

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 1 с. Вольно-Надеждинское
Надеждинского района»
Приморского края

Всероссийский конкурс
юных исследователей окружающей среды
номинация: «Юные исследователи»

РЫБЫ ФУГУ В ЗАЛИВЕ ПЕТРА ВЕЛИКОГО ЯПОНСКОГО МОРЯ

Автор: Мармилов Никита
Павлович, учащийся 6 «а» класса

Руководитель: Звягинцева
Татьяна Яковлевна, педагог
дополнительного образования
МБОУ СОШ № 1 с. Вольно-
Надеждинское

2018 г.

Оглавление

Введение.....	3
1. Физико-географическая характеристика района исследования.....	3
2. Обзор литературы.....	4
3. Материал и методы исследования.....	5
4. Результаты исследования.....	6
Выводы.....	9
Заключение.....	9
Список использованной литературы.....	10
Приложение.....	11

Введение

Залив Петра Великого Японского моря находится на стыке умеренной и субтропической зон. Поэтому это самая богатая морскими растениями и животными акватории России. Некоторые из обитателей залива встречаются далеко на юге - в субтропиках, а многие распространены в северной части Японского моря и в других дальневосточных морях. Здесь встречается 316 видов рыб. Из них около 100 видов являются южными мигрантами, которые заходят в залив в теплое время года [4]. В числе этих мигрантов – рыбы фугу, которые относятся к семейству Иглобрюхие и обитают в южных морях. В связи с потеплением климата в последнее время такие рыбы все чаще встречаются у берегов Южного Приморья.

Недавно рыболов-любитель передал в дар нашему школьному музею две необычные рыбы, которых он поймал на удочку в Амурском заливе в черте города Владивостока. Опытные рыбаки сказали нам, что это рыбы фугу. И в нашем заливе они встречаются очень редко. Мы решили поближе познакомиться с этим необычными рыбами.

Актуальность работы. Появление экзотических видов рыб в результате климатических изменений может привести к непредсказуемым последствиям в морских экосистемах. Вселение чужеродных организмов изменяет сложившиеся цепи питания, ведет к вытеснению местных обитателей, нарушает экологическое равновесие.

Цель работы – изучить рыб фугу и подготовить новые экспонаты для школьного морского музея.

Задачи:

1. Определить видовую принадлежность пойманных рыб.
2. Познакомиться с особенностями строения и образом жизни рыбы фугу.
3. Выяснить, как часто рыбы фугу встречаются у берегов Южного Приморья.
4. Подготовить информацию об этих рыбах для проведения экскурсии в морском музее.

Сроки проведения исследования: сентябрь 2016 г. – апрель 2018 г.

Район исследования: побережье Амурского залива (залив Петра Великого Японского моря) в районе станций Океанская и Чайка (г. Владивосток).

Автор выражает благодарность сотрудникам Национального научного центра морской биологии (ННЦМБ) ДВО РАН к.б.н. С.В. Туранову за проведение генетического анализа, д.б.н. А.Ю. Звягинцеву и к.б.н. И.В. Епур за консультации при определении видов фугу.

1. Физико-географическая характеристика района исследования

Залив Петра Великого – самый большой залив Японского моря у берегов России (рис. 1). Он расположен на юге Приморского края и имеет сильно изрезанную береговую линию с многочисленными островами, полуостровами, заливами и бухтами и отличается большим разнообразием гидрологического режима и физико-географических условий среды.



Рис. 1. Карта залива Петра Великого. Места поимки рыб фугу отмечены красными кружками: 1- ст. Океанская, 2 – ст. Чайка.

Амурский залив – это северо-западная часть залива Петра Великого. Восточная часть залива омывает материк, западная – полуостров Муравьев-Амурский и острова Попова, Рейнеке, Русский, Рикорда. Его длина 69 км, а ширина - от 13 до 18 км. Средняя глубина залива около 20 м, а его северная часть мелководная. Амурский залив глубоко вдается в сушу и поэтому его воды зимой замерзают, а летом хорошо прогреваются. Лед появляется во второй половине ноября и исчезает только в начале апреля. Весной вода быстро прогревается и летом на мелководье температура иногда достигает $+26^{\circ}\text{C}$. В Амурский залив впадают многочисленные реки (Раздольная, Амба, Шмидтовка, Богатая и др.). Поэтому вода в заливе имеет пониженную соленость: от 30 до 20‰ .

