

УДК 639.22:597.556.334.1

А.О. Золотов, Р.Н. Фатыхов\*

Сахалинский научно-исследовательский институт  
рыбного хозяйства и океанографии,  
693023, г. Южно-Сахалинск, ул. Комсомольская, 196

**СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ И ОСОБЕННОСТИ ПРОМЫСЛА  
ЮЖНОГО ОДНОПЕРОГО ТЕРПУГА  
*PLEUROGRAMMUS AZONUS* JORDAN ET METZ (1913)  
В ВОДАХ ЮЖНЫХ КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ**

На основании данных о размерно-возрастном составе уловов и промысловой статистики в 1974–2015 гг. выполнена ретроспективная оценка промысловой биомассы южного одноперого терпуга, обитающего на шельфе южных Курильских островов. Показано, что максимальный уровень запасов наблюдался в конце 1970-х гг., когда нерестовая биомасса оценивалась на уровне 35,0, а промыслового — 40,0 тыс. т. После этого произошло обвальное сокращение ресурсов терпуга, в середине 1980-х гг. величина нерестового запаса составляла около 1,3 тыс. т, а промыслового — 2,0 тыс. т. С середины 1980-х гг. наблюдался постепенный рост промысловой и нерестовой биомассы терпуга южных Курильских островов, связанный с нерегулярным вступлением в запас поколений повышенной численности. Увеличение запасов продлилось до первой половины 2000-х гг.; в 2001–2005 гг. промысловая биомасса в среднем оценивалась на уровне 24 тыс. т. Затем вновь начался период резкого снижения численности, продолжающийся в настоящий момент. Отмечается явное сходство в динамике запасов южного одноперого терпуга южных Курильских островов и рыб группировки, обитающей на северном шельфе о. Хоккайдо, что позволяет предполагать аналогичный характер процессов формирования урожайности поколений. Юго-западная часть Охотского моря и шельфовый участок между о-вами Сахалин и Хоккайдо — участок обитания молоди южного одноперого терпуга, происходящей от нереста как на япономорском шельфе о. Хоккайдо, так и у южных Курильских островов. В данном районе их скопления подвергаются ежегодному облову судами Японии. В последние десятилетия среднегодовые уловы южного одноперого терпуга Японией изменялись от 132 тыс. т в 1990-е гг. до 53 — в 2010-е, при этом 75 % этого улова составляли сеголетки. Масштабы промысла терпуга в российских водах южных Курильских островов на порядок меньше и не превышают 3–5 % от японского вылова. Специализированный лов южного одноперого терпуга не производится, его добывают только в прилове. Доля этого вида в годовых уловах промысловых рыб на южнокурильском шельфе в 2003–2015 гг. составляла 1 %.

**Ключевые слова:** южные Курильские острова, южный одноперый терпуг, промысловая биомасса, оценка запаса, промысел.

---

\* Золотов Александр Олегович, кандидат биологических наук, заместитель директора, e-mail: Alk-90@yandex.ru; Фатыхов Рафаэль Назимович, научный сотрудник, e-mail: Raf@sakhniro.ru.

Zolotov Alexander O., Ph.D., deputy director, e-mail: Alk-90@yandex.ru; Fatykhov Rafael N., researcher, e-mail: Raf@sakhniro.ru.

**Zolotov A.O., Fatykhov R.N.** State of the stock and features of the fishery for arabesque greenling *Pleurogrammus azonus* Jordan at Metz (1913) in the waters of southern Kuril Islands // Izv. TINRO. — 2016. — Vol. 186. — P. 61–80.

Dynamics of commercial stock is considered for arabesque greenling at southern Kuril Islands on the data on size-age structure of its catches and fishery statistics for 1974–2015. The stock was the highest in the late 1970s when the spawning biomass was estimated as  $35 \cdot 10^3$  t and the commercial biomass was about  $40 \cdot 10^3$  t. After this maximal values, the arabesque greenling resources reduced fast to approximately  $1.3 \cdot 10^3$  t for the spawning stock and  $2.0 \cdot 10^3$  t for the commercial stock in the middle 1980s, and then grew gradually owing to irregular appearance of strong year-classes until the early 2000s (the commercial biomass in the 2001–2005 was  $24 \cdot 10^3$  t, on average). The stock decreases again in the last decade, until nowadays. The dynamics is similar to the dynamics of the arabesque greenling stock at northern Hokkaido, so common processes of these stocks regulation are assumed, as the fishery in the zone of the stocks overlapping on the shelf between Sakhalin and Hokkaido. This area is a feeding ground for the greenling juveniles of both populations, spawning separately at Hokkaido and at southern Kuril Islands, and an important fishing ground for Japanese fleet. Annual landings of arabesque greenling by Japan changed in the last decades from  $132 \cdot 10^3$  t in 1990s to  $53 \cdot 10^3$  t in 2010s, with 75 % of yearlings (0+) on average, that exceeds considerably the Russian landings of this species at southern Kuril Islands as by-catch (on average 1 % of the total Russian catch in this area, 3–5 % of the Japanese catch of arabesque greenling).

**Key words:** southern Kuril Islands, arabesque greenling, commercial biomass, stock assessment, fishery.

## Введение

Южный одноперый терпуг *Pleurogrammus azonus*, наряду с северным одноперым *P. monopterygius*, — наиболее массовый представитель семейства Hexagrammidae в Северной Пацифике, являющийся традиционным объектом промысла в российских водах Приморья и южных Курильских островов, а также у побережья Японии. Центр репродуктивного ареала данного вида — Японское море, где обитает большинство его наиболее крупных популяций (Рутенберг, 1962; Элькина, 1962; Irie, 1986, цит. по: Ким Сен Ток, Бирюков, 2009; Вдовин, 1988; Мельников, 1996а, б; Дудник, Золотов, 2000).

Считается, что восточная граница ареала южного одноперого терпуга у Курильской гряды приближенно проходит по прол. Буссоль, поскольку его распространение в водах южных Курильских островов связывают с влиянием теплого течения Соя, и у средних и северных Курильских островов его особи в уловах научных и промысловых тралений практически не встречаются (Дудник, Золотов, 2000; Ким Сен Ток, Бирюков, 2009).

В современной печати отражены лишь единичные случаи поимки сеголеток (Шунтов, 1996) и одной взрослой особи южного одноперого терпуга северо-восточнее данной акватории (Токранов, 1998). Поэтому можно считать, что на шельфе о-вов Малой Курильской гряды, а также южных Курильских и северо-восточной части о. Хоккайдо, от Кунаширского пролива до о. Уруп, обитает периферийная группировка этого вида, запасы которой, с различной степенью интенсивности, эксплуатируются уже довольно давно.

Несмотря на очевидный промысловый интерес к южному одноперому терпугу, объем сведений о его биологии нельзя назвать чрезмерным. Наиболее исследована в российских водах популяция южного одноперого терпуга, обитающая преимущественно в центральной и восточной частях зал. Петра Великого (Вдовин, 1998).

К настоящему моменту в отношении данной группировки рассмотрены не только самые общие вопросы биологии (Вдовин, 1988, 1998) и динамики численности (Вдовин, 1985), но и частные аспекты, связанные с размножением и развитием икры (Горбунова, 1959), нерестовым поведением (Гомелюк, 1987), особенностями гаметогенеза и формирования плодовитости (Иванков, 1976; Вдовин и др., 1995), возраста и роста (Вдовин, Васильков, 1982; Вдовин, Швыдкий, 1993).

Круг публикаций по группировке южного одноперого терпуга, обитающей в водах южных Курильских островов, существенно уже. В частности, в отечественной печати многолетняя информация по распределению, динамике размерно-возрастного состава и некоторым другим наиболее общим аспектам биологии обобщена в монографии Ким

Сен Тока и И.А. Бирюкова (2009) и статье Ю.И. Дудника и О.Г. Золотова (2000). Кроме того, подробно рассмотрены вопросы распределения молоди южного одноперого терпуга в юго-восточной части Охотского моря (Мельников, 1996а) и сетного промысла в Кунаширском проливе (Ким Сен Ток, 2004). При этом в печати практически не обсуждалась динамика запасов этого вида в водах южных Курильских островов. Этот факт и определил основную цель настоящего исследования: охарактеризовать особенности промысла и динамики численности *P. azonus* на шельфе южных Курильских островов на всем историческом этапе его изучения.

### Материалы и методы

Исходным материалом послужили биостатистические данные по траловым и сетным уловам, полученные сотрудниками СахНИРО в научно-исследовательских рейсах у южных Курильских островов в период с 1998 по 2015 г. Кроме того, в работе использован ряд архивных данных СахНИРО по размерному составу южного одноперого терпуга из донных траловых уловов и по его годовому вылову при траловом промысле в 1974–2002 гг.

Информация по вылову и динамике уловов на усилия в 2003–2015 гг. в Южно-Курильской зоне получена на основании судовых суточных донесений и промысловой статистики, представленной в Отраслевой системе мониторинга Росрыболовства (ранее — информационная система «Рыболовство»).

Анализ современного промысла выполнен на основе данных судовых суточных донесений за 2003–2015 гг., представленных в Отраслевой системе мониторинга. Построение карт пространственного распределения годовых уловов терпуга также выполнено по данным судовых суточных донесений, согласно методике, применявшейся нами ранее для анализа распределения промысловых рыб (Золотов, 2011; Золотов и др., 2012).

Информация по промыслу южного одноперого терпуга на северном шельфе о. Хоккайдо и его численности в 1985–2013 гг. была получена в ходе 47-й традиционной встречи ученых СахНИРО и японских специалистов Департамента исследований рыбного хозяйства научно-исследовательской организации о. Хоккайдо (Hokkaido Research Organization, HRO).

Оценку запасов южного одноперого терпуга южных Курильских островов осуществляли методом виртуально-популяционного анализа (ВПА) с помощью программного пакета «VPA version 3.1» (Darby, Flatman, 1994).

Исходную для расчетов матрицу уловов по возрастам формировали с учетом существования двух устойчивых сегментов промысла: донными тралами и донными сетями, со специфическими особенностями размерного состава терпуга в них. Для этого пришлось привлечь весь спектр биостатистической информации, накопленной к настоящему моменту. В случае разрывов в рядах наблюдений за размерным составом уловов данные заменялись осредненными за смежные годы наблюдений.

В целом в качестве входной информации для модели использовали:

— матрицу уловов (тыс. экз.) по возрастам (от 1 до 8 полных лет) и годам промысла (от 1974 до 2015 г.);

— среднегодовые значения массы (рис. 1), доли половозрелых рыб и доли рыб промыслового размера по возрастам;

— мгновенные коэффициенты естественной смертности по возрастным группам.

