

УДК 581.526

**ДИНАМИКА ЗАПАСОВ И ПРОМЫСЛОВЫХ
ХАРАКТЕРИСТИК ЗАРОСЛЕЙ *SACCHARINA
JAPONICA* (PHAEOPHYCEAE, LAMINARIALES)
В ПРИБРЕЖЬЕ ПРИМОРЬЯ**

**В. Н. Кулепанов (kulepanov@tinro.ru),
Е. В. Ревенко**

**Тихоокеанский научно-исследовательский
рыбохозяйственный центр (Владивосток)**

Кулепанов, В. Н. Динамика запасов и промысловых характеристик зарослей *Saccharina japonica* (Phaeophyceae, Laminariales) в прибрежье Приморья [Текст] / В. Н. Кулепанов, Е. В. Ревенко // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях : Труды Сахалинского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. – Южно-Сахалинск : СахНИРО, 2013. – Т. 14. – С. 281–289.

Бурая водоросль *Saccharina japonica* (= *Laminaria japonica* Aresch.) является массовым видом в прибрежье Приморья, имеющим промысловое значение. Объемы промысла и выращивания сахарины в Приморском крае составляют ежегодно порядка 1 000 т сырой массы. Наиболее мощные заросли формируются в открытых местах на глубинах до 10 м. Мониторинг за состоянием растительности с 2000 по 2010 г. показал зависимость увеличения промысловых зарослей в четные годы и их снижение в нечетные. Промысловые запасы сахарины изменялись от 10 до 84 тыс. т. Связано это с тем, что продолжительность жизненного цикла сахарины – 2 года. Если в один год преобладают растения первого года вегетации, то на следующий год доминируют промысловые заросли.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *Saccharina japonica*, Приморье, ресурсы.

Ил. – 6, библиогр. – 12.

Kulepanov, V. N. Estimation of stocks and conditions of *Saccharina japonica* (Phaeophyceae, Laminariales) thickets at the coastal Primorye [Text] / V. N. Kulepanov, E. V. Revenko // Water life biology, resources status and condition of inhabitation in Sakhalin-Kuril region and adjoining water areas : Transactions of the Sakhalin Research Institute of Fisheries and Oceanography. – Yuzhno-Sakhalinsk : SakhNIRO, 2013. – Vol. 14. – P. 281–289.

The large brown algae *Saccharina japonica* (= *Laminaria japonica* Aresch.) is very abundant at the coastal Primorye. At present, volumes of laminaria extraction and cultivation in Primorski Krai exceeds 1 000 t crude mass a year. The greatest thickets of saccharina are formed in the open places on depths up to 10 m. Monitoring of sea vegetation in northern Primorski Krai (from Cape Povorotny to Cape Zolotoy) since 2000 through 2010 have shown the increase in trade stocks in the even years and their decline in the odd years. Commercial stocks of saccharina of the second year of vegetation have changed in the 2000s from 10 to 84 thousand t of crude weight. As far as duration of the life cycle of saccharina is two years, annual change in age of separate generation occurs. If the first-year plants prevail in one year, the trade thickets dominate in the following year.

KEYWORDS: *Saccharina japonica*, Primorye, resources.

Fig. – 6, ref. – 12.

ВВЕДЕНИЕ

Бурая водоросль сахарина японская, или морская капуста *Saccharina japonica* Lane, Mayes, Druehl et Saunders (старое название ламинария японская *Laminaria japonica* Aresch.) – массовый вид макрофитобентоса материкового побережья Японского моря. Промысел морской капусты у берегов Приморья ведется со второй половины XIX в., а возможно, еще и раньше. Известный путешественник Н. М. Пржевальский, посетивший Владивосток в 1867 г., писал, что морская капуста в южном Приморье активно собирается и перепродается в Китай (Пржевальский, 1990). В настоящее время объемы добычи и выращивания сахарины в Приморье превышают 1 000 т сырой массы в год. Сахарина формирует наибольшую величину фитомассы, преобладая в прибойных местах на глубинах до 10 м (Кулепанов, Иванова, 2006). Она входит в рацион многих животных-фитофагов, в частности серого и черного морских ежей (Сухин, 2002; Крупнова, Павлючков, 2003). Все это говорит о важности понимания закономерностей распределения и динамики зарослей сахарины в побережье.

