Научные труды Дальрыбвтуза. 2024. Т. 69, № 3. С. 173–182.
Scientific Journal of the Far Eastern State Technical Fisheries University. 2024. Vol. 69, no 3. P. 173–182.

РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО, АКВАКУЛЬТУРА И ПРОМЫШЛЕННОЕ РЫБОЛОВСТВО

Научная статья
УДК 639.3.06
DOI: doi.org/10.48612/dalrybvtuz/2024-69-17
EDN: QKYDYK

Совершенствование орудий рыболовства для промысла лососёвых в реках на примере реки Амур

Дмитрий Анатольевич Пилипчук
Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, Владивосток, Россия, pilipchukda@mail.ru

Аннотация. Основной промысловой рекой по добыче лососевых является Амур. С 2014 г. нагрузка на популяцию стала усиливаться, это привело к изменению правил и разных схем регулирования, к ограничениям использования орудий рыболовства, в частности, сплавных и ставных сетей, количеству заездков и участков, где может вестись промысел. При этом исследований по поведению лососевых в реках, связанных с взаимодействием орудий рыболовства и их совершенствованием, не велось очень давно, поскольку основной промысел велся в море. В работе изложены данные за несколько лет исследований поведения лососевых в реке Амур, разработки и внедрения орудий рыболовства с учетом этих данных, которые показали эффективность работы на промысле.

Ключевые слова: лососевые, река Амур, ставные невода, плавные сети
Для цитирования: Пилипчук Д. А. Совершенствование орудий рыболовства для промысла лососёвых в реках на примере реки Амур // Научные труды Дальрыбвтуза. 2024. Т. 69, № 3. С. 173–182.

FISHERIES, AQUACULTURE AND INDUSTRIAL FISHERIES

Original article

Improvement of fishing tools for salmon fishing in rivers on the example of the Amur River

Dmitry A. Pilipchuk
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia,
pilipchukda@mail.ru

Abstract. The main commercial river for salmon fishing is the Amur. Since 2014, the pressure on the population has increased, which has led to changes in the rules and various regulatory schemes, this leads to restrictions on the use of fishing gear, in particular drift and fixed nets, the number of runs and areas where fishing can be carried out. At the same time, studies on the behavior of salmon in rivers associated with the interaction of fishing gear and their improvement have not been conducted for a very long time, since the main fishing was carried out at sea. The work presents data for several years

© Пилипчук Д. А., 2024

of research on the behavior of salmon in the Amur River, the development and implementation of fishing gear taking into account these data, which have shown the effectiveness of work in the fishery.

Keywords: salmon, Amur River, fixed seines, drift nets

For citation: Pilipchuk D. A. Improvement of fishing tools for salmon fishing in rivers on the example of the Amur River. *Scientific Journal of the Far Eastern State Technical Fisheries University.* 2024; 69(3): 173–182. (in Russ.).

Введение

Река Амур являлась самой крупной рекой Дальнего Востока, где в самой реке всегда добывались большие объемы лососевых. Промысел начался в конце XIX в., промышленно использовались заездки, затем в связи с колебаниями численности интенсивность промышленного лова менялась, новый этап начался с 2014–2015 гг., который повлиял на запасы. Это привело к активному изменению правил рыболовства, накладываемых ограничения на орудия рыболовства, их конструкции, что требует перестраивать подход к промыслу и значительно вкладываться в новые орудия рыболовства. Наиболее детальные исследования технологий промысла на реке Амур были проведены еще в 20–30-е гг. XX в. [1]. Однако в дальнейшем, с развитием морского промысла, подобные работы не проводились. Отсутствие знаний в области процессов рыболовства и невозможности использования старых конструкций орудий рыболовства или выбора правильных орудий рыболовства и технологий для конкретного участка реки привело к тому, что многие предприятия перестали существовать или их затраты превзошли доходы [2]. При этом практически все поселения вдоль Амура фактически существуют только за счет ресурсов реки. Поэтому решение задач повышения эффективности промысла требует научного обоснования к разработке орудий рыболовства и их применения на практике с привязкой к конкретному месту.