Возраст южного одноперого терпуга определяли по чешуйным препаратам. Материалы были собраны в период донной траловой съемки на НИС «Дмитрий Песков» в 2009 г. Возрастной состав за остальные годы промысла пересчитан с помощью размерно-возрастного ключа, составленного по этим определениям.

Огивы созревания рассчитывали на основе опубликованных литературных данных по биологии южного одноперого терпуга (Вдовин, 1998).

Зависящие от возраста мгновенные коэффициенты естественной смертности определяли методом Тюрина (Тюрин, 1972). Для сравнения модельных оценок запаса

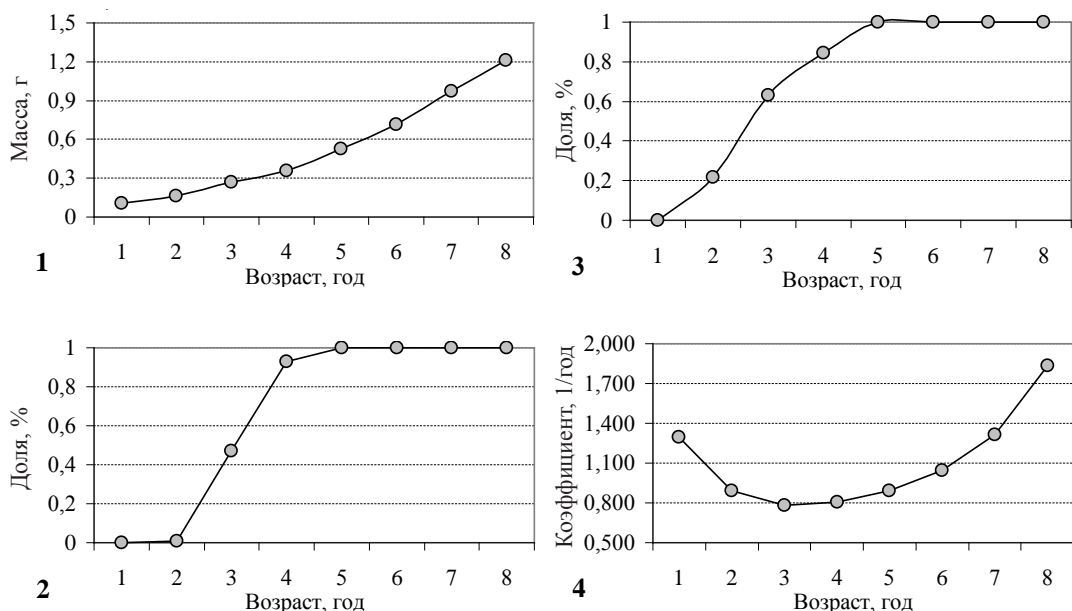


Рис. 1. Параметры, используемые при ретроспективной оценке биомассы южного одноперого терпуга южных Курильских островов методом ВПА: **1** — масса рыб по возрастным группам; **2** — доля половозрелых рыб; **3** — доля рыб, достигших промыслового размера (более 25 см по АС); **4** — мгновенные коэффициенты естественной смертности

Fig. 1. Parameters for retrospective estimation of the arabesque greenling biomass at southern Kuril Islands by the method of virtual populations (VPA): **1** — fish body weight by age groups; **2** — portion of mature fish; **3** — portion of fish with commercial size (AC > 25 cm); **4** — natural mortality coefficients

с результатами прямых учетов привлечены материалы донных траловых съемок на охотоморском и тихоокеанском шельфе южных Курильских островов в 1958, 1959, 1967, 1977, 1986–1988, 1991, 1997, 2000–2005, 2007–2012, 2014 гг. Исследования выполняли донными травами различных конструкций с горизонтальным раскрытием 18–29 м. Коэффициент уловистости был принят равным 0,4 (Борец, 1997).

Оценку биомассы по данным съемок выполняли площадным методом с использованием ГИС «КартМастер» (Бизиков и др., 2007). Расчеты производились методом полигонов Вороного. Поскольку схемы съемок в разные годы несколько различались, в соответствии с современными рекомендациями по оценке запасов гидробионтов (Буяновский, 2012) оценка производилась в пределах 5 единых оконтуренных полигонов в диапазоне глубин 20–400 м (рис. 2). При анализе вклада этих 5 участков в учетную общую и промысловую биомассу южного одноперого терпуга использовали только те съемки, в которых исследованиями были охвачены все районы.

Коэффициенты эксплуатации и определяли как отношение фактического вылова к промысловой биомассе, рассчитанной по ВПА (Рикер, 1979). При статистической обработке данных придерживались стандартных методик (Лакин, 1980).

## Результаты и их обсуждение

### Промысел

#### *Японский промысел южного одноперого терпуга у о. Хоккайдо*

Промысел южного одноперого терпуга японскими рыбаками у о. Хоккайдо, южного побережья о. Сахалин и, отчасти, берегов южных Курильских островов имеет давнюю историю. Так, по данным Йоици (1956), уже с конца 1860-х гг. мелкие японские добытчики на о. Хоккайдо по окончании весеннего лова сельди на нерестовых скоплениях вели лов терпуга ставными жаберными сетями и ярусами. После снижения запасов сельди этот промысел приобрел особое значение.

Рис. 2. Схема станций донной траловой съемки на НИС «Профессор Пробатов» в 2010 г. у южных Курильских островов и районов, в пределах которых проводилась оценка биомассы южного одноперого терпуга: 1 — Южно-Курильский пролив и прилегающий шельф; 2 — тихоокеанский шельф о. Итуруп; 3 — охотоморский шельф о. Кунашир; 4 — охотоморский шельф о. Итуруп; 5 — зал. Простор

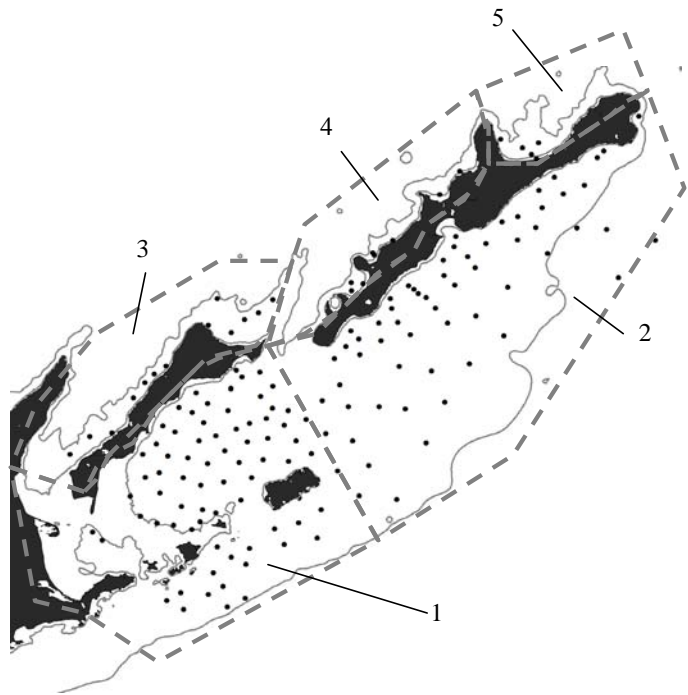


Fig. 2. Scheme of bottom trawl survey at southern Kuril Islands (RV Professor Probatov, 2010) and areas for assessment of the arabesque greenling biomass: 1 — South-Kuril Strait and adjacent shelf (Nemuro Sea); 2 — Pacific shelf of Iturup Island; 3 — Okhotsk Sea shelf of Kunashir Island; 4 — Okhotsk Sea shelf of Iturup Island; 5 — Prostor Bay

В 1920-е гг. промысел терпуга интенсифицировался в связи с введением в практику использования донных ставных неводов. А в послевоенные годы, по мере развития техники лова и механизации промыслового флота, широкое распространение получил снюрреводный лов неполовозрелого терпуга длиной 17–28 см на участках шельфа к западу от прол. Лаперуза и к юго-востоку, от мыса Соя до прол. Абасири (рис. 3), который уже к началу 1950-х гг. стабильно обеспечивал 50–70 тыс. т в годовом вылове.

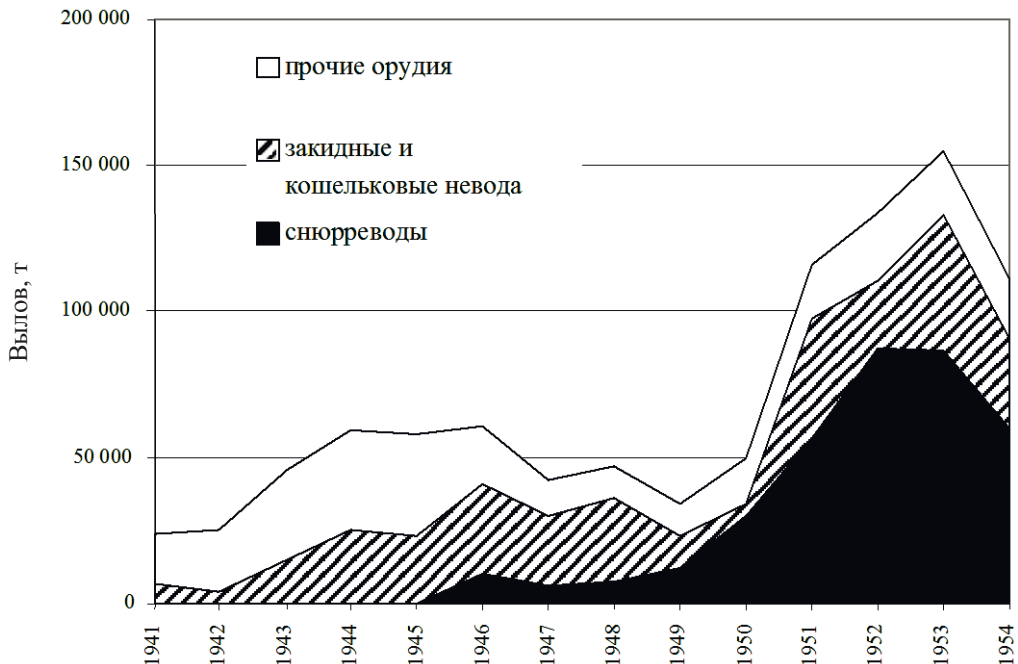


Рис. 3. Годовые уловы терпуга Японией на северном шельфе о. Хоккайдо в 1940–1950-е гг. (Июци, 1956)

Fig. 3. Annual landings of arabesque greenling by Japan on the northern shelf of Hokkaido in the 1940–1950s (from: Июци, 1956)

Этот вид промысла остается основным до настоящего момента. Лов начинается на охотоморском участке юго-восточнее зал. Анива в октябре-ноябре, постепенно перемещаясь на северо-западный шельф о. Хоккайдо, где продолжается с ноября до апреля следующего года (Дудник, Золотов, 2000).