Цель работы – описать динамику запасов сахарины в побережье северного Приморья и показать ее причины.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Ежегодно с 2000 г., за исключением сезонов 2003 и 2006 гг., в побережье проводилась водолазная съемка по оценке запасов макрофитов. Заросли исследовались на глубинах от 1 до 20 м. Разрезы располагались вдоль всего побережья северного Приморья, расстояние между разрезами – в среднем 1 миля, общее количество разрезов – 440 (рис. 1).

В ходе экспедиций выполнено более 3 500 гидробиологических станций. На каждой станции регистрировались координаты, глубина, грунт, видовой состав водорослей, общее проективное покрытие (ОПП) растительностью, проективное покрытие (ПП) сахаринной разнородности, брались пробы биомассы водорослей. Распределение зарослей анализировалось по районам, учитывающим структуру ценопопуляций сахарины (Иванова, Гусарова, 2005). Оценка запасов проводилась по общепринятой методике для макрофитов (Блинова и др., 2003). К промысловым относились заросли сахарины второго года вегетации с ПП не менее 20%. Частота встречаемости сахарины на станциях определялась как отношение количества станций, где встречена эта водоросль, к общему количеству станций за съемку (Воронов, 1973).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Исследования ламинарии на российском Дальнем Востоке ведутся с 1920-х гг. (Гайл, 1930; Сарочан, 1963; Суховеева, 1969). Многие авторы отмечают динамику зарослей, высказывая разные ее причины.

Мониторинговые исследования зарослей морской растительности в северном Приморье от мыса Поворотный до мыса Золотой в 2000–2012 гг. выявили, что существующая динамика запасов сахарины проявляется в увеличении промысловых запасов в четные годы и в преобладании сахарины первого года вегетации в нечетные. Запасы сахарины второго года вегетации изменялись в 2000-е гг. от 10 до 84 тыс. т сырой массы (рис. 2).