Целью работы является научное обоснование эффективных конструкций орудий рыболовства для промысла лососевых в реках.

Задачи исследования:

1. Изучить поведение и распределение лососевых рыб во время их миграции по реке.
2. Проанализировать существующие конструкции рыболовных систем.
3. Разработать новые конструкции орудия рыболовства и опробовать их в реальных условиях, учитывая особенности конкретного места установки.

Объекты и методы исследований

Исследования с 2017 по 2020 гг. проводились на участке реки Амур длиной более 100 км, рис. 1 (по заказу общественного фонда «Амур»).

Рис. 1. Карта района исследования р. Амур. Составлено автором
Fig. 1. Map of the Amur River research area. Compiled by the author

Для распределения уловов кеты по глубине использовались сплавные сети (более 50 постановок на разных участках) и измерялись скорости течений на этих участках по глубине. Методика измерения скоростей течений подробно изложена в работе [3].

На основе предварительных исследований был спроектирован и построен ставной невод, на промысле исследовалась его форма, а также распределение кеты в различных частях невода, а также направления ее движения. На основе этих данных была предложена другая конструкция невода, которая исследована в 2020 г.

Результаты и их обсуждение

Исследование уловистости сплавными сетями показана на рис. 2, главной особенностью такого промысла является профессиональный опыт (интуиция) рыбаков, поскольку при нашем исследовании промысла в районе Новотроицка три команды рыбаков по два человека практически регулярно за одно сплавление вылавливали от 600 до 1400 кг кеты, а другие в тот же момент времени по очереди (либо перед ними, либо сразу после и в другой период) от 50 до 300 кг. При этом, когда эти три команды ловили 300 кг и менее, то такие уловы были сигналом к завершению промыслу в этот день. Исследования скорости течений показали, что на глубине от 4 до 9 м, где наблюдается максимальная уловистость сетями, скорость течения составляет от 0,55 до 0,75 м/с [4].

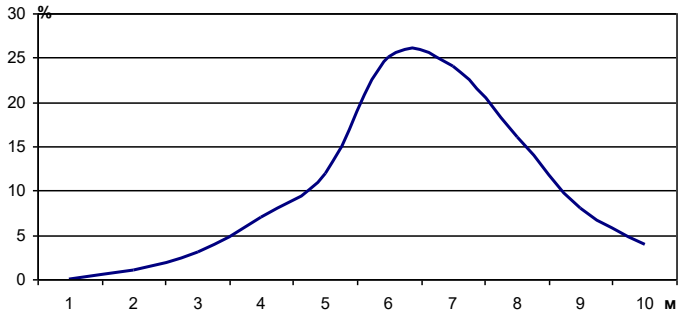
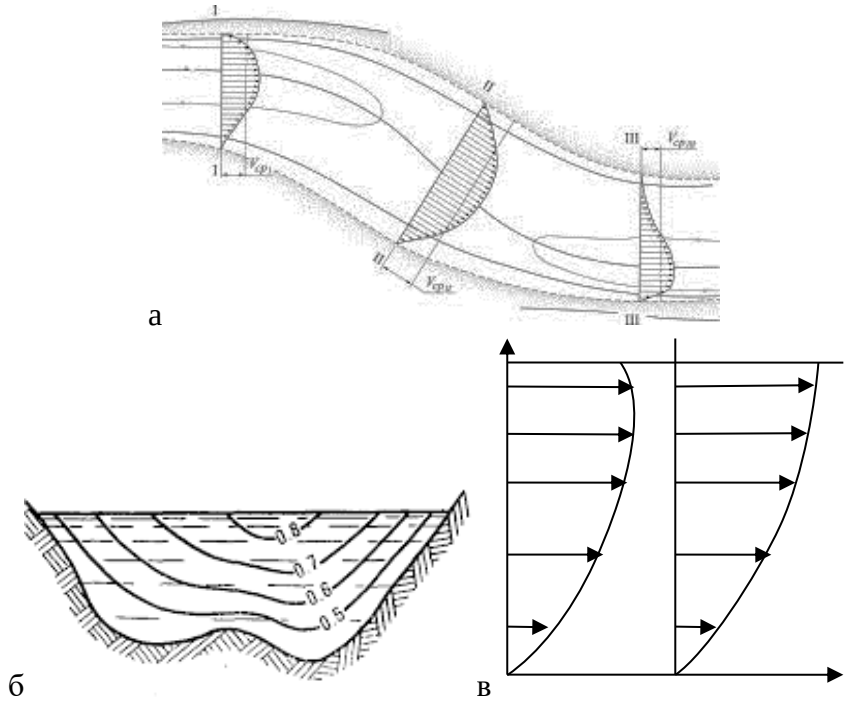