2. Обзор литературы

Рыбы фугу относятся к семейству Иглобрюхие. Известно всего около 90 видов иглобрюхов, обитающих во всех тропических и субтропических морях [1]. Это семейство рыб имеет и другие названия: четырехзубые, скалозубовые, рыбы-собаки. В Японии их называют фугу. Иглобрюхи - одни из наиболее необычных морских обитателей (рис. 1 Приложения). У них толстое укороченное тело длиной до 80 см. Чешуи нет, а кожа покрыта шипиками, которые в состоянии покоя прилегают к телу. В теле иглобрюхов есть специальные мешки, которые при опасности наполняются водой, и рыба надувается как воздушный шарик (рис. 2 Приложения). Окраска обычно яркая, часто пятнистая. Рот маленький и напоминает клюв попугая. Зубы у иглобрюхов сливаются между собой, образуя две пары режущих пластин. Иглобрюхи - хищники. Они питаются крабами, моллюсками, морскими ежами

и звездами, кораллами. Иглобрюхи очень ядовиты. Яд, который содержится в их коже, печени, желчном пузыре, икре и молоках, называется тетродотоксин. Он обладает нервнопаралитическим действием и в 35 раз сильнее кураре. Порция яда, которая содержится в одном взрослом иглобрюхе, способна убить 30-40 человек. Но в некоторых восточных странах их мясо употребляют в пищу. В Японии особым успехом пользуется блюдо “фугу” [8] (рис. 3 Приложения). Для его приготовления используются 22 вида иглобрюхов. Процесс приготовления фугу очень сложный [9] (рис. 4 Приложения). После обработки в мясе остается очень маленькое количество тетродотоксина, который оказывает расслабляющее действие на организм и вызывает эйфорию. Несмотря на все предосторожности, каждый год умирает несколько десятков любителей фугу.

У приморских берегов обнаружено 8 смертельно ядовитых видов иглобрюхов из рода *Takifugu* [4] (список видов в Приложении). Чаще всего они встречаются в районе залива Посьета. Так как это теплолюбивые рыбы, зимой в наших водах они не встречаются, а летом иногда попадают в сети и на удочку. Известно, что передвигаются иглобрюхи медленно и сами из далеких южных морей приплыть не могут. Оказывается, теплое Цусимское течение ежегодно приносит к берегам Приморья этих рыб из южных морей (рис. 5 Приложения). Проникают они к нам летом, чаще в августе – сентябре. Обычно ученые отмечают единичные случаи вылова фугу у берегов Приморья. В последние годы в связи с потеплением климата их становится больше [3]. В результате чаще сталкиваются с этими необыкновенными рыбами и местные жители. Особенно много таких встреч было в 2010 и 2012 годах из-за аномально теплого лета. Хотя фугу трудно спутать с обычными промысловыми рыбами, некоторые туристы все же рискуют ее попробовать. В результате в больницах Владивостока оказались десятки пациентов с экзотическим диагнозом «отравление рыбой фугу». К сожалению, двух туристов из Хабаровска, сваривших уху из пойманного иглобрюха, спасти не удалось [6]. Необходимо помнить, что у некоторых видов фугу ядовита даже покрывающая кожу слизь, а поэтому необходимо крайне осторожно обращаться с ней, даже снимая с крючка или вынимая из сети. Крупные экземпляры этой безобидной на вид рыбы своими острыми зубами могут легко откусить человеку палец!

3. Материал и методы исследования

Объект нашего исследования – два экземпляра рыб фугу разных видов. Они были пойманы рыбаком-любителем в сентябре 2016 г. и в августе 2017 г. на мелководье Амурского залива в районе станций Океанская и Чайка (рис. 1). Рыбы были пойманы спиннингом на морского червя. Пойманных рыб мы сфотографировали. Их длину измерили линейкой. Для определения видовой принадлежности рыб, а также при изучении особенностей их строения и образа жизни мы использовали научную литературу и Интернет. Также, мы изучали внешний вид и поведение живой рыбы фугу, которая имеется в аквариуме Национального научного центра морской биологии (рис. 6 Приложения).