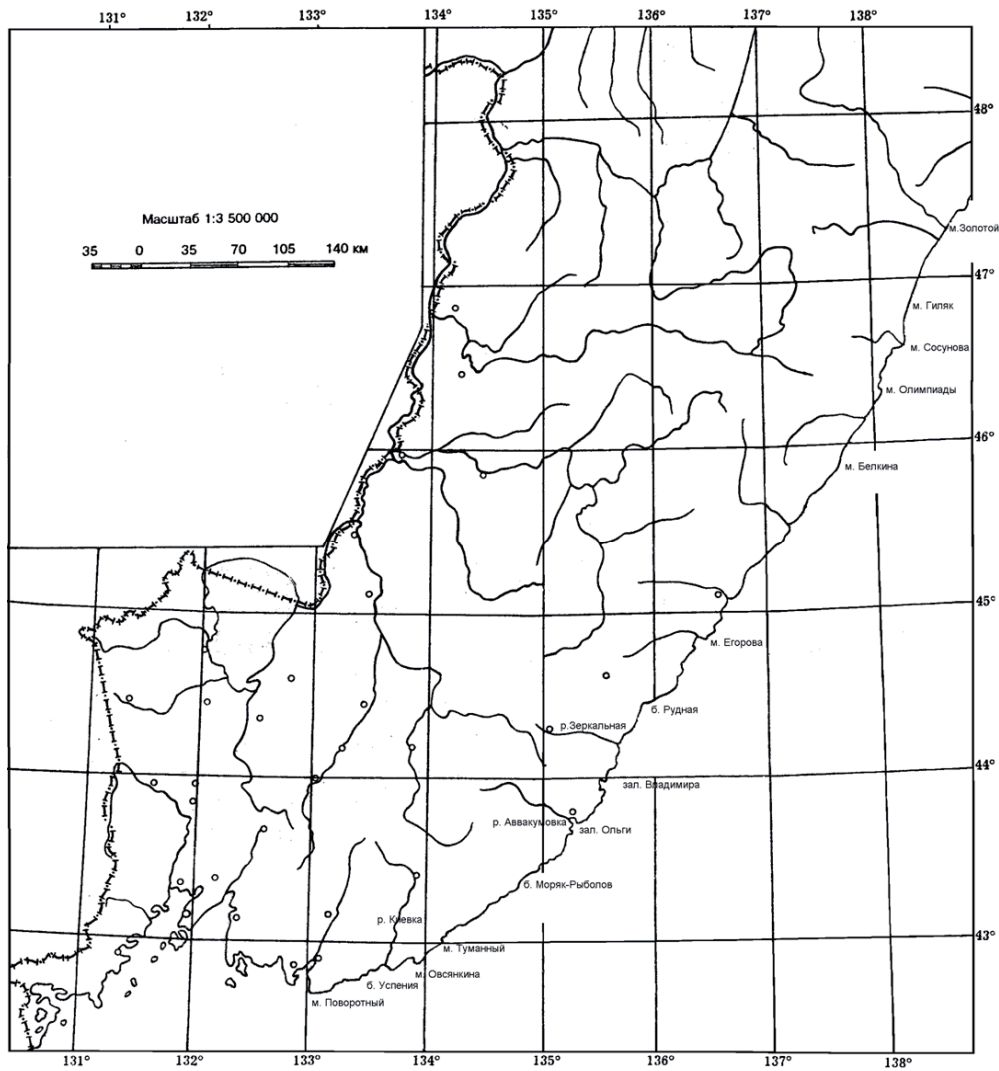


Рис. 1. Карта-схема района работ
Fig. 1. Map of the study area