Рис. 2. График распределения улова сетями в районе Новотроицка [4].
Составлено автором
Fig. 2. The graph of the distribution of catch by nets in the Novotroitsk area [4].
Compiled by the author

Исследования показывают, что распределение скоростей течения в реках зависит от параметров речного русла (рис. 3). Поэтому, зная даже приблизительную картину течений и имея карту русла, можно выбрать подходящие места для установки орудий рыболовства.

В результате исследований было установлено, что лососёвые рыбы могут двигаться более плотными стаями по одному из берегов, и это зависит от их пути захода в реку в районе лимана [4]. Известно, что кета может плавать на глубине до 45 м [5]. Исследования уловов кеты показали, что она перемещается вдоль обоих берегов реки. Как видно на рис. 3, а, если глубина реки меньше 40–45 м, кета может менять направление движения от одного берега к другому. Такие миграции, вероятно, происходят в местах, где воды перемешиваются, например, в районах резких поворотов течения или водоворотов. Если берег достаточно крутой, то согласно эпюрам течений (рис. 3, а, в) кета будет двигаться в узкой полосе вдоль русла, но на большой глубине [6].



а – сечение горизонтальное; б – сечение поперек; в – сечение вертикальное

Рис. 3. Эпюры скоростей течений в реке [2]. Составлено автором
Fig. 3. Diagrams of current velocities in the river [2]. Compiled by the author

В частности, такая ситуация наблюдалась в районе озера Гера, на рис. 4 красными стрелками показан ход лососевых и заход их в озеро со сменой берега.

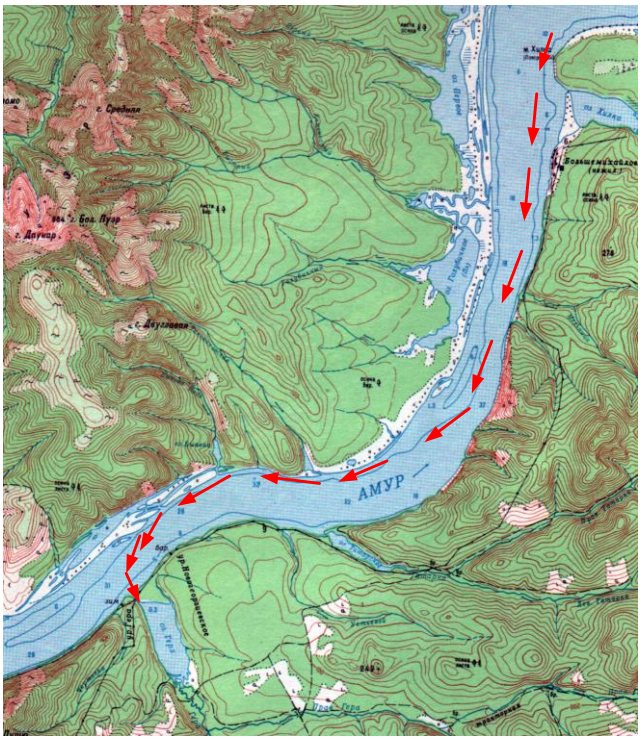


Рис. 4. Ход лососевых по руслу Амура в озеро Гера. Составлено автором
Fig. 4. The course of salmon along the Amur riverbed into Lake Gera. Compiled by the author

В районе Новотроицка был выбран оптимальный участок для постановки ставного невода, однако его пришлось ставить в другое место, по просьбе владельцев соседних участков, что повлияло на результативность (см. рис. 4), в частности на форме крыла невода и ловушки, но позволило изучить работу невода и в дальнейшем разработать другую конструкцию. Данные работы были связаны с возможностью запрета промысла сплавными сетями, основным орудием промысла в Амуре.