Грудной плавник одной из рыб мы отдали специалистам ННЦМБ ДВО РАН для проведения генетического анализа.

4. Результаты исследования

Мы внимательно изучили внешнее строение этих необычных рыб и измерили их длину (рис. 2). Длина первой рыбы 15 см, второй – 24 см.

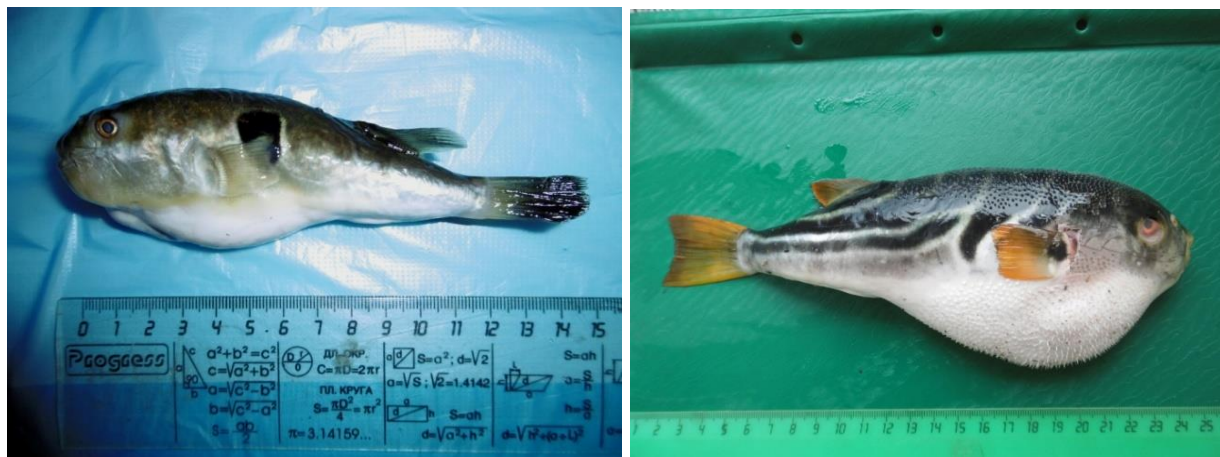


Рис. 2. Внешний вид изученных рыб. Слева – рыба, пойманная в сентябре 2016 г. в районе ст. Океанская, справа – рыба, пойманная в августе 2017 г. в районе ст. Чайка

Внешний вид наших рыб полностью соответствует описанию рыб из семейства Иглобрюхие, к которым относятся рыбы фугу. Известно, что в водах залива Петра Великого встречаются 8 видов фугу [4]. Мы сравнили их описания с внешним видом и строением пойманных рыб.

Рыба, пойманная в районе станции Океанская (рис. 2, слева), очень похожа на два вида фугу, которых можно встретить в нашем заливе. Это бурый скалозуб и китайская собака-рыба (рис. 3).

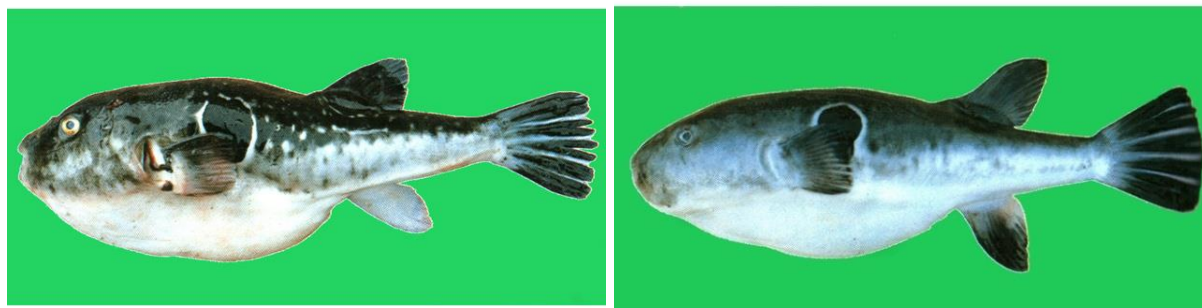


Рис. 3. Внешний вид бурого скалозуба (слева) и китайской собаки-рыбы [4]

У этих рыб, также как и у нашей, сзади над грудным плавником есть темное пятно, а отличаются они только окраской анального плавника: у бурого

скалозуба он светлый, а у китайской собаки-рыбы черный. Так как у изучаемой нами рыбы анальный плавник светлый, можно сделать вывод, что наша рыба фугу - это бурый скалозуб. Проведенный в ННЦМБ ДВО РАН генетический анализ подтвердил, что пойманная рыба принадлежит именно к этому виду.