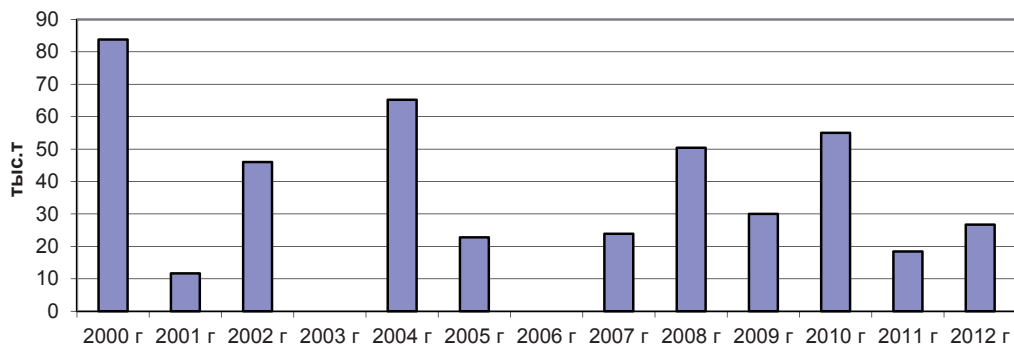
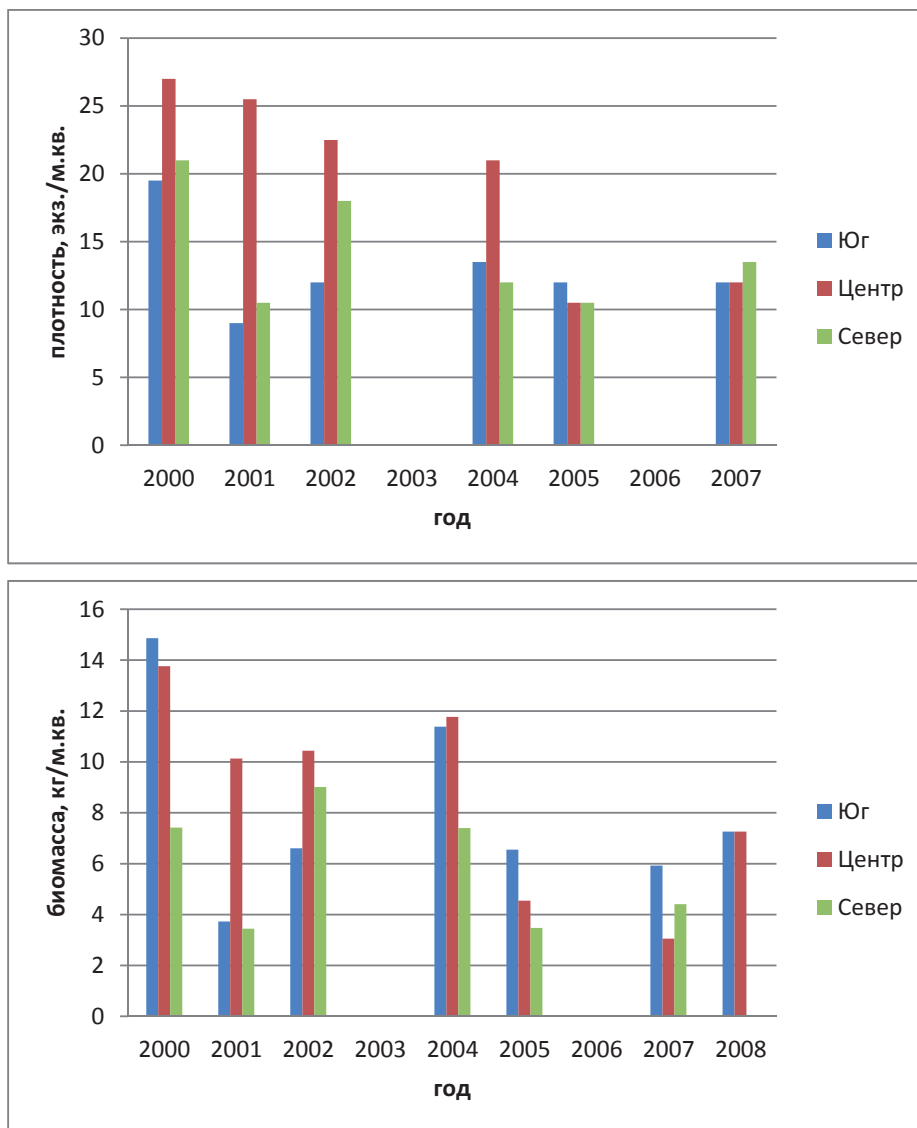