Проведенные исследования поведения лососевых в ловушке (рис. 5, 6) показали движение гидробионтов против течения в область 2. Не пройдя в накопитель, они распределялись в области 3, что составляло в среднем 35 % от всех заходящих рыб в ловушку и 45 % проходили в накопитель, а остальная часть находилась в области 4.

После промысловых исследований ставного невода, характера течений и хода рыб были сделаны выводы:

- установка невода такой конструкции всегда будет сопряжена с проблемами, что связано с течениями;
- ловушка, находящаяся ближе к центру реки, испытывает большие нагрузки с большей скоростью течения;
- применение входа в накопитель в виде лейки, что позволило рыбе зайти в накопитель и при сильном боковом течении;
- применение двух центральных канатов на поверхности и на нижней подборе позволило исключить отрыв нижней подборы от грунта при отсутствии загрузки (рис. 7).

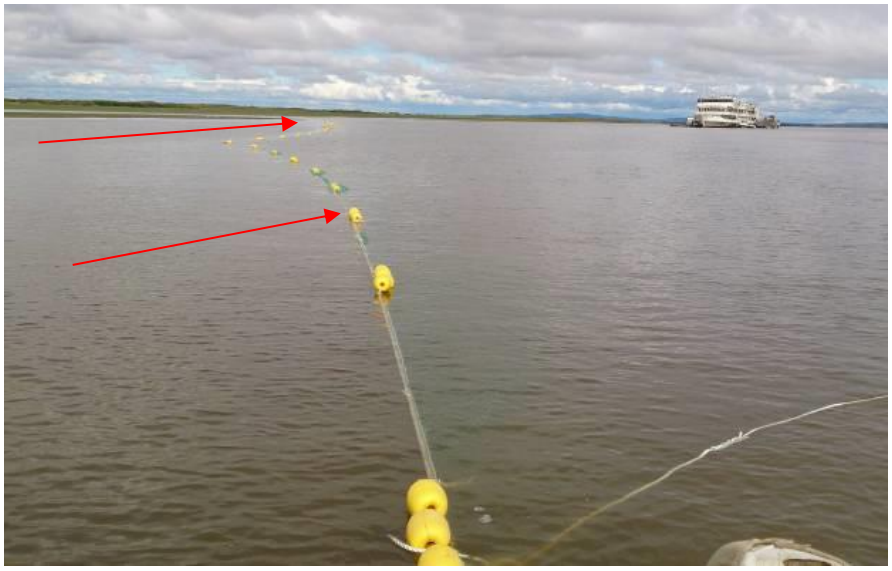
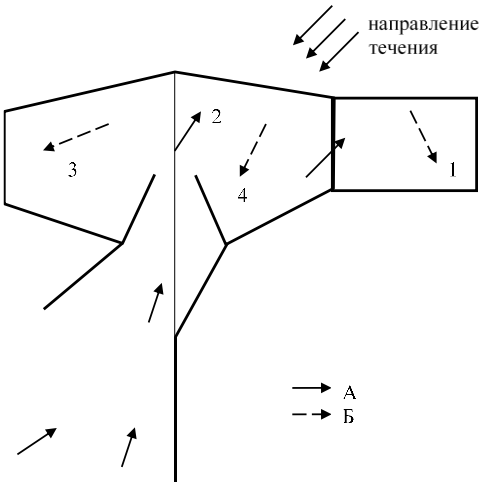
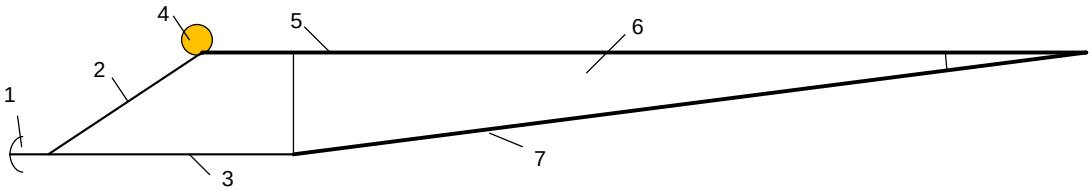