Систематика

Тип: Хордовые

Подтип: Позвоночные

Класс: Костные рыбы

Отряд: Сротночелюстообразные

Семейство: Четырехзубые, или Иглобрюхие

Род: *Takifugu*

Вид: Бурый скалозуб (красноногая собака-рыба, тигровая фугу, глазчатый иглобрюх-фугу). Латинское название: *Takifugu rubripes*.

Краткое описание бурого скалозуба

Тело удлиненное и широкое, частично покрыто мелкими шипиками. Голова большая, спина широкая и округлая, глаза маленькие, расположены высоко (рис.4). Кожа без чешуи. Челюстные зубы сливаются между собой, образуя две пары режущих пластин. Брюшных плавников нет. Спина у рыбы темная, с коричневым или голубоватым оттенком, а брюхо светлое. Возле грудного плавника находится крупное темное пятно. Спинной плавник темный, а анальный - светлый [4]. Бурый скалозуб достигает длины 80 см, но обычная длина 20–40 см.

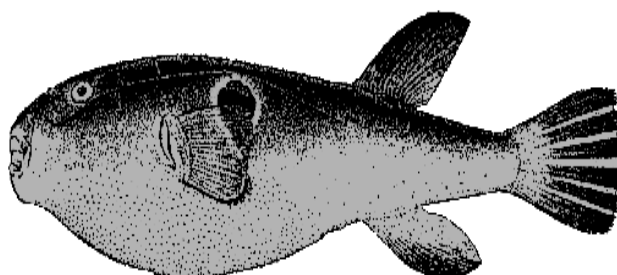


Рис. 4. Внешний вид бурого скалозуба [4]

Питается креветками, крабами, мелкой рыбой. Это морская тепловодная рыба, обитающая в прибрежных водах субтропических и тропических морей (в Желтом, Восточно-Китайском и Японском морях). В заливе Петра Великого встречается только в летний период [2].

Внешний вид второй рыбы, пойманной в районе станции Чайка (рис. 2, справа), полностью соответствовал внешнему виду полосатой собаки-рыбы.

Систематика

Тип: Хордовые

Подтип: Позвоночные

Класс: Костные рыбы

Отряд: Сростночелюстообразные

Семейство: Четырехзубые, или Иглобрюхие

Род: *Takifugu*

Вид: Полосатая собака-рыба (желтоперая собака-рыба). Латинское название: *Takifugu xanthopterus*.

Краткое описание полосатой собаки-рыбы

Тело укороченное, относительно широкое, суживающееся к хвосту. В передней части тела несколько косых широких черных полос (рис. 5).

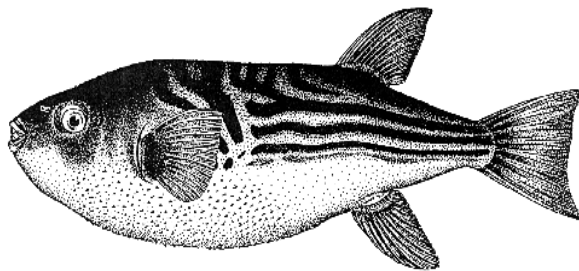


Рис. 5. Внешний вид полосатой собаки-рыбы [4]

Все плавники при жизни желтого цвета. Спинная сторона тела покрыта шипиками до основания спинного плавника. На брюшной стороне тела шипики более длинные и острые. Бока тела и весь хвостовой стебель без шипов [4]. Достигает длины 60 см. Полосатая собака-рыба – рыба прибрежных мелководий, может заходить и в устья рек. Это субтропический приазиатский вид, который встречается в Желтом, Восточно-Китайском, Южно-Китайском морях, а также в южной части Японского моря.