Масштабы современного японского лова терпугов в водах о. Хоккайдо довольно значительны (рис. 4). Основной вклад в годовые уловы по-прежнему вносит вылов молоди тралами и снюрреводами, на долю которого в межгодовом аспекте приходится около 75 %, остальное добывают в прибрежье, в основном донными сетями. В среднем в 1980-е гг. рыбаками Японии добывалось около 60,9 тыс. т в год; в 1990-е — 132,1; в 2000-е — 120,1; в 2011–2013 гг. — 53,0 тыс. т. Максимум пришелся на 1998 г., когда годовой улов составил около 205 тыс. т, из которых порядка 170 тыс. т пришлось на молодь возрастом 0+...1+.

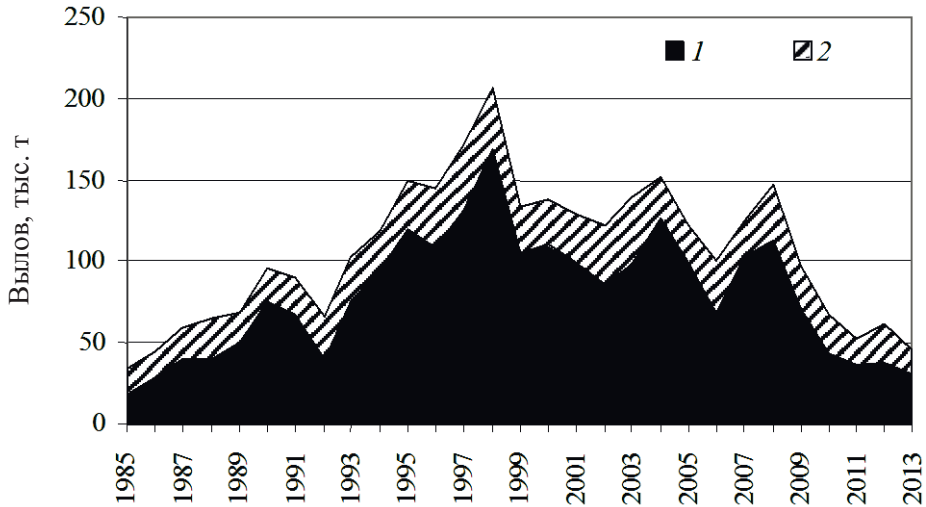


Рис. 4. Многолетняя динамика современного японского промысла южного одноперого терпуга на северо-восточном и северо-западном побережье о. Хоккайдо: 1 — морской промысел молоди снюрреводами; 2 — прибрежный промысел донными ставными сетями

Fig. 4. Annual landing of arbesque greenling by Japan at northeastern and northwestern coasts of Hokkaido: 1 — marine fishery on the juveniles by Danish seines; 2 — costal fishery by bottom nets

Поскольку какое-либо регулирование японского промысла южного одноперого терпуга в водах северного Хоккайдо отсутствует и никаких его ограничений по срокам, районам, размерам или объемам вылова в течение года не существует, то его уловы в основном определяются текущим состоянием запаса, а величина годовой добычи становится его косвенной характеристикой. В связи с этим, видимо, уместно говорить о долговременной тенденции к уменьшению запасов южного одноперого терпуга в водах северной Японии со второй половины 1990-х гг. вплоть до настоящего времени.

#### *Общая характеристика промысла терпугов Южно-Курильской зоны*

Масштабы промысла одноперых терпугов у южных Курильских островов на порядок меньше таковых в водах Хоккайдо и практически несопоставимы. Их суммарный вклад в годовые уловы наиболее массовых объектов промысла в Южно-Курильской зоне в 2003–2015 гг. не превышал 2,7 %, а доля южного одноперого терпуга составляла лишь 1,0 % (рис. 5).

Отечественный специализированный промысел южного одноперого терпуга у о-вов Итуруп и Кунашир производился в начале 1970-х гг. Максимальный вылов был зафиксирован в 1974 г., когда было добыто 3,3 тыс. т. Затем цифры вылова существенно снизились, и до сих пор терпуг главным образом добывается в прилове при промысле других видов. В среднем годовые уловы СССР/России составляли в 1970-е гг. 0,77 тыс. т, в 1980-е — 0,08, в 1990-е — 0,25, в 2000-е — 0,85, в 2011–2014 гг. — 1,40 тыс. т.

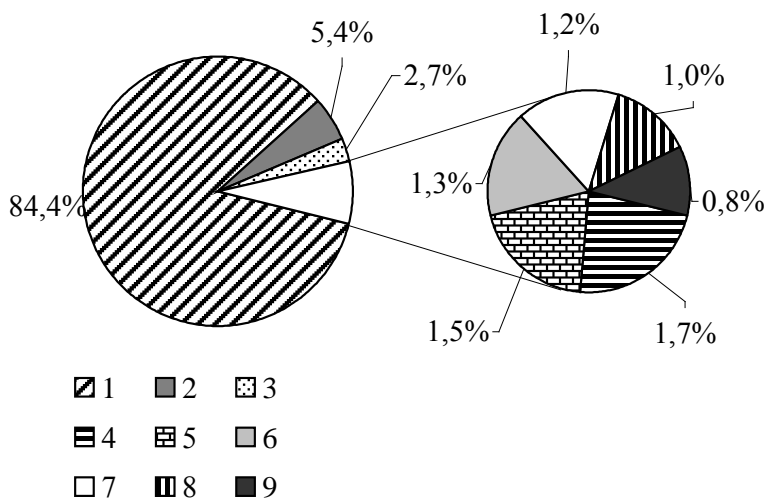


Рис. 5. Вклад морских рыб Южно-Курильской зоны в среднегодовой вылов в 2003–2015 гг.: 1 — минтай; 2 — треска; 3 — макрусуры; 4 — северный одноперый терпуг; 5 — камбалы; 6 — бычки; 7 — навага; 8 — южный одноперый терпуг; 9 — прочие

Fig. 5. Species composition of marine fishes landing in the South-Kuril Region (averaged for 2003–2015): 1 — walleye pollock; 2 — pacific cod; 3 — grenadiers; 4 — atka mackerel; 5 — flounders; 6 — sculpins; 7 — saffron cod; 8 — arabesque greenling; 9 — other

Кроме этого, существовал лов японскими предприятиями в водах СССР (рис. 6), на современном этапе он продолжается в российских водах по межправительственным соглашениям. Наибольшего развития он достигал в начале 1980-х гг., когда среднегодовой вылов составлял около 1,4 тыс. т, а максимум наблюдался в 1979 г. — 2,2 тыс. т.

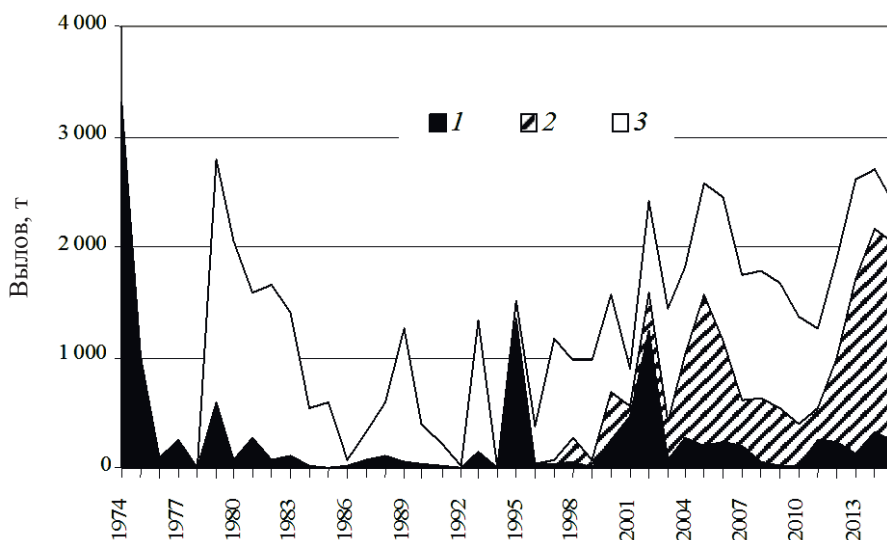


Рис. 6. Многолетняя динамика промысла южного и северного одноперых терпугов в Южно-Курильской зоне: 1 — суммарный вылов СССР/Россией; 2 — в том числе вылов северного одноперого терпуга на шельфе о. Уруп; 3 — уловы Японии

Fig. 6. Long-term dynamics of two greenling species landing in the South-Kuril Region: 1 — total landing by USSR/Russia; 2 — Atka mackerel landing on the shelf of Urup Island; 3 — Japanese landing

В настоящее время основные виды японского промысла в российских водах — лов ставными донными сетями в Кунаширском проливе малотоннажным флотом кооператива порта Раусу, расположенного на побережье о. Хоккайдо, и добыча ярусами с тихоокеанской стороны о. Итуруп. Судя по неравномерной многолетней динамике вылова, ярусный промысел южного одноперого терпуга Японией не носит специали-

зированного характера, а величина годового улова целиком определяется появлением отдельных урожайных поколений.

В целом в последнее десятилетие наблюдается некоторое увеличение вылова терпугов Южно-Курильской зоны. При этом рост в основном был обусловлен освоением российскими рыбаками нового промыслового участка у северо-восточной оконечности о. Уруп (Золотов и др., 2015), где эксплуатации подвергаются периферийные скопления северного одноперого терпуга, сформировавшиеся на фоне значительного повышения численности данного вида в 2000-е гг. Ранее, до середины 1990-х гг., промысел северного одноперого терпуга у южных Курильских островов особого значения не имел.

Поскольку в настоящей работе оценка запаса базируется на когортных моделях, что подразумевает использование данных о годовом вылове непосредственно южного одноперого терпуга, коротко охарактеризуем основные особенности и современное состояние промысла данного объекта (без учета северного одноперого терпуга) у южных Курильских островов.