Рис. 5. Крыло невода под воздействием течения с выдуванием сетного полотна [4].
Составлено автором
Fig. 5. The wing of the seine under the influence of the current with the blowing of the netting [4].
Compiled by the author



А – движение рыбы против течения; Б – движение рыбы по течению после некоторого времени нахождения в потоке перед сетной стенкой

Рис. 6. Схема невода [4]. Составлено автором
Fig. 6. Seine circuit [4]. Compiled by the author



1 – якорь; 2 – оттяжка верхняя; 3 – оттяжка нижняя; 4 – буй; 5 – верхний центральный канат; 6 – крыло невода; 7 – нижний центральный канат полипропилен-сталь

Рис. 7. Схема использования двух центральных канатов. Составлено автором
Fig. 7. The scheme of using two central ropes. Compiled by the author

История северного промысла лососёвых рыб свидетельствует о том, что для направления рыбы к заданным глубинам, где её удобно обрабатывать, использовались различные направляющие, которые представляли собой заборы (рис. 8).

Рис. 8. Забор на северных реках. Из открытых источников
Fig. 8. Fence on the northern rivers. From open sources

Поэтому, исходя из гидрологии рек и движения лососевых (кеты) с выводом на нужные глубины, предложена конструкция невода с береговым и речным крылом (рис. 9). Речное крыло находится под углом к течению и имеет меньшее сопротивление по сравнению с крылом поперечного направления, ловушка находится в области малых скоростей течений и также имеет малое сопротивление. Береговое крыло также находится под углом и направляет в ловушку двигающуюся вдоль берега горбушу. Все это сказывается на стоимости оттяжек грузов и массы и количества якорей, которые предлагаются съемные [4].

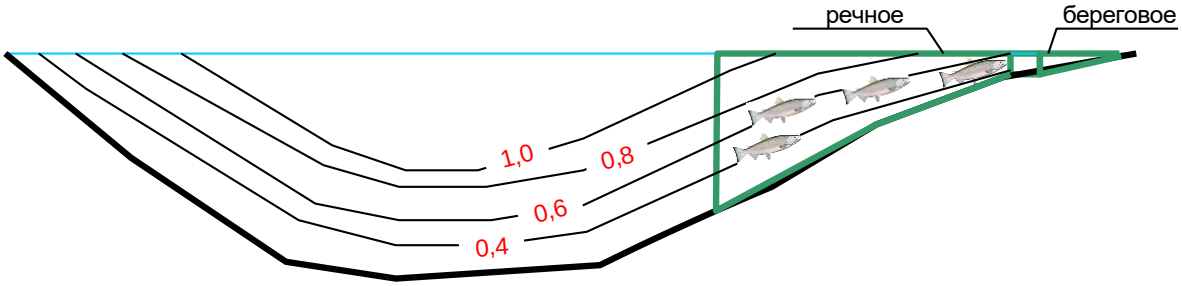


Рис. 9. Принцип работы невода по направлению кеты (поперечное сечение). Составлено автором
Fig. 9. The principle of operation of the seine in the direction of the chum (cross section).
Compiled by the author

В 2020 г. в районе Новотроицка был установлен ставной невод с наклонным крылом (рис. 9) [7], используя детали невода, который уже применялся в 2017 г. Для его изготовления были использованы крыло и накопитель с вентерным входом. Промысел продолжался недолго – около двух недель, и за это время было добыто примерно 20 т рыбы. В процессе исследований отмечалось, что кета поднималась с глубины в районе середины крыла. Часть рыб скатывалась вниз по течению в зону 1 (рис. 10) и обходила крыло ближе к фарватеру реки. Это происходило из-за того, что крыло выдувало течением.