Таким образом, установлена видовая принадлежность рыб фугу, пойманных в прибрежных водах Амурского залива:

1. Бурый скалозуб (красноногая собака-рыба, тигровая фугу, глазчатый иглобрюх-фугу). Латинское название: *Takifugu rubripes*.
2. Полосатая собака-рыба (желтоперая собака-рыба). Латинское название: *Takifugu xanthopterus*.

Изученных рыб фугу двух видов мы поместили в сосуды с 4% раствором формалина (рис. 6).



Рис. 6. Новые экспонаты в школьном морском музее

Выводы

1. Установлена видовая принадлежность исследованных нами рыб: *Takifugu rubripes* (бурый скалозуб) и *Takifugu xanthopterus* (полосатая собака-рыба).
2. Рыбы фугу имеют необычное строение и очень ядовиты. Однако в Японии после специальной обработки употребляются в пищу.
3. Рыбы фугу являются южными мигрантами. В теплое время года в водах Южного Приморья встречается 8 видов фугу.
4. Оформлены два новых экспоната и подготовлена информация для проведения экскурсии в морском музее.

Заключение

Обычно рыбы фугу у берегов Приморья встречаются очень редко. В последние годы в связи с потеплением климата их становится больше. Появление в заливе Петра Великого экзотических видов рыб из южных широт в результате климатических изменений может привести к непредсказуемым последствиям в морских экосистемах. Вселение чужеродных организмов изменяет сложившиеся цепи питания, ведет к вытеснению местных обитателей, нарушает экологическое равновесие. Иногда эти виды-вселенцы могут даже быть опасными для жизни, как наша рыба фугу. Конечно, людям сложно повлиять на изменения климата. Но мы можем предупредить местных жителей об опасных вселенцах. На экскурсиях в своем музее мы знакомим посетителей с этой проблемой (рис. 7 Приложения). Новые экспонаты вызывают большой интерес у учеников и учителей нашей школы, а также других жителей села. Поэтому число посетителей музея значительно увеличилось.

Список использованной литературы

1. Биологический энциклопедический словарь - М.: Сов. энциклопедия, 1989. С. 864.
2. Бушуев В.П., Барабанщиков Е.И. Пресноводные и эстуарные рыбы Приморья. Владивосток: Дальрыбвтуз. 2012 г. С. 314.
3. Маркевич А. Тропические рыбы как зеркало глобального потепления // Наука и жизнь. 2004. №6.
4. Соколовский А.С. и др. Рыбы залива Петра Великого. Владивосток: «Дальнаука», 2011. С. 432.
5. Рыба-собака или скалозуб (*Takifugu rubripes*) [Электронный ресурс] //URL: (дата обращения: 21.08.2018).
6. Приморье – отравление рыбой фугу [Электронный ресурс] //URL: http://zateevo.ru/?section=page&alias=fugu_primorie (дата обращения: 21.08.2018).
7. Иглобрюхие рыбы. Тетраодоны. [Электронный ресурс] //URL: <https://www.inokean.ru/animal/fish/148-iglobr> (дата обращения: 21.08.2018).
8. Рыба фугу. Смертельный деликатес [Электронный ресурс] //URL: (дата обращения: 21.08.2018).
9. Вкус опасности в Японии: стоит ли пробовать фугу [Электронный ресурс] // URL: <http://triphints.ru/article/vkus-opasnosti-v-ponii-stoit-li-probovaty-fugu> (дата обращения: 21.08.2018).
10. Японское море [Электронный ресурс] // URL: <https://turizm-puteshestvuem.ru/seas-pacific/yaponskoe-more.html> (дата обращения: 21.08.2018).

ПРИЛОЖЕНИЕ

Список видов рыб семейства Иглобрюхие (Tetraodontidae) из залива Петра Великого Японского моря

1. *Takifugu rubripes* (Temminck et Schlegel, 1850) – Красноногая собака-рыба
2. *Takifugu niphobles* (Jordan et Snyder, 1901) – Белоточечная собака-рыба
3. *Takifugu xanthopterus* (Temminck et Schlegel, 1850) – Полосатая собака-рыба, Желтоперая собака-рыба
4. *Takifugu stictonotus* (Temminck et Schlegel, 1852) – Пятнистоспинный иглобрюх
5. *Takifugu porphyreus* (Temminck et Schlegel, 1850) – Северная собака-рыба
6. *Takifugu pardalis* (Temminck et Schlegel, 1850) – Гладкая пятнистая собака-рыба
7. *Takifugu chinensis* (Abe, 1950) – Китайская собака-рыба
8. *Takifugu vermicularis* (Temminck et Schlegel, 1850) – Японский иглобрюх