Наиболее успешный промысел южного одноперого терпуга в советских/российских водах наблюдался в 1970-е гг., когда среднегодовой вылов составлял около 1,4 тыс. т (рис. 7). В 1980-е гг. этот показатель сократился до 0,8 тыс. т, а в 1990-е — до 0,7 тыс. т. В 2000-е гг. наблюдался рост годовых уловов данного объекта, в среднем до 1,3 тыс. т, а в последние несколько лет вновь обозначилась тенденция к их снижению.



Рис. 7. Многолетняя динамика промысла южного одноперого терпуга в Южно-Курильской зоне

Fig. 7. Long-term dynamics of arabesque greenling landing in the South-Kuril Region

С начала организации донного сетного промысла в Кунаширском проливе малотоннажным флотом кооператива порта Раусу его доля в общем годовом вылове южного одноперого терпуга составляла около половины (51,8 %). В целом такая ситуация сохраняется и в настоящее время.

Характеризуя непосредственно современное состояние экспедиционного промысла южного одноперого терпуга (без учета японского лова донными сетями кооперативом порта Раусу), заметим, что он разбивается на 5 устойчивых сегментов (рис. 8).

Наибольший вклад в уловы обеспечивают донный траловый лов российскими судами — 32,1 % — и японский ярусный промысел — 32,5, еще 16,4 и 14,2 % дают выловы разноглубинными травами Россией и донными — Японией. Меньше всего прилавливают южного одноперого терпуга при снюрреводном промысле. При этом добыча терпуга японскими судами, видимо, ассоциируется с обловом нагульных скоплений в ноябре-декабре (рис. 9) на участке шельфа и верхней части материкового склона с внешней стороны Малой Курильской гряды и частично о. Итуруп.

Эксплуатация запасов этого вида российскими предприятиями в основном связана с нерегулярным приловом в теплый период года при промысле других видов,



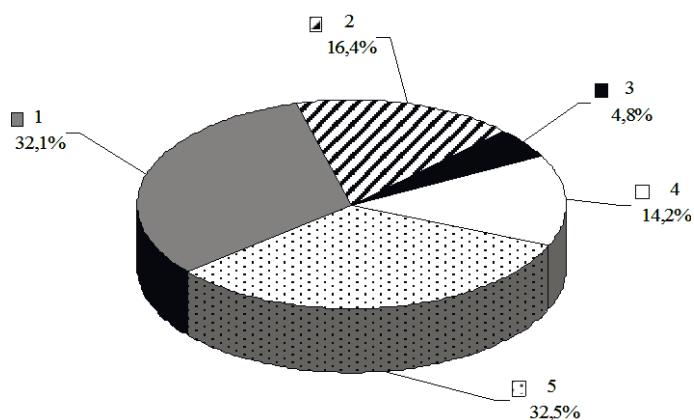


Рис. 8. Структура «морского» промысла южного одноперого терпуга Южно-Курильской зоны в 1997–2015 гг.: 1 — донные тралы (Россия); 2 — пелагические тралы (Россия); 3 — снюрреводы (Россия); 4 — донные тралы (Япония); 5 — донные яруса (Япония)

Fig. 8. Structure of marine fishery of arabesque greenling in the South-Kuril Region in 1997–2015: 1 — bottom trawls (Russia); 2 — pelagic trawls (Russia); 3 — Danish seines (Russia); 4 — bottom trawls (Japan); 5 — bottom longlines (Japan)

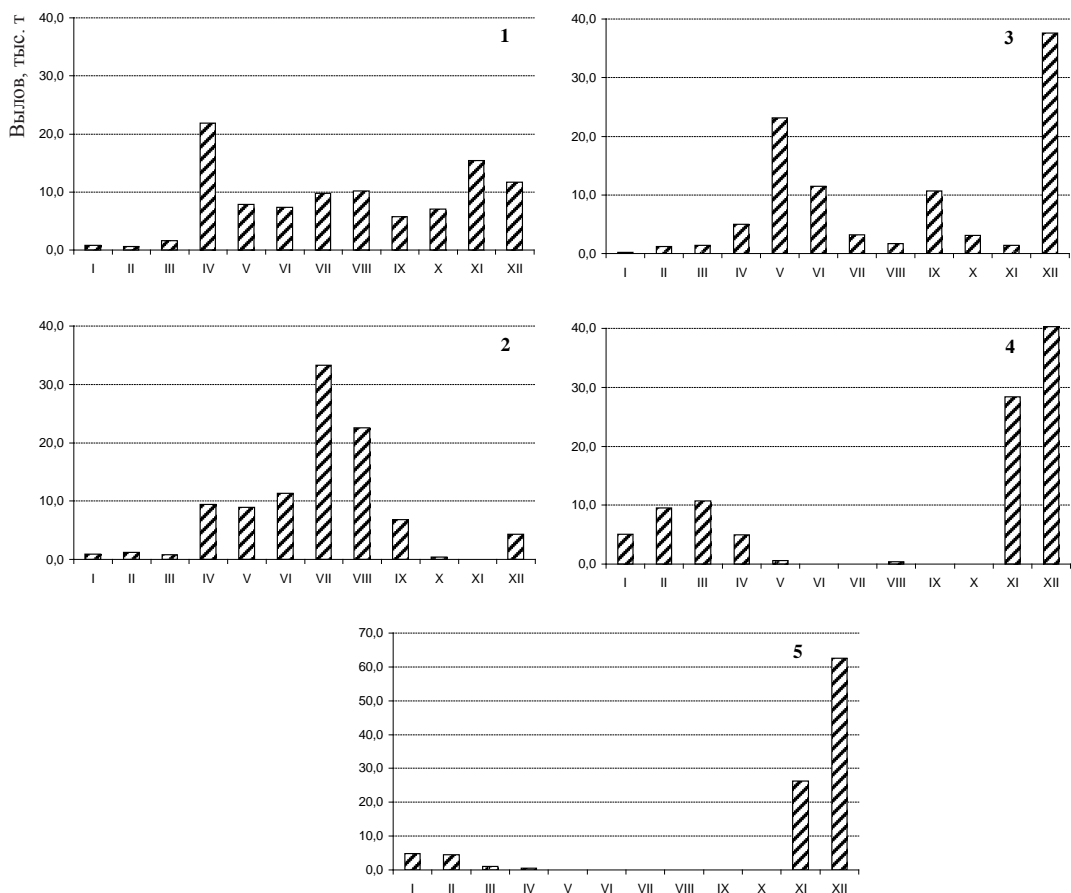


Рис. 9. Сезонная динамика промысла южного одноперого терпуга Южно-Курильской зоны в 1997–2014 гг.: 1 — донные тралы (Россия); 2 — пелагические тралы (Россия); 3 — снюрреводы (Россия); 4 — донные тралы (Япония); 5 — донные яруса (Япония)

Fig. 9. Seasonal dynamics of arabesque greenling fishery in the South-Kuril region in 1997–2014: 1 — bottom trawls (Russia); 2 — pelagic trawls (Russia); 3 — Danish seines (Russia); 4 — bottom trawls (Japan); 5 — bottom longlines (Japan)

при этом наиболее продуктивными участками будут при использовании снюрреводов южнокурильское мелководье, пелагических тралов — тихоокеанский шельф о. Итуруп, а донных — еще и охотоморский.

Коротко резюмируя, заметим, что, поскольку о специализированном характере промысла южного одноперого терпуга у южных Курильских островов говорить не приходится (за исключением упоминавшегося выше японского донного сетного лова в Кунаширском проливе), то, видимо, можно отметить, что динамика его годовых уловов косвенно характеризует состояние запасов и в этом смысле имеет достаточно сходный характер с японским промыслом в водах о. Хоккайдо: с минимумом в начале 1990-х гг., ростом в 2000-е и наметившейся тенденцией к снижению в последние несколько лет.

### ***Оценка запаса***

#### *Общие замечания*

Единого мнения о популяционной структуре южного одноперого терпуга, обитающего у о. Хоккайдо, южного побережья о. Сахалин и южных Курильских островов, пока не сложилось. В свое время высказывались различные точки зрения: от существования большого числа локальных группировок, на основе расположения отдельных нерестилищ и различий в сроках нереста (Kitakata et al., 1967, цит. по: Ким Сен Ток, Бирюков, 2009), до обоснования единой популяции, воспроизводящейся в зоне влияния течений Цусимское и Соя от юго-западного Хоккайдо до о. Монерон и южных Курильских островов, на основе данных мечения, морфометрии и распределения личинок, сеголеток и половозрелых особей (Иоици, 1956; Irie, 1986, цит. по: Ким Сен Ток, 2004; Дудник, Золотов, 2000).

Собственно, существование нерестилищ южного одноперого терпуга в зал. Аба-сири, акваториях, прилегающих к Кунаширскому и Южно-Курильскому проливам, и на охотоморском шельфе о-вов Кунашир и Итуруп сомнению не подлежит (Иоици, 1956; Кляшторин, 1962; Дудник, Золотов, 2000; Ким Сен Ток, 2004; Ким Сен Ток, Бирюков, 2009). После выклева личинки сносятся от мест размножения потоками, входящими в циркуляционную систему юго-западной части Охотского моря, и нагуливаются в пелагиали вплоть до октября-ноября следующего года (Мельников, 1996а).

Различия в размерном составе разных групп сеголеток, а также осенние миграции молоди южного одноперого терпуга через прол. Лаперуза в Японское море свидетельствуют о том, что юго-западная часть Охотского моря может быть районом нагула молоди не только охотоморского, но и япономорского происхождения (Дудник, Золотов, 2000).

По окончании нагульного периода подросшая молодь длиной 15–28 см концентрируется на обширном участке шельфа между зал. Анива и о. Хоккайдо и постепенно, по мере созревания, распределяется по близлежащим нерестилищам. Несмотря на то что, по данным мечения, отдельные активные рыбы могут совершать длительные миграции из Кунаширского пролива до прол. Лаперуза и до о-вов Рисири и Ребун, большинство исследователей сходятся во мнении, что в дальнейшем, после созревания, миграции терпуга в ходе жизненного цикла носят локальный характер и ограничиваются перемещениями в водах, прилежащих к нерестилищам.

Об этом, в частности, свидетельствуют результаты мечения, приводимые А.Н. Вдовиным (1998), согласно которым средний радиус индивидуальной активности взрослых особей южного одноперого терпуга составляет около 60 км, а максимальный — порядка 660 км.