Факт поднятия кеты с глубины свидетельствует об эффективности предложенной схемы облова с выводом с глубины, где глубина составляла 20–25 м. Однако такие скопления свидетельствовали о том, что в районе, обозначенном стрелкой 2, крыло создает препятствие для кеты (выдувание сетного полотна), не позволяя ей подниматься вверх по течению. Решить эту проблему можно, изменив длину оттяжек, для более эффективного регулирования которых была предложена схема установки крыла на трех блоках (рис. 11). Блоки представляют собой плот, который крепится на якорь с блоком. Другим важным аспектом является модульность крыла, раскрой и его компоновка показаны на рис. 12. К огонам крепятся нижние оттяжки, идущие к якорям, а к верхней подборе – верхние оттяжки [8].

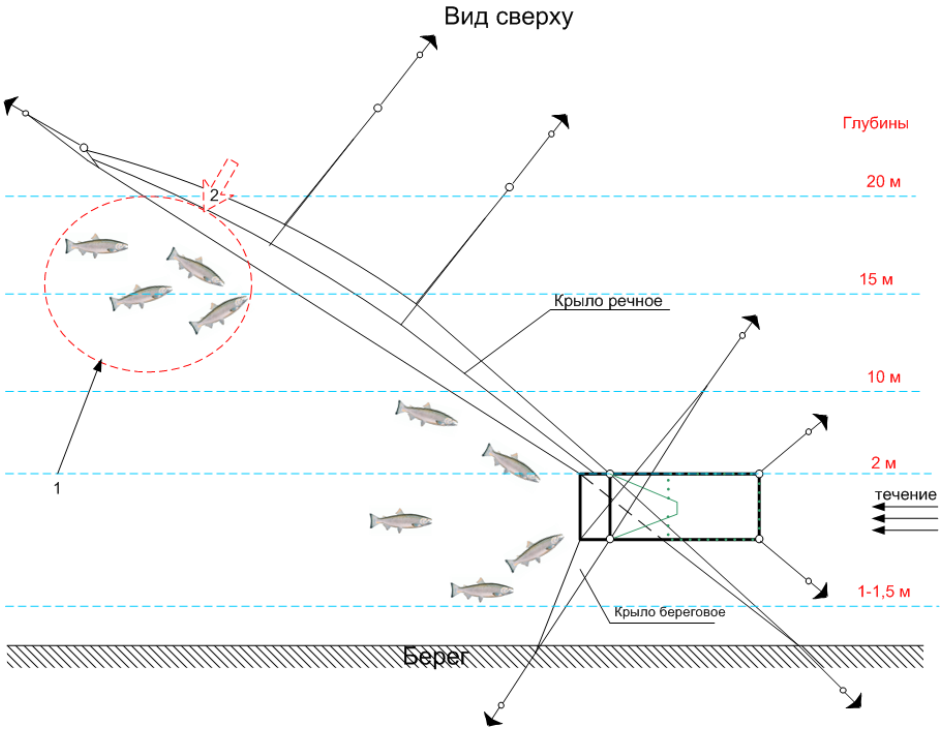


Рис. 10. Вид ставного невода. Составлено автором
Fig. 10. View of the shutter seine. Compiled by the author