Рис. 2. Динамика промысловых запасов сахарины японской в прибрежье северного Приморья
Fig. 2. Dynamics of trade stocks of *Saccharina japonica* at the northern Primorye coast

Помимо изменения запасов варьируются и средние параметры зарослей сахарины, такие, как биомасса, плотность, проективное покрытие, частота встречаемости на станциях (рис. 3).



*Окончание и описание рисунка 3 – на следующей странице
The termination and the fig. 3 description – on the following page*

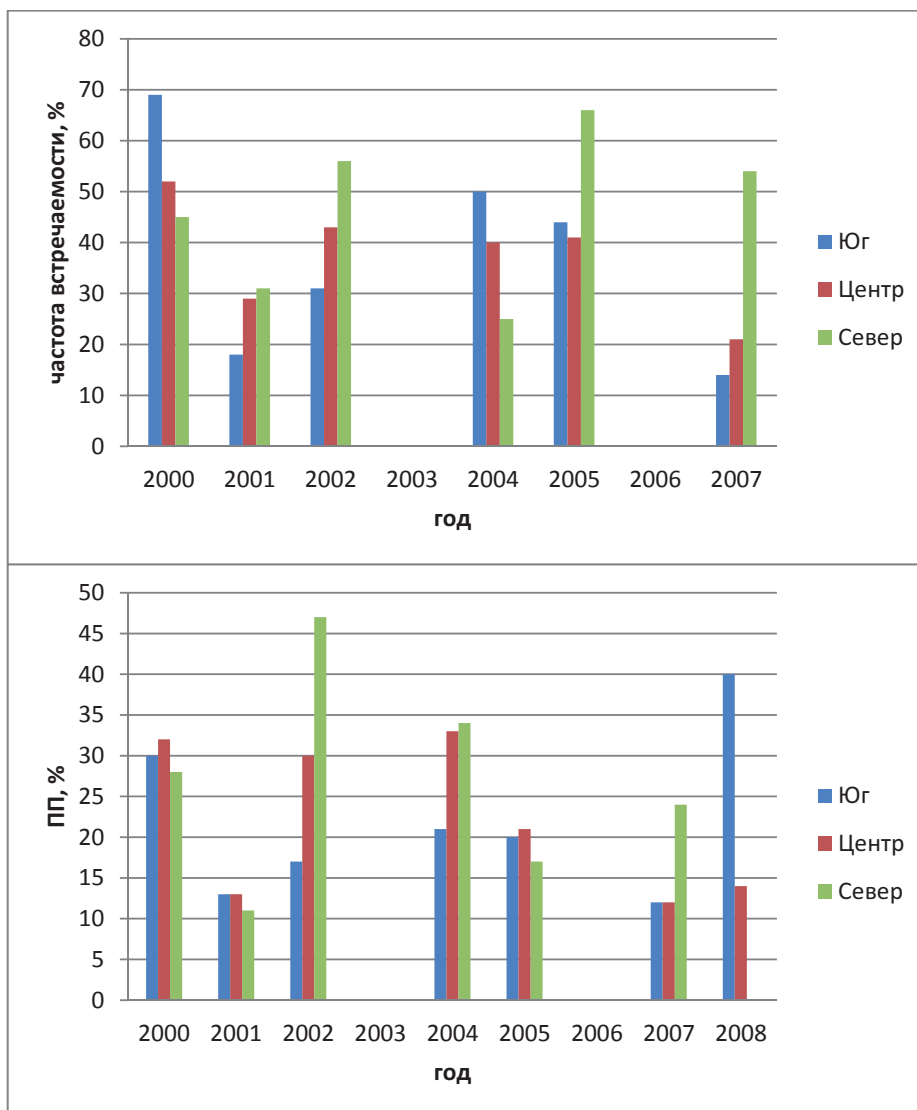


Рис. 3. Варьирование параметров зарослей в прибрежье: Юг – район от м. Поворотный до зал. Ольги; Центр – район от зал. Ольги до м. Белкина; Север – м. Белкина – м. Золотой

Fig. 3. Variation of parameters of thickets in the coastal zone: South – the area from Cape Povorotny to Ol'ga Bay; Centre – the area from Ol'ga Bay to Cape Belkin; North – the area from Cape Belkin to Cape Zolotoy

В четные годы показатели биомассы, плотности зарослей, ПП и частоты встречаемости на станциях у промысловых водорослей были выше (**рис. 4**).

Для сахарины первого года вегетации наблюдается обратная картина – в нечетные годы ее характеристики более обильны (**рис. 5**).