Принимая во внимание, что в современной отечественной практике прогнозирование запасов основывается на оценке промысловой и нерестовой биомассы; учитывая, что массовое созревание и достижение промысловых размеров (более 28 см по АС) южного одноперого терпуга происходит на третьем году жизни, а также приведенные выше миграционные особенности, присущие виду, полагаем возможным отнести к одному локальному запасу особей, обитающих на охотоморском и тихоокеанском

шельфе южных Курильских островов, Малой Курильской гряды и в водах Кунаширского пролива.

Основой для оценки промысловой и нерестовой биомассы данного локального запаса могут быть как методы прямого учета, так и расчеты когортными методами на основе размерно-возрастной структуры уловов и вылова в пределах указанной акватории. Видимо, логично считать его лишь частью большой популяции, обитающей у о. Хоккайдо, учитывая при этом, что обмен особями между лишь относительно изолированными частями общей группировки более вероятен для сеголеток и молодежи, чем для взрослых рыб.

#### Методы прямого учета

В силу особенностей биологии терпуга донные траловые съемки — неоптимальный инструмент для определения его запасов. Адекватные оценки его биомассы по результатам траловых исследований СахНИРО были получены лишь считанное число раз (рис. 10). В остальных случаях расчетные величины составляли от нескольких десятков до нескольких сотен тонн и, видимо, были обусловлены недоучетом старшевозрастных особей, распределявшихся на задеветых каменистых участках дна, не доступных для траловых обловов.

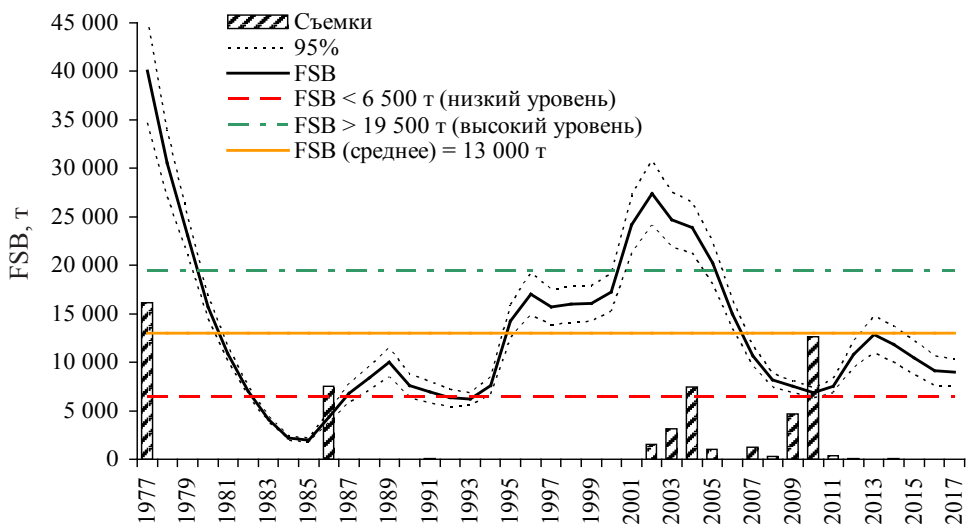


Рис. 10. Многолетняя динамика промысловой биомассы (FSB) южного одноперого терпуга южных Курильских островов по результатам ВПА в сопоставлении с данными съемок. На 2016–2017 гг. указаны прогнозные значения

Fig. 10. Long-term dynamics of the arabesque greenling commercial stock at southern Kuril Islands, assessed by VPA method and by bottom trawl surveys. Forecasted values are shown for 2016–2017

Максимальные оценки промысловой биомассы южного одноперого терпуга на шельфе южных Курильских островов были получены в 1977 и 2010 гг. и составили соответственно 16,2 и 12,6 тыс. т. Период наиболее подробных исследований пришелся на 2002–2012 гг., когда, с перерывами, было выполнено 10 съемок. В среднем в 2001–2005 гг. промысловый запас оценивался на уровне 2,2 тыс. т; в 2006–2010 гг. — около 4,8 тыс. т. Очевидно, что составить какое-то детальное представление о динамике биомассы терпуга южных Курильских островов на основе этих данных довольно затруднительно.

Большую информацию о структуре запаса дают косвенные данные, полученные по результатам донных траловых съемок. На рис. 11 представлено распределение общей и промысловой биомассы по различным участкам шельфа южных Курильских островов, полученное с учетом осредненной размерно-возрастной структуры уловов в каждом из этих районов (рис. 12, 13).

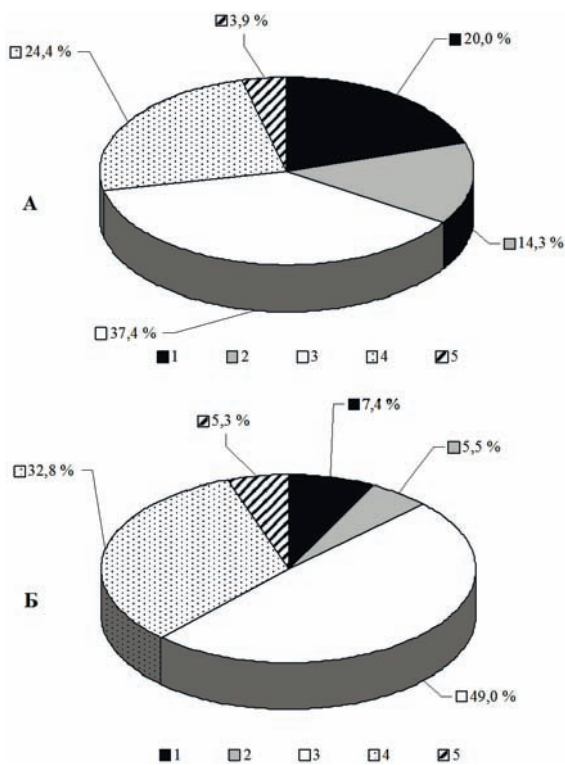


Рис. 11. Доля общей (А) и промысловой (Б) биомассы южного одноперого терпуга, учитываемой на шельфе южных Курильских островов в ходе донных траловых съемок. Обозначения районов как на рис. 2

Fig. 11. Portions of the total (A) and commercial (Б) biomass of arabesque greenling counted in bottom trawl surveys on the shelf of southern Kuril Islands. The areas legend as at Fig. 2

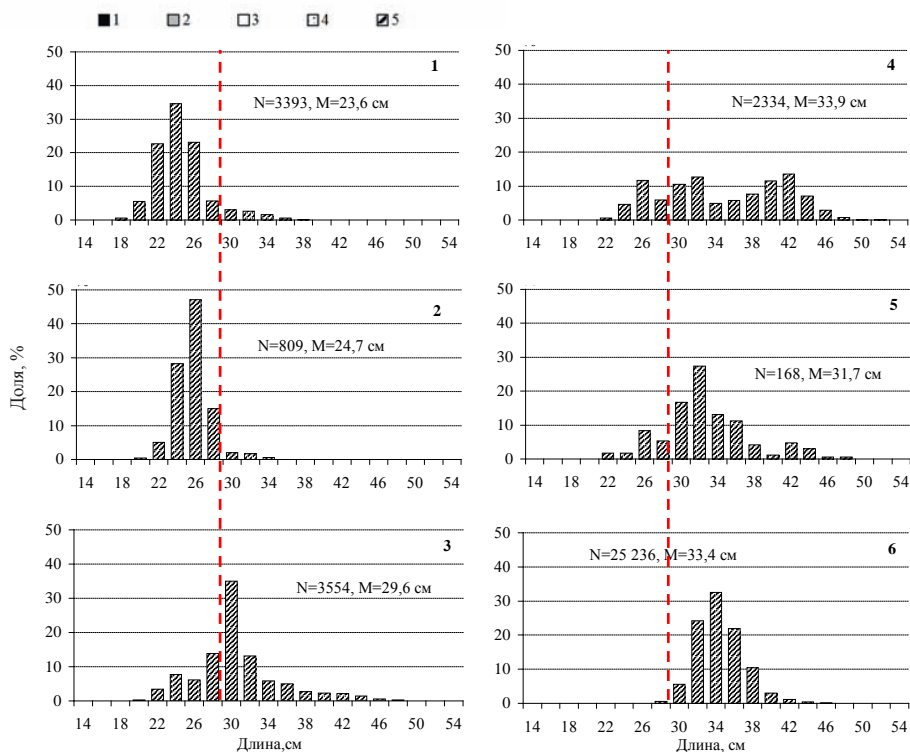


Рис. 12. Среднегодовой размерный состав южного одноперого терпуга на различных участках шельфа южных Курильских островов: 1–5 — уловы донным тралом по районам (обозначения районов см. на рис. 2); 6 — уловы донными сетями в Кунаширском проливе японским кооперативом порта Раусу. Указан объем материала и средний размер рыб в уловах. Пунктиром обозначена промысловая длина (28 см по АС)

Fig. 12. Average size structure of arabesque greenling, by areas on the shelf of southern Kuril Islands (legend as at Fig.2): 1–5 — bottom trawl catches; 6 — bottom net catches in the Kunashir Strait by the fishery co-operative in Rausu, Japan. Number of measured specimens and mean size are indicated; commercial size (AC 28 cm) is shown by dotted line

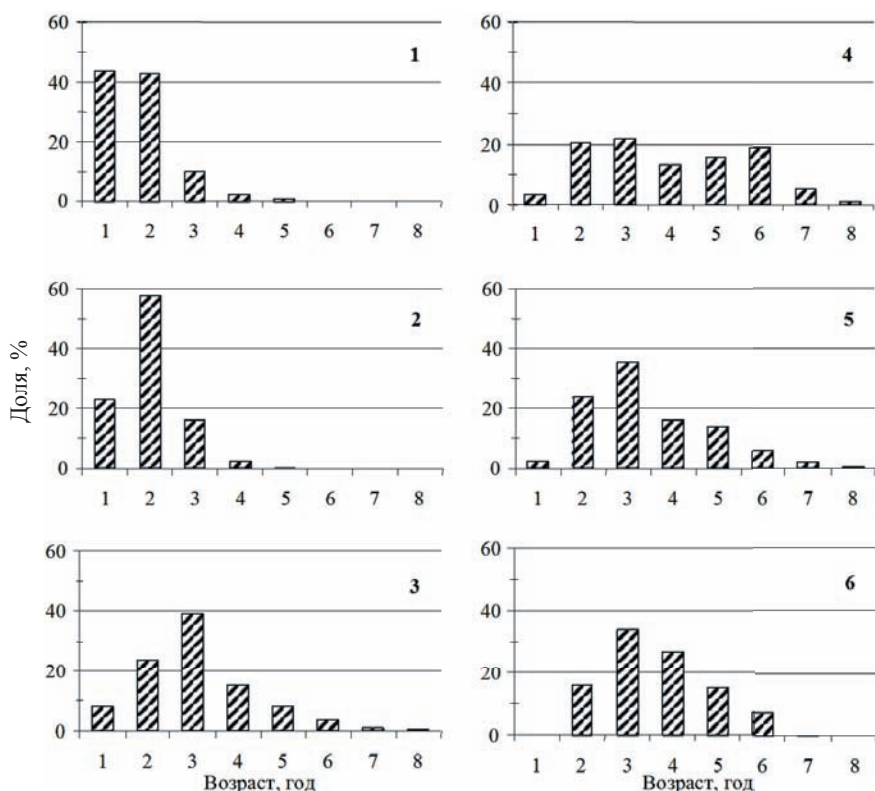


Рис. 13. Среднемноголетний возрастной состав южного одноперого терпуга на различных участках шельфа южных Курильских островов: **1–5** — уловы донным тралом по районам (обозначения районов см. на рис. 2); **6** — уловы донными сетями в Кунаширском проливе