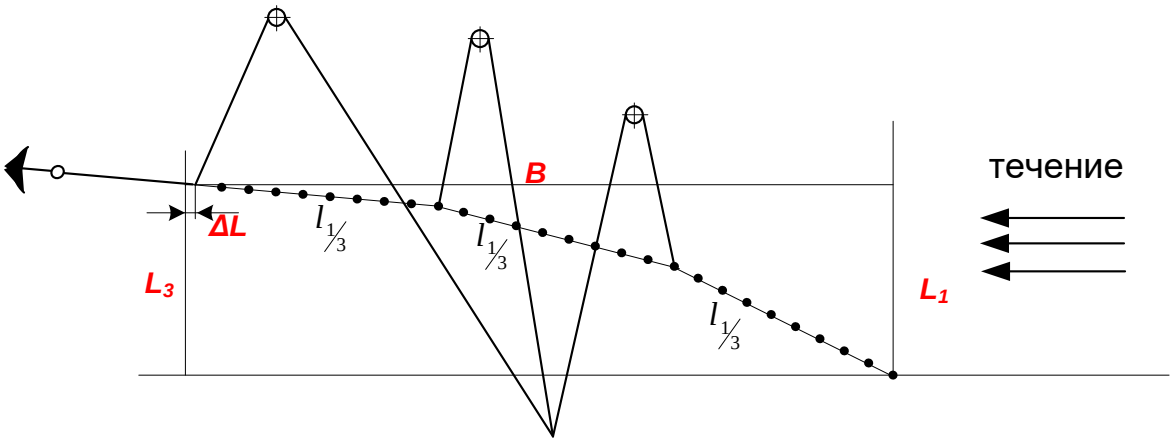


Рис. 11. Схема с тремя блоками для придания формы крыла невода (вид сверху). Составлено автором
Fig. 11. A diagram with three blocks for shaping the seine wing (top view). Compiled by the author