Рис. 1. Внешний вид разных видов иглобрюхов [5]



Рис. 2. Внешний вид раздувшегося иглобрюха [7]



Рис. 3. Знаменитое японское блюдо «фугу» [8]



Рис. 4. Приготовление блюда «фугу» в японском ресторане [9]

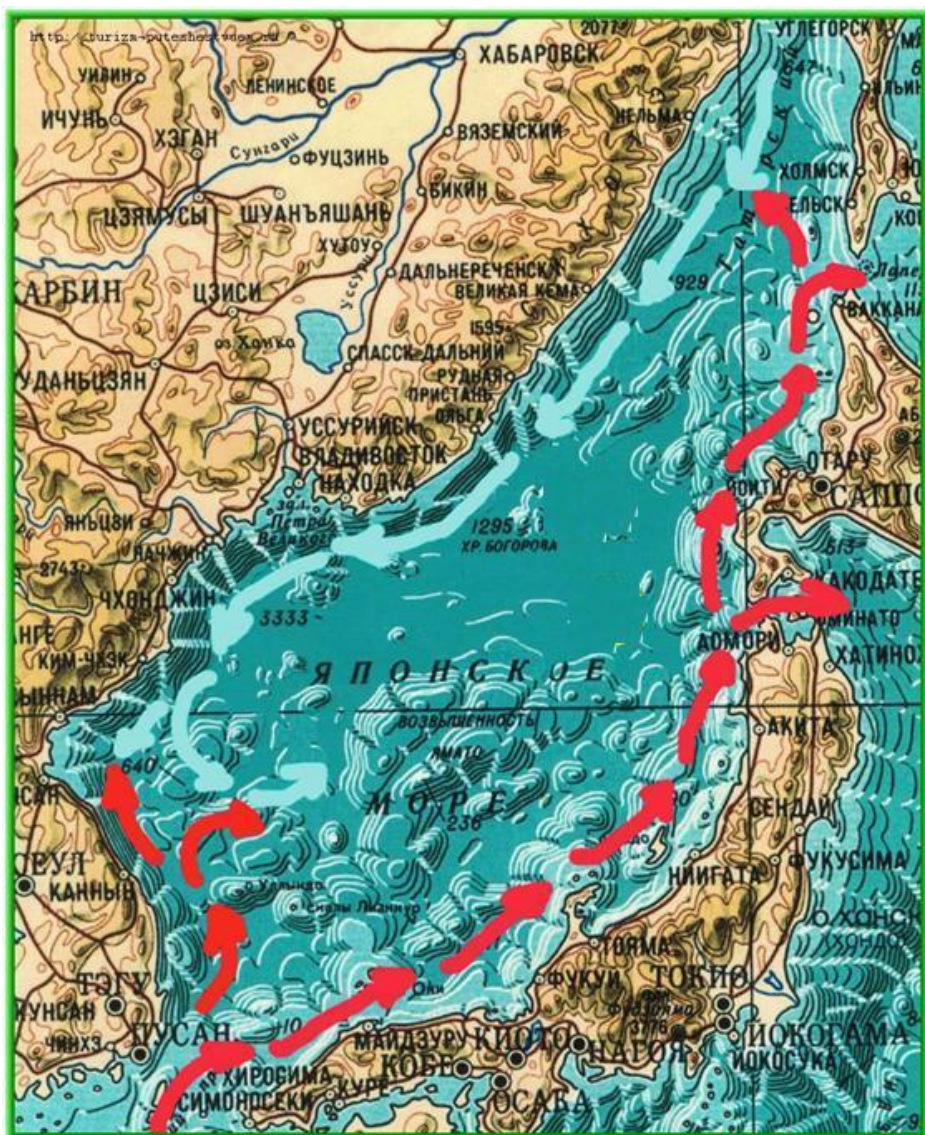


Рис. 5. Карта течений в Японском море [10]



Рис. 6. Полосатая собака-рыба в аквариуме ННЦМБ ДВО РАН



Рис. 7. Проведение экскурсии в школьном морском музее