Fig. 13. Average age structure of arabesque greenling, by areas on the shelf of southern Kuril Islands (legend as at Fig.2): **1–5** — bottom trawl catches; **6** — bottom net catches in the Kunashir Strait by the fishery co-operative society in Rausu, Japan

Приведенные данные свидетельствуют о том, что шельф южнокурильского мелководья и прилегающий участок с тихоокеанской стороны о. Итуруп являются преимущественной зоной нагула неполовозрелой молодежи возрастом 1+...2+. Несмотря на то что в данном районе суммарно сосредоточено до 34 % общей биомассы, вклад этих же районов в промысловый запас не превышал 13 %.

Напротив, наибольшая часть старшевозрастных половозрелых особей обитает на охотоморском шельфе о-вов Кунашир и Итуруп, где в среднем учитывалось 49 и 33 % промысловой биомассы. Именно эти участки и составляют основной репродуктивный ареал южного одноперого терпуга Южно-Курильской зоны.

Если обратиться к картам, характеризующим распределение терпуга у южных Курильских островов по данным траловых съемок (рис. 14), то можно заключить, что в течение года расположение его основных скоплений мало изменяется. Единственным отличием первой, более холодной, половины года (январь-июнь) является большая агрегированность скоплений терпуга и приуроченность их к более глубоким придонным слоям. В период с августа по ноябрь его особи в многолетнем аспекте отмечались практически повсеместно, в диапазоне глубин 50–200 м, однако наиболее плотные концентрации были приурочены к шельфовой зоне охотоморского побережья о-вов Кунашир и Итуруп и, судя по размерно-возрастному составу (см. рис. 12, 13), ассоциировались с преднерестовыми и нерестовыми скоплениями.

#### *Методы, основанные на промысловых данных*

Переходя к характеристике динамики промысловой и нерестовой биомассы на основе когортных методов, коротко коснемся структуры промысловых уловов и дина-

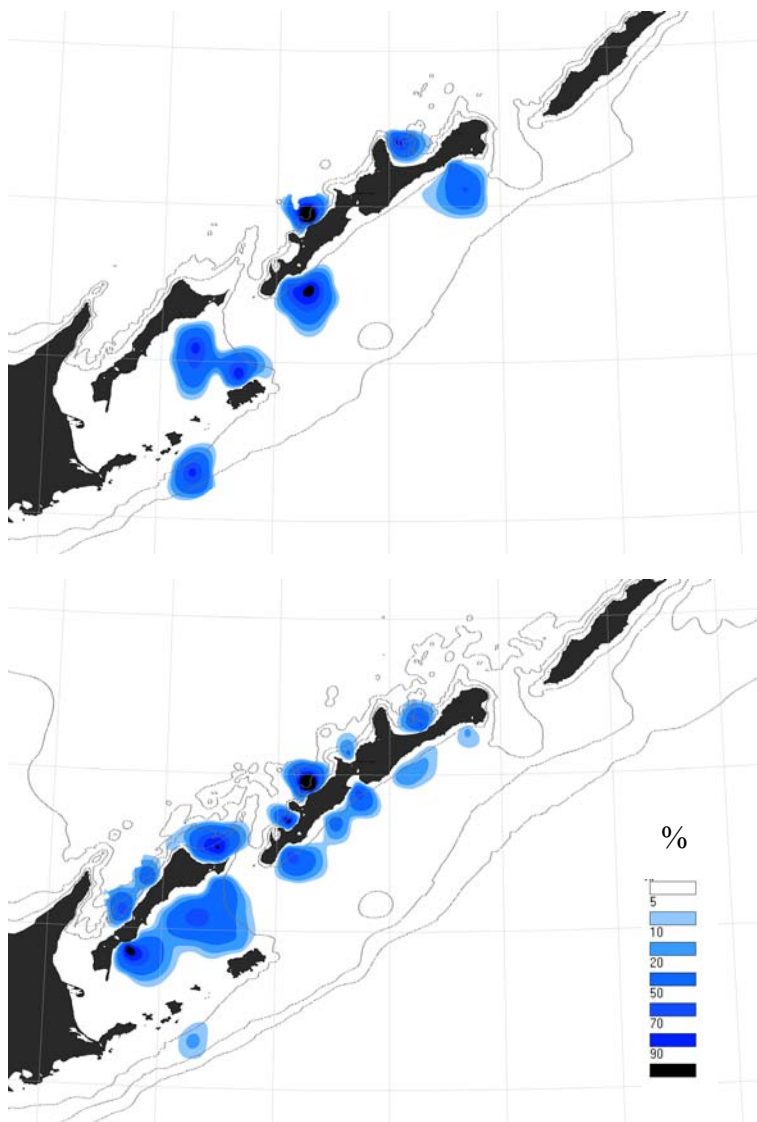


Рис. 14. Среднегодовое распределение учтенной биомассы южного одноперого терпуга по результатам донных траловых съемок (% от максимальной плотности): январь-июль (**вверху**); август-ноябрь (**внизу**)

Fig. 14. Mean distribution of counted biomass for arabesque greenling (% of the maximum density) in January-July (**above**); August-November (**below**), by bottom trawl surveys

мики уловов на усилие последних лет. При этом ограничимся анализом донного сетного промысла японским флотом в Кунаширском проливе, поскольку нерегулярные данные донных съемок довольно сильно зависят от района выполнения результативных и в случае, если в период исследований не были охвачены участки с охотоморской стороны южных Курильских островов, могут необъективно отражать ситуацию. Сетной японский промысел, напротив, носит ежегодный характер и производится на одних и тех же участках в сопоставимые сроки.

Размерный состав южного одноперого терпуга из уловов донных сетей на нерестовых участках довольно стабилен (рис. 15). Основной вклад обеспечивают половозрелые рыбы длиной 32–36 см и возрастом от 3 до 6 лет. Их вклад в уловы последние годы варьировал от 69 до 90 %, в среднем составляя около 80 %.

С другой стороны, несмотря на относительную стабильность размерного состава производителей на нерестилищах, отмечается значительное снижение промысловых

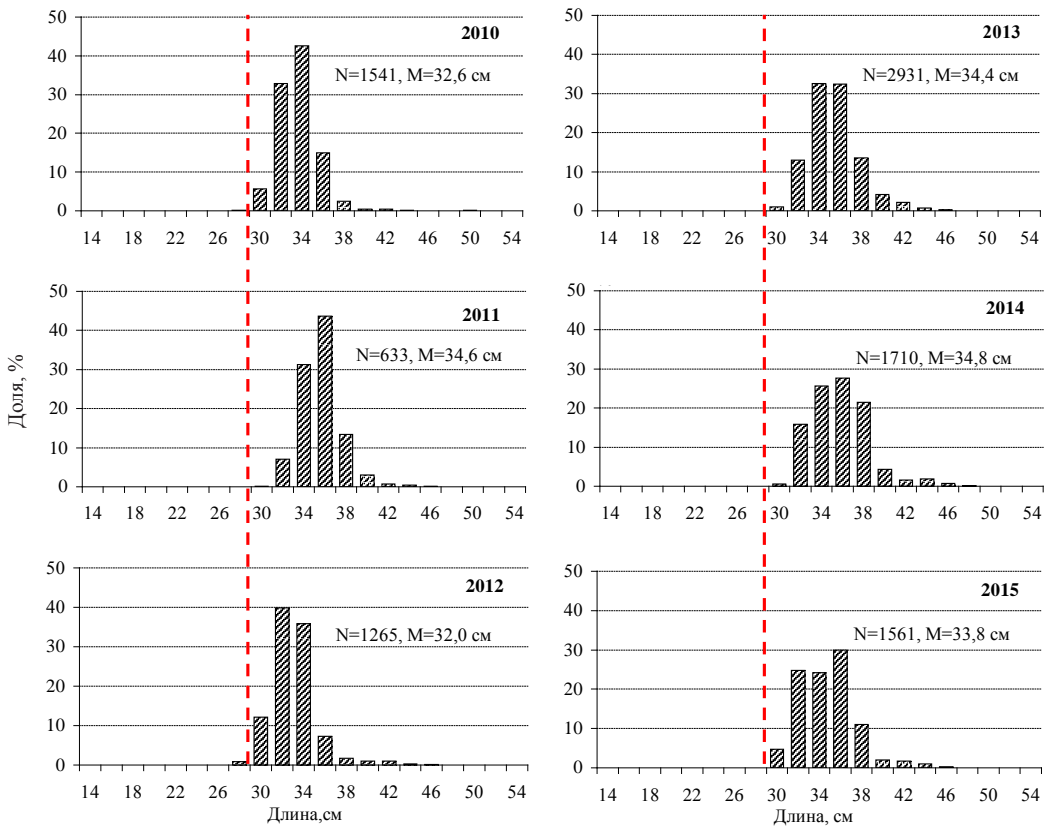


Рис. 15. Размерный состав южного одноперого терпуга в 2010–2015 гг. из японских уловов донными сетями в Кунаширском проливе. Указан объем материала и средний размер рыб в уловах. Пунктиром обозначена промысловая длина (28 см по АС)

Fig. 15. Average size structure of arabesque greenling in catches of bottom nets in the Kunashir Strait in 2010–2015 (data of the fishery co-operative society in Rausu, Japan). Number of measured specimens and mean size are indicated; commercial size (AC 28 cm) is shown by dotted line

показателей работы японского флота, занятого на сетном промысле. На фоне значительного увеличения сетепостановок в 2011–2014 гг. суточный улов на сеть по сравнению с началом 2000-х гг. сократился в 3–4 раза (рис. 16).