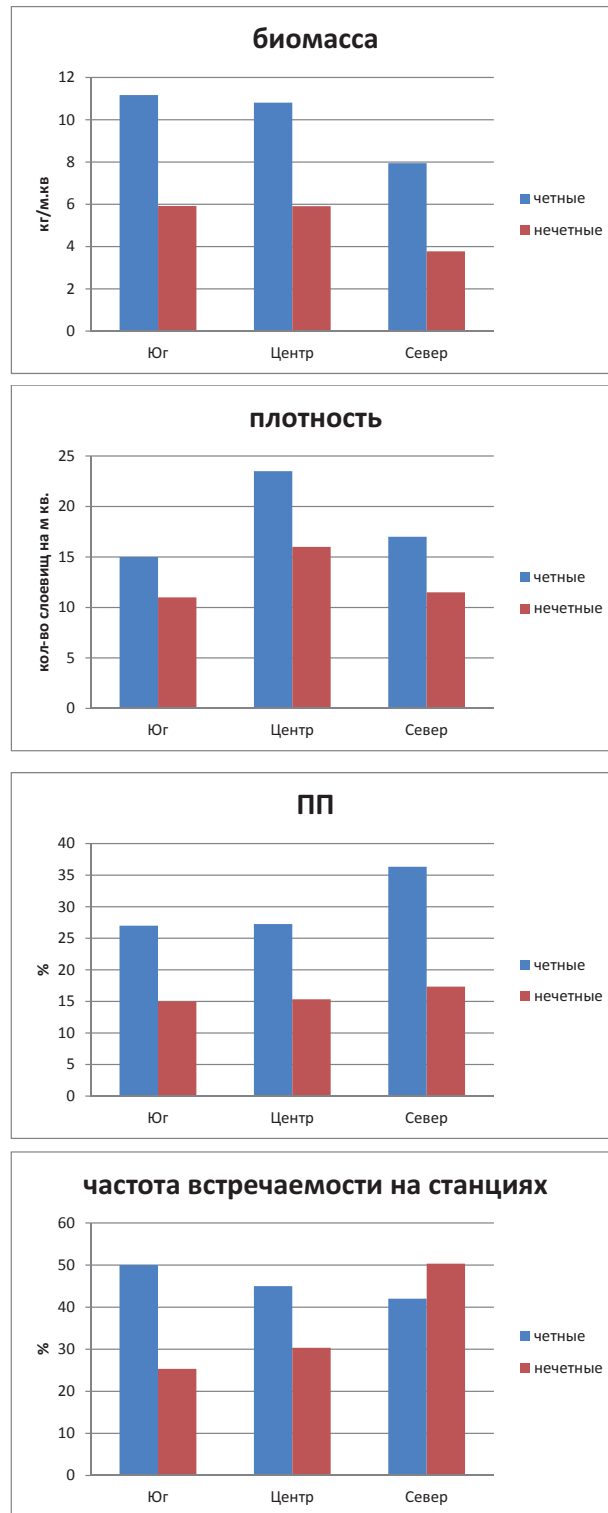


Рис. 4. Параметры зарослей сахарины второго года вегетации в четные и нечетные годы
Fig. 4. Parameters of thickets of Saccharina japonica of the second year of vegetation in even and odd years

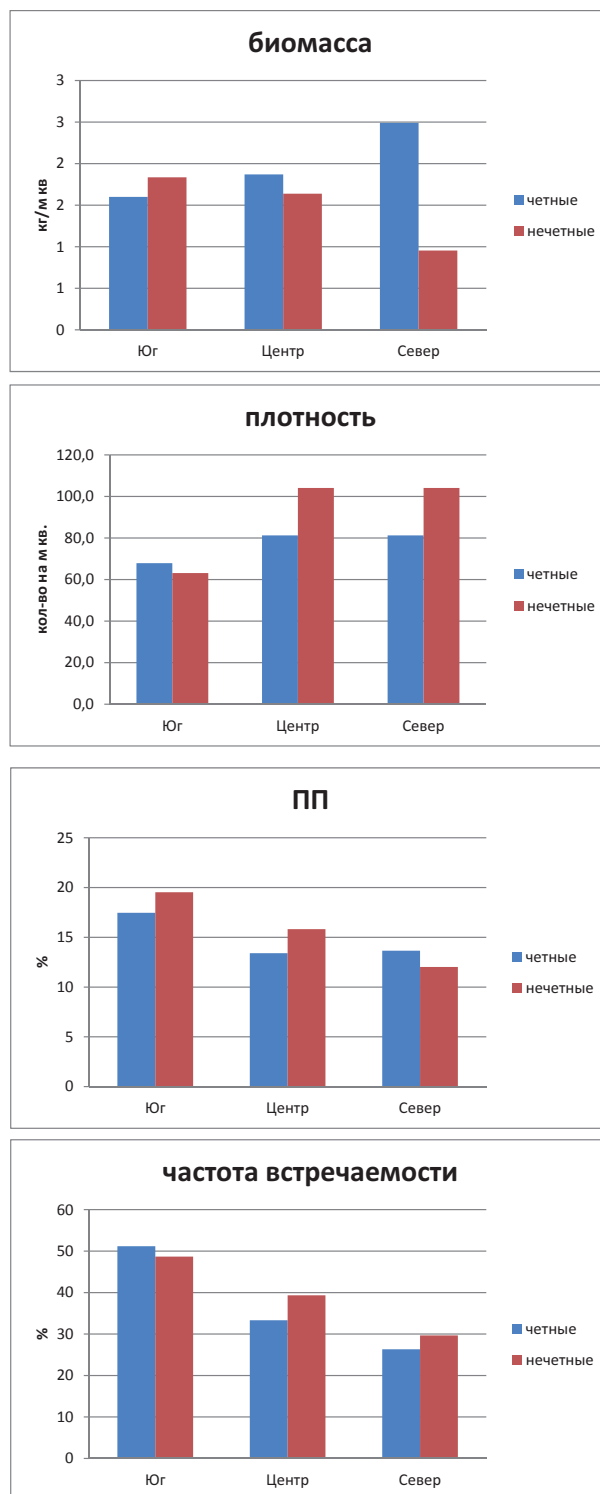


Рис. 5. Параметры зарослей сахарины первого года вегетации в четные и нечетные годы
Fig. 5. Parameters of thickets of *Saccharina japonica* of the first year of vegetation in even and odd years

