

УДК 594.142.2 *Janua* spp. : 591.5

**ЭКОЛОГИЯ *JANUA (DEXIOSPIRA) NIPPONICA* И *J. (D.) ALVEOLATA*  
(POLYCHAETA, SPIRORBIDAE) У ЮЖНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ  
ПРИМОРЬЯ И МОРФОЛОГИЯ ИХ ТРУБОК**

А. В. РЖАВСКИЙ, Т. А. БРИТАЕВ

Исследовали размножение, рост, размерно-возрастную структуру популяции *J. nipponica* в заливе Восток и размножение, структуру популяции и плотность поселений *J. alveolata* в бухте Рифовая (Японское море). Кроме того, получены данные по морфологии трубок этих видов. Для *J. nipponica* выделено четыре морфологических типа трубок, для *J. alveolata* — один. Форма трубок зависит от условий обитания. В свете полученных данных авторы считают *J. nipponica* и *J. alveolata* валидными видами, которые различаются строением трубок, продолжительностью размножения, предпочитаемыми глубинами обитания и субстратами.

До настоящего времени у южного побережья Приморья был отмечен только один вид спирорбисов — *Janua* Saint-Joseph, который в различных работах фигурирует то как *Janua alveolata* (Zachs, 1933), то как *J. nipponica* (Okuda, 1934). Он в массе поселяется на самых различных естественных и искусственных субстратах и является важным компонентом обрастаний. В частности, поселяясь на слоевищах ламинарий, спирорбисы приводят к значительным экономическим потерям в хозяйствах марикультуры, увеличивая расходы на обработку и снижая качество продукции. Сведения по экологии япономорских видов рода *Janua* ограничены работой Багавеевой (1975), в которой рассмотрены некоторые особенности роста *J. alveolata*.

Остается невыясненным и таксономический статус этого вида. *J. alveolata* был описан из залива Петра Великого очень кратко и без рисунков (Закс, 1933). Почти одновременно (Okuda, 1934) появилось детальное описание *J. nipponica*, обнаруженного у побережья Японии. Анненкова (1938), вопреки Кодексу, свела *Spirorbis* (= *Janua*) *alveolatus* в синоним к *S. nipponicus*. В своей капитальной сводке Ушаков (1955) указывает для южного побережья Приморья один вид *Janua* — *Spirorbis* (*Dexiospira*) *nipponicus*, но отмечает, что он, возможно, идентичен описанному Заксом *S. alveolatus*. Впоследствии *S. nipponicus* был признан младшим синонимом *S. alveolatus* (Imajima, Hartman, 1964; Ушаков, 1976). Однако некоторые авторы (Uchida, 1971; Knight-Jones et al., 1975) считают *J. nipponica* валидным видом.

Исследуя фауну полихет залива Восток Японского моря, мы обнаружили два типа спирорбисов рода *Janua*, практически идентичных по строению щетинок и мягких тканей, но различающихся формой трубок и экологией. Мы просмотрели типовую серию *J. alveolata*, хранящуюся в коллекции ЗИН АН СССР, что позволило идентифицировать одну из отмеченных форм как *J. alveolata* (Zachs). Другая форма вполне соответствует описанию *J. nipponica*, приведенному в работе Окуда (Okuda, 1934). Поэтому мы считаем обе формы валидными видами.

В настоящей статье рассматриваются рост, размножение и динамика численности *J. nipponica* в заливе Восток Японского моря, а также приводятся некоторые данные по экологии *J. alveolata* и морфологии трубок

этих видов-двойников. Работа выполнена на базе биостанции «Восток» Института биологии моря ДВНЦ АН СССР (Владивосток). Авторы признательны директору института А. В. Жирмунскому и заведующему лабораторией эмбриологии В. Л. Касьянову за предоставленную возможность проведения этой работы, А. И. Буяновскому — за помощь, оказанную при сборе и обработке материала, А. А. Кутищеву — за критическое чтение рукописи.