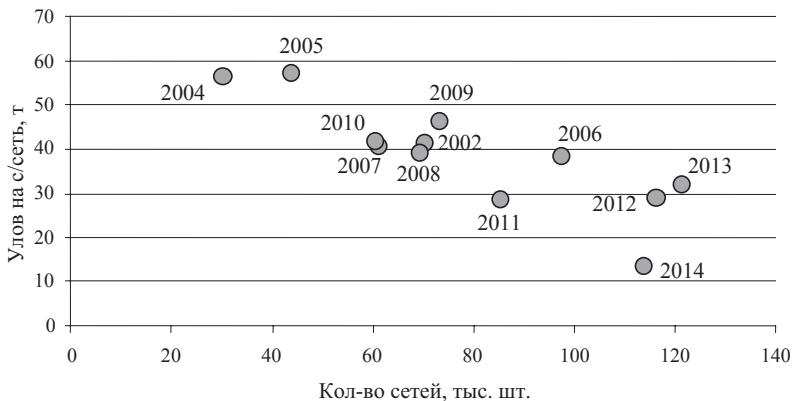


Рис. 16. Диаграмма распределения уловов на усилие в зависимости от количества усилий на японском донном сетном промысле южного одноперого терпуга в Кунаширском проливе в 2002–2014 гг.

Fig. 16. Arabesque greenling CPUE (t per unit effort) dependence on fishing effort (thousand nets) for Japanese bottom net fishery in the Kunashir Strait in 2002–2014

Данное обстоятельство также является косвенным подтверждением тенденции к снижению промысловой биомассы южного одноперого терпуга южных Курильских островов в последние годы. Многолетняя ретроспективная динамика нерестовой и промысловой биомассы южного одноперого терпуга южных Курильских островов представлена на рис. 10, 17.

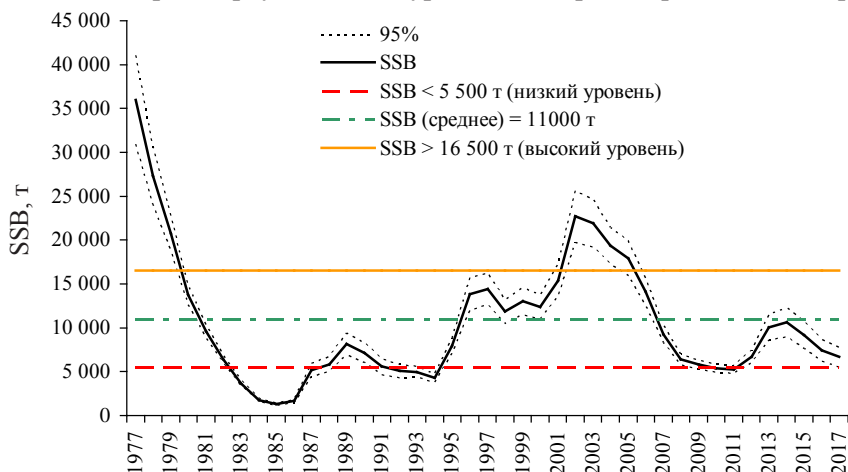


Рис. 17. Многолетняя динамика нерестовой биомассы (SSB) южного одноперого терпуга южных Курильских островов по результатам ВПА. На 2016–2017 гг. указаны прогнозные значения

Fig. 17. Long-term dynamics of the arabesque greenling spawning stock at southern Kuril Islands assessed by VPA. Forecasted values are shown for 2016–2017

Наибольший уровень численности наблюдался во второй половине 1970-х гг., когда величина промыслового запаса оценивалась на уровне около 40 тыс. т, после чего произошло его обвальное сокращение, очевидно, не связанное с чрезмерным изъятием, так как вылов во все времена не превышал 3,5 тыс. т. Минимальные величины пришлось на середину 1980-х гг. и в 1985 г. оценивались на уровне  $1,3 \pm 0,2$  тыс. т для нерестовой и  $2,0 \pm 0,2$  тыс. т для промысловой биомассы.

С середины 1980-х гг. наблюдался постепенный, «ступенчатый», рост промысловой и нерестовой биомассы терпуга, связанный с нерегулярным вступлением в запас поколений повышенной численности (рис. 18). Увеличение запасов продлилось до первой половины 2000-х гг.; в 2001–2005 гг. промысловая биомасса в среднем оценивалась на уровне 24 тыс. т, позднее вновь начался период резкого снижения численности.

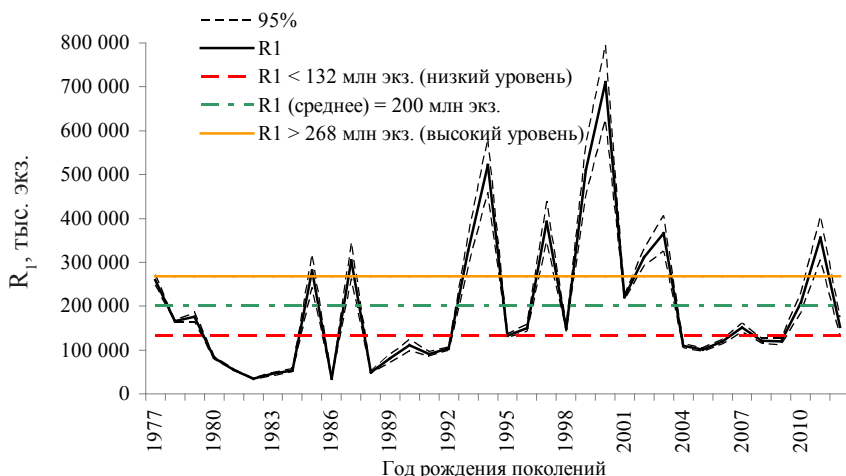


Рис. 18. Расчетная численность поколений южного одноперого терпуга южных Курильских островов в возрасте 1 год по результатам ВПА

Fig. 18. Long-term dynamics of the arabesque greenling recruitment (in age 1 year) at southern Kuril Islands assessed by VPA



Привлекает внимание сходство динамики численности южного одноперого терпуга, обитающего у южных Курильских островов, с группировкой, которую японские специалисты из HRO ассоциируют с «северохоккайдским» запасом и к которой они относят особей, обитающих у западного и северо-восточного побережья о. Хоккайдо вплоть до о. Монерон, юго-западного шельфа о. Сахалин и зал. Анива.

На рис. 19 представлены многолетние изменения общей численности южного одноперого терпуга двух вышеназванных группировок. Как можно видеть, совпадения основных периодов роста и снижения их запасов довольно очевидны, что, по-видимому, является лишним подтверждением того, что эти две группировки не являются изолированными и процессы формирования урожайности поколений в них имеют общий характер.

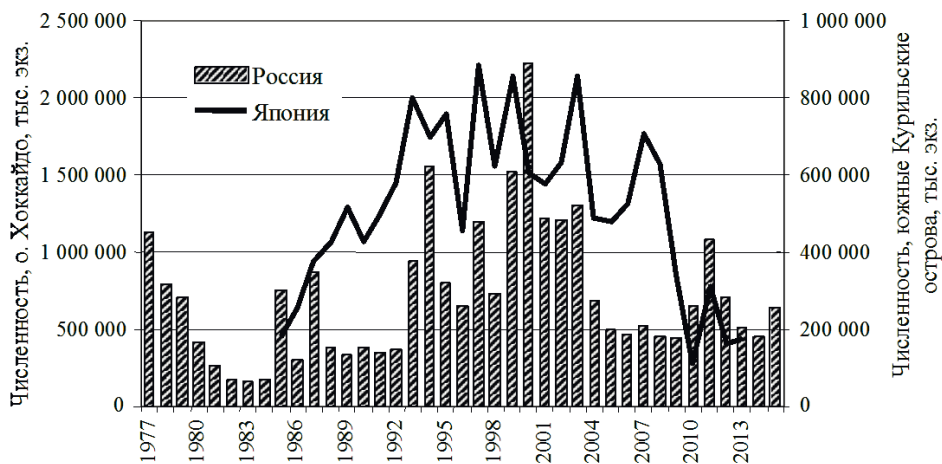


Рис. 19. Многолетняя динамика общей численности южного одноперого терпуга на северном шельфе о. Хоккайдо (ВПА, по данным HRO) и у южных Курильских островов (ВПА, наши данные)

Fig. 19. Long-term dynamics of the arabesque greenling total abundance on the northern shelf of Hokkaido (solid line) and at southern Kuril Islands (histogram) assessed by VPA

Согласно расчетам ВПА, после локального минимума в 2007–2011 гг. биомасса южного одноперого терпуга у южных Курильских островов незначительно увеличилась, а после 2013 г. вновь пошла на убыль. В среднем в 2012–2014 гг. промысловые ресурсы группировки оценивались на уровне 11,8 тыс. т.

#### *Проблемы регулирования промысла*

Проблемы организации специализированного промысла южного одноперого терпуга и его регулирования в российских водах южных Курильских островов очевидны и в основном сводятся к двум моментам, оба обусловлены одной причиной, а именно существованием масштабного нерегулируемого промысла молодежи японскими рыбаками на участке шельфа у северо-восточного побережья о. Хоккайдо.

Во-первых, это существенно осложняет решение задачи прогнозирования состояния запаса с некоторой заблаговременностью. Известно, что наибольшую неопределенность в данном случае вносит оценка пополнения. Собственно, определение его возможной величины представляет собой отдельную проблему, зачастую не имеющую простого решения. Применительно к запасу южного одноперого терпуга южных Курильских островов ситуация усугубляется тем, что молодежь от собственного нереста у охотоморского побережья о-вов Кунашир и Итуруп после миграций из южной части Охотского моря в осенний период подвергается значительному прессингу японского промысла тралами и снюрреводами в скоплениях, смешанных с особями япономорского происхождения.

В данном случае говорить о возможности объективной оценки пополнения на основе прямых учетов, или модельных методов, затруднительно. Однако очевидно,

что существование японского промысла молоди должно существенно сокращать потенциальное пополнение нерестового и промыслового запаса терпуга у южных Курильских островов.

С другой стороны, видимо, возможна и обратная ситуация, связанная с миграцией части пополнения урожайных поколений от нереста у западного побережья о. Хоккайдо, с последующим оседанием на нерестилищах у южных Курильских островов, что потенциально должно увеличивать пополнение данного запаса. Какой из указанных процессов будет превалировать в прогнозном году, предсказать невозможно.