Происходит это за счет чередования зарослей. Так как продолжительность жизненного цикла сахарины два года, ежегодно происходит смена возраста отдельных зарослей. Если в каком-то районе в один год преобладают растения первого года вегетации, на следующий год эти заросли уже становятся промысловыми. После спороношения большинство спор оседает на то место, где находились промысловые заросли сахарины, и через год мы видим в этом районе первогодние растения (рис. 6).

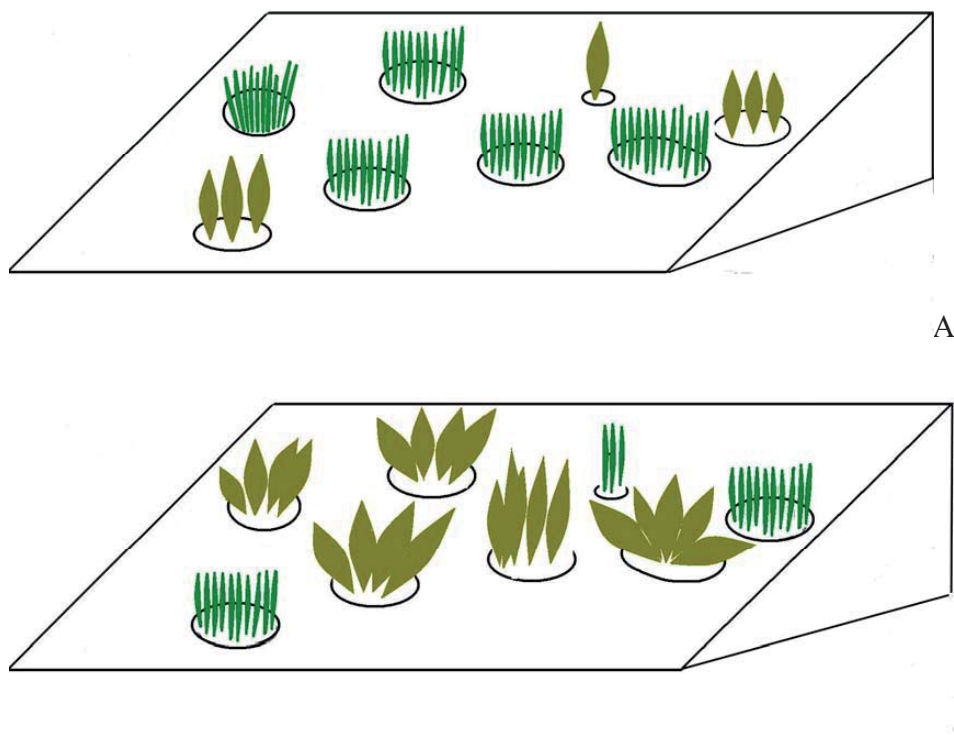


Рис. 6. Изменение возрастного состава зарослей сахарины: А – преобладание сахарины первого года вегетации; Б – преобладание промысловых зарослей (растений второго года вегетации)

Fig. 6. Change in age structure of *Saccharina japonica* thickets: А – prevalence of seaweeds of the first year of vegetation; Б – prevalence of trade thickets (plants of the second year of vegetation)

На распределение водорослей оказывает влияние большое количество факторов: это и световые условия, движение воды, ее прозрачность, температура, химический состав, действие фитофагов и конкуренция с другими видами водорослей. Любой из этих факторов, в зависимости от обстоятельств, может играть ведущую роль (Петров, 1974). Фитоценозы с преобладанием сахарины достаточно устойчивы и приурочены к открытым участкам побережья с преобладанием каменистых грунтов. Наиболее стабильные заросли располагаются в районах от мыса Поворотный до бухты Успения, от мыса Овсянкина до мыса Туманный, от бухты Моряк-Рыболов до зал. Владимира, от бухты Зеркальная до бухты Рудная и от мыса Олимпиады до мыса Гиляк (Суховеева, Ревенко, 2002). Следует обратить внимание, что эти участки располагаются в прибрежье, где имеется сток крупных рек: Киевка, Аввакумовка, Зеркальная, Рудная, Светлая. Благодаря речному стоку прибрежная зона обогащается био-