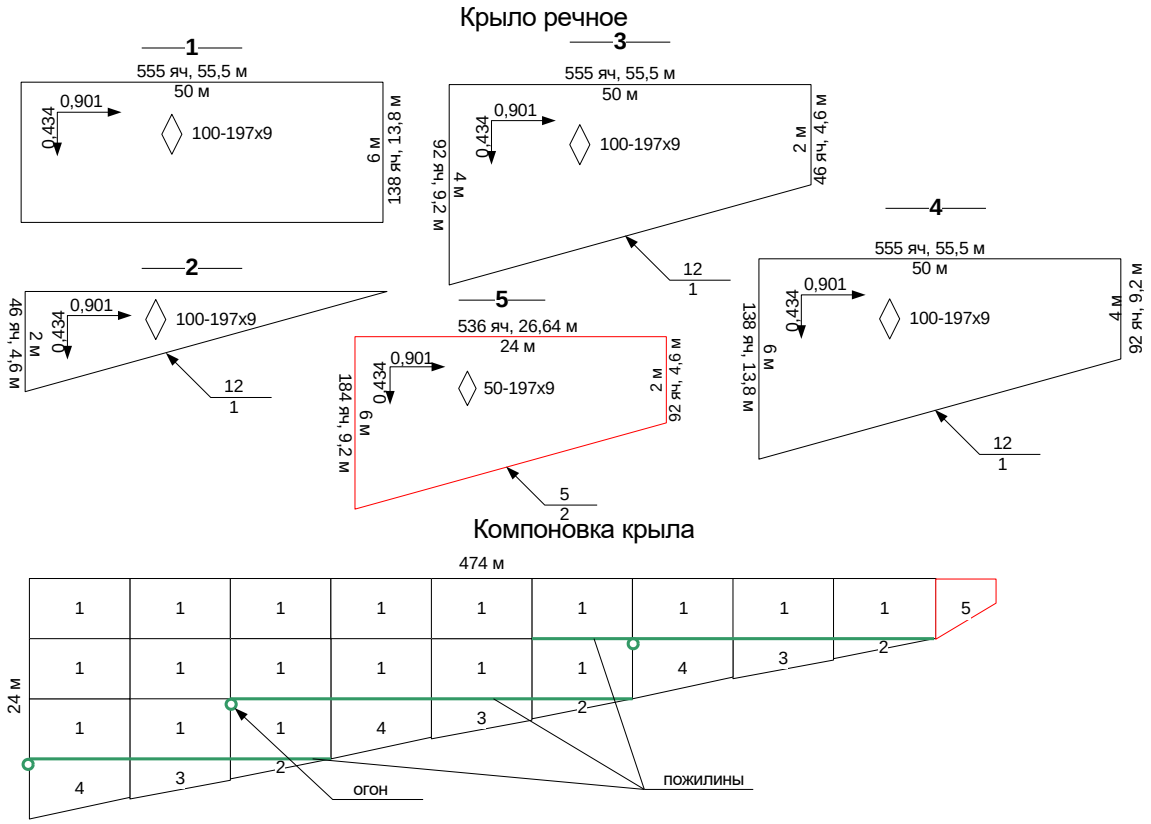


Рис. 12. Компоновка крыла. Составлено автором
Fig. 12. Wing layout. Compiled by the author

Заключение

Результатом работы являются новые данные по поведению и распределению лососевых при движении их в реке, определены оптимальные скорости течения для основного хода кеты, она составляет 0,55–0,75 м/с. Проведено исследование существующих конструкций орудий рыболовства, которая показала, что их использование в реке малоэффективно и затруднительно. Поэтому с учетом поведения кеты разработана и научно обоснована конструкция ставного невода с двумя крыльями, позволившая решить задачу.

Список источников

1. Борисов Т. М. Техника лова рыбы / под ред. науч. сотрудника ТИРХ'а Д. А. Каневец. Москва, Хабаровск : Дальгиз, 1933. 327 с.

2. Осипов, Е. В. Обоснование технологии промысла лососевых закидным блоковым неводом в реке Амур / Е. В. Осипов, Д. А. Пилипчук // Водные биоресурсы: рациональное освоение и искусственное воспроизводство : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Владивосток, 28–29 октября 2021 года / Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет. Владивосток : Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, 2021. С. 65–70. EDN OZAPLJ.

3. Кузнецов Ю. А., Казаков Д. В. Исследование уловистости ставных неводов с учетом кинематического и ориентационного поведения лососей // Исследования водных

биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. 2016. 43:55–71. https://doi.org/10.15853/2072-8212.2016.43.55-71.

4. Осипов Е. В., Пилипчук Д. А. Исследование поведения кеты при движении в реке Амур при ее промысле // Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана : материалы V Междунар. науч.-техн. конф. : в 2 ч., Владивосток, 22–24 мая 2018 года. Владивосток : Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, 2018. Ч. I. С. 157–162. EDN YNDYQP.

5. Телятник О. В., Осипов Е. В. Технология промысла лосося и проектирование ставных неводов на Дальнем Востоке. Владивосток : Дальрыбтехника, 2005. 114 с.

6. Осипов Е. В., Пилипчук Д. А. Мобильные конструкции ставных неводов при работе на течениях в реке и лимане // Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана : материалы VI Междунар. науч.-техн. конф. Владивосток : Дальрыбвтуз, 2020. Ч. I. С. 135–138.

7. Осипов Е. В., Телятник О. В., Пилипчук Д. А. Обоснование применения окон в крыльях «заездков» и их конструкция для обеспечения проходных дней // Новации в рыбной отрасли – импульс эффективного использования и сохранения биоресурсов Мирового океана : материалы Нац. очно-заочной науч.-практ. конф. Владивосток : Дальрыбвтуз, 2018. С. 54–59.

8. Осипов Е. В., Пилипчук Д. А. Обоснование технологии промысла лососевых ставным неводом в реке Амур // Инновационное развитие рыбной отрасли в контексте обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации : материалы IV Нац. науч.-техн. конф. Владивосток : Дальрыбвтуз, 2020. С. 121–126.

Информация об авторе

Д. А. Пилипчук – старший преподаватель кафедры «Промышленное рыболовство».

Information about the author

D. A. Pilipchuk – Senior Lecture of the Department of Industrial Fisheries.

Статья поступила в редакцию 20.09.2024; одобрена после рецензирования 01.10.2024; принята к публикации 01.10.2024.

The article was submitted 20.09.2024; approved after reviewing 01.10.2024; accepted for publication 01.10.2024.