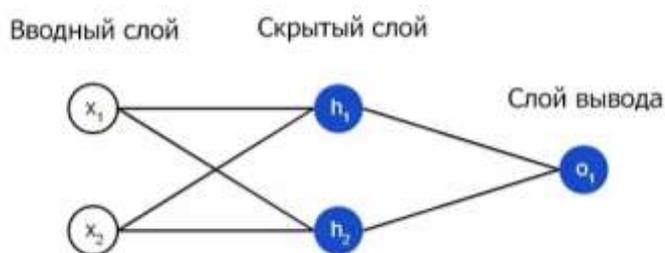


Рис. 1 – Нейронная сеть

Первым шагом в создании нейронной сети для подсчета рыбы является сбор данных. Данные должны быть разнообразными и включать в себя изображения различных видов рыб, разного размера, цвета и освещения.

Затем, необходимо разделить данные на обучающую и тестовую выборки. Обучающая выборка будет использоваться для обучения нейронной сети, а тестовая выборка будет использоваться для проверки точности работы нейронной сети. [2]

Для создания нейронной сети можно использовать различные архитектуры, но наиболее эффективным методом является использование сверточных нейронных сетей (Convolutional Neural Networks, CNN). Они специально разработаны для работы с изображениями и позволяют автоматически извлекать признаки из изображений, такие как форма и цвет.

Применение нейронной сети для подсчета количества рыбы на нересте имеет ряд преимуществ. Во-первых, это позволяет автоматизировать процесс подсчета, что может значительно сократить время и затраты на эту задачу. Во-вторых, это позволяет повысить точность подсчета, так как нейронная сеть может обрабатывать большое количество данных и выявлять более точные закономерности в распределении рыб на нересте.

Однако, применение нейронных сетей также имеет свои ограничения и недостатки. Во-первых, для обучения нейронной сети требуется большой объем размеченных данных, что может быть трудно в случае отсутствия достаточного количества изображений рыбы на нересте. Во-вторых, нейронная сеть может ошибаться в распознавании объектов на изображении, особенно в условиях плохого качества изображения или сильного фона.

### **Процесс обучения нейронной сети: этапы и методы**

Во время обучения нейронная сеть будет анализировать изображения и сравнивать их с правильным ответом, т.е. количеством рыб на изображении. По мере обучения, нейронная сеть будет корректировать свои веса и настраиваться для более точного подсчета количества рыб на изображении. Когда нейронная сеть достигнет достаточной точности на обучающей выборке, она будет протестирована на тестовой выборке для проверки ее общей эффективности и точности. [3]

После обучения нейронной сети можно использовать для подсчета количества рыб на изображениях, сделанных в режиме реального времени. Для этого, изображение рыбы должно быть загружено в нейронную сеть, которая автоматически определит количество рыб на изображении. Результаты могут быть выведены на экран или сохранены в базе данных для последующего анализа.

Важно отметить, что точность распознавания рыбы на изображении может зависеть от различных факторов, таких как качество изображения, размер и форма рыбы, а также наличие фона и шума на изображении. Поэтому необходимо проводить дополнительные исследования для оптимизации нейронной сети и повышения ее точности в различных условиях.



Рис. 2. Кадр видео для обработки

Важно отметить, что точность распознавания рыбы на изображении может зависеть от различных факторов, таких как качество изображения, размер и форма рыбы, а также наличие фона и шума на изображении. Поэтому необходимо проводить дополнительные исследования для оптимизации нейронной сети и повышения ее точности в различных условиях.

### **Результаты и перспективы развития**

Таким образом, применение нейронных сетей для подсчета количества рыбы на нересте имеет большой потенциал в автоматизации этой задачи и повышении точности подсчета. Однако, необходимо учитывать ограничения и недостатки данного подхода и проводить дополнительные исследования для оптимизации нейронной сети и улучшения ее производительности в различных условиях.

Нейронные сети для подсчета количества рыб на нересте могут иметь широкий спектр применений, включая мониторинг рыбных запасов в озерах, реках и других водоемах, а также в охране окружающей среды. Нейронные сети могут значительно снизить затраты на обслуживание и повысить точность подсчета рыбы, что сделает управление рыбными ресурсами более эффективным и экологически устойчивым.

### **Библиографический список**

1. Лямин Н., Стрельникова Е., Власова В. Искусственный интеллект в сельском хозяйстве и рыболовстве. М.: Наука, 2021. 288 с.
2. Мищенко Б., Пономарев А. Нейронные сети и машинное обучение в задачах искусственного интеллекта. М.: Мир, 2019. 304 с.
3. Ковалёв В.И., Ларин Ю.Н., Сорокин В.А. Разработка систем искусственного интеллекта. Новосибирск: Нонпарель, 2017. 232 с.