Во-вторых, нерегулируемый японский вылов молоди вступает в очевидное противоречие с концепцией ОДУ (Бабаян, 2000), на основе которой осуществляется управление промыслом большинства запасов промысловых рыб дальневосточных морей, в том числе терпугов у южных Курильских островов.

Действительно, ОДУ обычно определяется как часть промыслового запаса, которую безопасно и допустимо изъять при имеющемся воспроизводительном потенциале (нерестовой биомассе). К промысловому запасу относят особей, превышающих промысловую меру (28 см по АС для терпугов), которая в свою очередь устанавливается таким образом, чтобы исключить вылов молоди и обеспечить приемлемое пополнение. В данной ситуации определять ОДУ южного одноперого терпуга в российских водах Южно-Курильской зоны исходя из текущего уровня нерестового запаса 2–5 тыс. т с целью «обеспечить приемлемое пополнение», притом что неконтролируемый вылов этого пополнения на северо-восточном шельфе о. Хоккайдо может превышать десятки тысяч тонн, представляется абсурдным. Вероятно, данная проблема не имеет простого решения.

### Заключение

Сходный характер ретроспективной динамики биомассы и промысла группировок южного одноперого терпуга у северного побережья о. Хоккайдо и у южных Курильских островов скорее свидетельствует в пользу исследователей, предполагавших, что эти запасы не являются полностью изолированными. Вероятность обмена особями на стадии сеголеток и молоди по окончании пелагической стадии жизненного цикла достаточно высока.

Напротив, как следует из характера распределения южного одноперого терпуга у южных Курильских островов по данным траловых съемок, после оседания и перехода к донному образу жизни половозрелые особи в основной своей массе не совершают протяженных миграций, ограничиваясь в течение года вертикальными перемещениями вблизи пригодных для нереста участков.

Юго-западная часть Охотского моря и шельфовый участок между о-вами Сахалин и Хоккайдо являются участком обитания молоди южного одноперого терпуга, происходящей от нереста последнего как на япономорском шельфе, так и у южных Курильских островов. В данном районе их скопления подвергаются ежегодному облову судами Японии. В последние десятилетия среднегодовые уловы южного одноперого терпуга Японией изменялись от 132 тыс. т в 1990-е гг. до 53 — в 2010-е, при этом 75 % этого улова составляет молодь возрастом 0+...1+.

Масштаб промысла данного вида в российских водах южных Курильских островов на порядок меньше и не превышает 3–5 % от японского вылова. Специализированный лов южного одноперого терпуга не производится, его добывают только в прилове. Доля этого вида в годовых уловах промысловых рыб на южнокурильском шельфе в 2003–2015 гг. составляла 1 %.

С середины 1980-х гг. наблюдался постепенный рост промысловой и нерестовой биомассы терпуга южных Курильских островов, связанный с нерегулярным вступлением в запас поколений повышенной численности. Увеличение запасов продлилось до первой половины 2000-х гг., в 2001–2005 гг. промысловая биомасса в среднем оценивалась на уровне 24 тыс. т. Затем вновь начался период снижения численности, продолжающийся в настоящий момент. Аналогичные процессы отмечались и у южного одноперого терпуга «северохоккайдского» запаса.

## Список литературы

- Бабаян В.К.** Предосторожный подход к оценке общего допустимого улова (ОДУ). Анализ и рекомендации по применению : моногр. — М. : ВНИРО, 2000. — 192 с.
- Бизиков В.А., Гончаров С.М., Поляков А.В.** Географическая информационная система «Картмастер» // Рыб. хоз-во. — 2007. — № 1. — С. 96–99.
- Борец Л.А.** Донные ихтиоцены российского шельфа дальневосточных морей: состав, структура, элементы функционирования и промысловое значение : моногр. — Владивосток : ТИПРО-центр, 1997. — 217 с.
- Буяновский А.И.** Прогноз потенциального вылова прибрежных беспозвоночных при затруднении с оценкой запаса : методические рекомендации. — М. : ВНИРО, 2012. — 222 с.
- Вдовин А.Н.** Биология и динамика численности южного одноперого терпуга (*Pleurogrammus azonus*) // Изв. ТИПРО. — 1998. — Т. 123. — С. 16–45.
- Вдовин А.Н.** Биология и состояние запасов южного одноперого терпуга в водах Приморья : автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Владивосток : ДВО АН СССР, 1988. — 23 с.
- Вдовин А.Н.** Численность южного одноперого терпуга *Pleurogrammus azonus* в водах Приморья и методы ее оценки // Изв. ТИПРО. — 1985. — Т. 110. — С. 77–85.
- Вдовин А.Н., Васильков В.П.** Определение возраста южного одноперого терпуга *Pleurogrammus azonus* Jordan et Metz (Hexagrammidae) алгоритмическими методами распознавания образов с обучением // Вопр. ихтиол. — 1982. — Т. 22, вып. 6. — С. 1006–1014.
- Вдовин А.Н., Корниенко Е.С., Дроздов А.Л.** Особенности гаметогенеза впервые размножающихся особей южного одноперого терпуга *Pleurogrammus azonus* // Биол. моря. — 1995. — Т. 21, № 5. — С. 329–332.
- Вдовин А.Н., Швыдкий Г.В.** Физиологические аспекты роста одноперого терпуга *Pleurogrammus azonus* в водах Приморья // Вопр. ихтиол. — 1993. — Т. 33, вып. 1. — С. 156–160.
- Гомелюк В.Е.** Нерестовое поведение южного одноперого терпуга *Pleurogrammus azonus* в заливе Петра Великого // Вопр. ихтиол. — 1987. — Т. 27, вып. 6. — С. 991–999.
- Горбунова Н.Н.** О размножении южного одноперого терпуга // Изв. ТИПРО. — 1959. — Т. 47. — С. 145–153.
- Дудник Ю.И., Золотов О.Г.** Распространение, особенности биологии и промысел одноперых терпугов рода *Pleurogrammus* в прикурильских водах // Промыслово-биологические исследования рыб в тихоокеанских водах Курильских островов и прилегающих районах Охотского и Берингова морей в 1992–1998 гг. — М. : ВНИРО, 2000. — С. 78–90.
- Золотов А.О.** Распределение и сезонные миграции камбал Карагинского и Олюторского заливов // Исслед. вод. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. — 2011. — Вып. 21. — С. 73–100.
- Золотов А.О., Дубинина А.Ю., Мельник Д.Я.** Распределение и сезонные миграции северной двухлинейной камбалы *Lepidopsetta polyxystra* Orr et Matarese (2000) на тихоокеанском шельфе Камчатки и Северных Курил // Исслед. вод. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. — 2012. — Вып. 26. — С. 53–68.
- Золотов А.О., Золотов О.Г., Спирин И.Ю.** Многолетняя динамика биомассы и современный промысел северного одноперого терпуга *Pleurogrammus monoptygius* в тихоокеанских водах Камчатки и Курильских островов // Изв. ТИПРО. — 2015. — Т. 181. — С. 3–22.
- Иванков В.Н.** Закономерности формирования конечной плодовитости у рыб с порционным икрометанием на примере южного одноперого терпуга и серебряного карася // Вопр. ихтиол. — 1976. — Т. 16, вып. 1. — С. 63–69.
- Иоици.** Биология, промысел и сырьевые ресурсы собственно одноперого терпуга *Pleurogrammus azonus* Jordan et Metz у берегов Хоккайдо : доклады (отчеты) по исследованию биологических ресурсов вод Хоккайдо. Снюрреводное рыболовство на Хоккайдо и его ресурсы (яп. яз.) / пер. Л.П. Ховрина / СахНИРО. № 447. — Южно-Сахалинск, 1956. — 51 с.
- Ким Сен Ток.** Сетной промысел и некоторые особенности биологии южного одноперого терпуга в Кунаширском проливе в осенний период 1998–2002 гг. // Вопр. рыб.-ва. — 2004. — Т. 5, № 1(17). — С. 78–94.
- Ким Сен Ток, Бирюков И.А.** Некоторые черты биологии и промысловые ресурсы донных и придонных видов рыб в шельфовых водах южных Курильских островов в 1987–2006 гг. : моногр. — Южно-Сахалинск : СахНИРО, 2009. — 124 с.
- Кляшторин Л.Б.** Наблюдения за терпугами Курильских островов // Тр. ИОАН СССР. — 1962. — Т. 59. — С. 104–109.
- Лакин Г.Ф.** Биометрия : учеб. пособие для биол. спец. вузов. — М. : Высш. шк., 1980. — 293 с.

**Мельников И.В.** Молодь южного одноперого терпуга *Pleurogrammus azonus* в эпипелагиали глубоководных районов дальневосточных морей. 1. Охотское море // Вопр. ихтиол. — 1996а. — Т. 36, № 4. — С. 454–462.

**Мельников И.В.** Молодь южного одноперого терпуга *Pleurogrammus azonus* в эпипелагиали глубоководных районов дальневосточных морей. 2. Японское море // Вопр. ихтиол. — 1996б. — Т. 36, № 4. — С. 463–469.

**Рикер У.Е.** Методы оценки и интерпретация биологических показателей популяций рыб : моногр. — М. : Пищ. пром-сть, 1979. — 408 с.

**Рутенберг Е.П.** Обзор рыб семейства терпуговых (Hexagrammidae) // Тр. ИОАН СССР. — 1962. — Т. 59. — С. 3–100.

**Токранов А.М.** О находке южного одноперого терпуга *Pleurogrammus azonus* (Hexagrammidae) в тихоокеанских водах северных Курильских островов // Вопр. ихтиол. — 1998. — Т. 38, № 3. — С. 425.

**Тюрин П.В.** Нормальные кривые переживания и темпов естественной смертности рыб как основа регулирования рыболовства // Изв. ГосНИОРХ. — 1972. — Т. 71. — С. 403–427.

**Шунтов В.П.** Состояние пелагических нектонных сообществ дальневосточных морей // Рыб. хоз-во. — 1996. — № 1. — С. 35–37.

**Элькина Б.Н.** Материалы по одноперому терпугу юго-восточной части Татарского пролива // Тр. ИОАН СССР. — 1962. — Т. 59. — С. 110–117.

**Darby C.D., Flatman S.** Virtual population analysis: version 3.1 (Windows/DOS) user guide. — Lowestoft, 1994. — 85 p.

*Поступила в редакцию 1.04.16 г.*