генными элементами. Наличие больших участков с твердыми грунтами создает условия для достаточного количества поселений сахарины. Чередование поколений здесь менее выражено.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Запасы сахарины в прибрежье северного Приморья меняются в достаточно широких пределах – так, в 2000-е гг. их колебания составляли от 10,5 до 84 тыс. т. Динамика запасов определяется доминированием в зарослях растений определенного возраста. Благодаря этому, учитывая продолжительность жизненного цикла сахарины, можно прогнозировать состояние ее промысловых запасов. В четные годы можно ожидать, что промысловые запасы будут выше среднееголетних, в нечетные годы прогнозируется снижение запасов. При этом нужно учитывать район произрастания водорослей. Характеристики зарослей в северных районах (севернее м. Белкина) отличаются от центральных и южных. Здесь вегетативный период развития морской капусты более растянут.

ЛИТЕРАТУРА

- Методические рекомендации по учету запасов промысловых гидробионтов в прибрежной зоне [Текст] / Е. И. Блинова, О. Ю. Вилкова, Д. М. Милютин и др. – М. : ВНИРО, 2003. – 80 с.
- Воронов, А. Г. Геоботаника [Текст] / А. Г. Воронов. – М. : Высш. шк., 1973. – Изд. 2-е, испр. и доп. – 384 с.
- Гайл, Г. И. Очерк водорослевого пояса Приморского побережья в связи с некоторыми общими вопросами его использования (отчет о поездке вдоль Приморского побережья в 1928 и 1929 гг.) [Текст] / Г. И. Гайл // Изв. ТИРХ. – 1930. – Т. 4, вып. 2. – 38 с.
- Иванова, Н. В. Морфологическая дифференциация *Laminaria japonica* Agresch. в сублиторали северного Приморья [Текст] / Н. В. Иванова, И. С. Гусарова // Комаровские чтения. – Владивосток : Дальнаука, 2005. – Вып. 51. – С. 198–209.
- Крупнова, Т. Н. Пищевые потребности морского ежа *Strongylocentrotus intermedius* в естественных условиях на ламинариевых полях [Текст] / Т. Н. Крупнова, В. А. Павлючков // Изв. ТИНРО. – 2003. – Т. 134. – С. 195–208.
- Кулепанов, В. Н. Видовой состав и количественное распределение макрофитов в сублиторали района залива Владимира (северное Приморье) [Текст] / В. Н. Кулепанов, Н. В. Иванова // Изв. ТИНРО. – 2006. – Т. 146. – С. 136–149.
- Петров, Ю. Е. Распределение морских бентосных водорослей как результат влияния системы факторов [Текст] / Ю. Е. Петров // Бот. журн. – 1974. – Т. 59, № 7. – С. 955–965.
- Пржевальский, Н. М. Путешествие в Уссурийском крае. 1867–1869 гг. [Текст] / Н. М. Пржевальский. – Владивосток : Дальневост. книж. изд-во, 1990. – 334 с.
- Сарочан, В. Ф. Биология японской ламинарии у юго-западного побережья Сахалина [Текст] / В. Ф. Сарочан // Изв. ТИНРО. – 1963. – Т. 49. – С. 115–135.
- Сухин, И. Ю. Сравнительный анализ состава содержимого кишечника серого и черного морских ежей [Текст] / И. Ю. Сухин // Изв. ТИНРО. – 2002. – Т. 131. – С. 306–314.
- Суховеева, М. В. Состояние запасов, распределение ламинарии и некоторых других водорослей у берегов Приморья [Текст] / М. В. Суховеева. – Владивосток : Дальневост. книж. изд-во, 1969. – 23 с.
- Суховеева, М. В. К методике изучения *Laminaria japonica* Agresch. в Приморье (Японское море) [Текст] / М. В. Суховеева, Е. В. Ревенко // Мор. прибреж. экосистемы: водоросли, беспозвоночные и продукты их переработки : Тез. докл. 1-й Междунар. конф. – М. : ВНИРО, 2002. – С. 39.