Наблюдения проводили в различных частях залива Петра Великого: в заливе Восток с середины июля до конца сентября и в бухте Рифовая (залив Стрелок) в августе-сентябре 1981 г. Для экологических наблюдений за *J. nipponica* в заливе Восток мы выбрали по участку площадью около 20 м<sup>2</sup> на глубине 0,5—1,5 м в бухтах 1-я Прибойная и Восток, различающихся прибойностью. В пределах этих участков на поверхности плоских камней выбрали по учетной площадке площадью 17,25 см<sup>2</sup> в бухте 1-я Прибойная и 20,25 см<sup>2</sup> — в бухте Восток. Раз в неделю камни с учетными площадками поднимали со дна, помещали в кювету с морской водой и под бинокляром проводили их картирование. При этом отмечали особей: 1) осевших за неделю, 2) вынашивающих эмбрионы в крышечке, 3) живых старше 1 недели, 4) погибших. По этим данным была проанализирована динамика численности популяции. Далее на каждой учетной площадке выделили 30 особей, осевших в начале периода наблюдений и 3—4 недели спустя. У этих животных раз в неделю измеряли диаметр входного отверстия и максимальный диаметр спирали, что позволило построить графики индивидуального и группового роста, рассчитать скорость роста трубки.

Кроме того, на каждом участке вне учетных площадок раз в неделю брали выборку в 200 экз. Чтобы выборка была случайной, камни собирали по всей площади участков. У первых попавших в поле зрения живых и неповрежденных экземпляров измеряли максимальный диаметр спирали и диаметр входного отверстия, а также отмечали особей, вынашивающих эмбрионы. Это позволило проследить изменение относительного количества размножающихся особей во времени. Сопоставление данных по размерной структуре с кривыми роста позволило описать изменение размерно-возрастной структуры популяции.

Для изучения плодовитости *J. nipponica* на каждом участке раз в неделю отбирали 100 особей с эмбрионами в крышечке (к концу сезона выборка значительно сократилась из-за уменьшения числа размножающихся особей). У животных измеряли максимальный диаметр спирали и диаметр входного отверстия, затем извлекали их из трубки и помещали на предметное стекло в каплю 5-процентной азотной кислоты для растворения известковой крышечки, в которую заключены эмбрионы. Освободившиеся эмбрионы подсчитывали под бинокляром. На основании полученных данных построены графики изменения плодовитости во времени, а также рассмотрена зависимость плодовитости от размеров животных. График зависимости диаметра входного отверстия от максимального диаметра спирали построен с учетом всех имеющихся измерений этих параметров.

Данные по экологии *J. alveolata* получены в бухте Рифовая на территории ламинариевоего хозяйства. Этот вид образует многочисленные поселения на талломах *Laminaria japonica*, снижая тем самым ее товарное качество. Для исследования плотностей поселений дважды (13 августа и 3 сентября) брали по три пробы на пяти участках по направлению от берега к морю с горизонтов 3; 5,5 и 8 м. Талломы ламинарий разрезали на площадки по 12,5 см<sup>2</sup> и подсчитывали численность спирорбисов на каждой стороне такой площадки. Каждая проба состояла из 100—150 площадок. При изучении размерной структуры популяции дважды (27 августа и 17 сентября) отбирали по 100 особей с каждого

горизонта из смешанной по всем пяти участкам пробы. У отобранных животных измеряли максимальный диаметр спирали и отмечали особей, вынашивающих эмбрионы.

Для приготовления гистологических препаратов извлеченных из домиков животных фиксировали смесью Буэна, затем заливали в парафин и разлагали на срезы салазочным микротомом. Срезы окрашивали гематоксилином Караччи (Роскин, 1946). Для оценки достоверности полученных результатов использовали стандартные математические расчеты (Плохинский, 1970).

### *Janua nipponica* (Okuda, 1934)

**Размножение.** Анализ гистологических препаратов показал, что *J. nipponica*, как и многие другие спирорбиды, — одновременный гермафродит. В двух передних абдоминальных сегментах находятся женские гонады, в последующих — мужские.

Эмбрионы вынашиваются в крышечке. Впервые они появляются у особей с максимальным диаметром спирали не менее 1,15 мм, что соответствует возрасту 4—5 недель. В просмотренном материале найдены

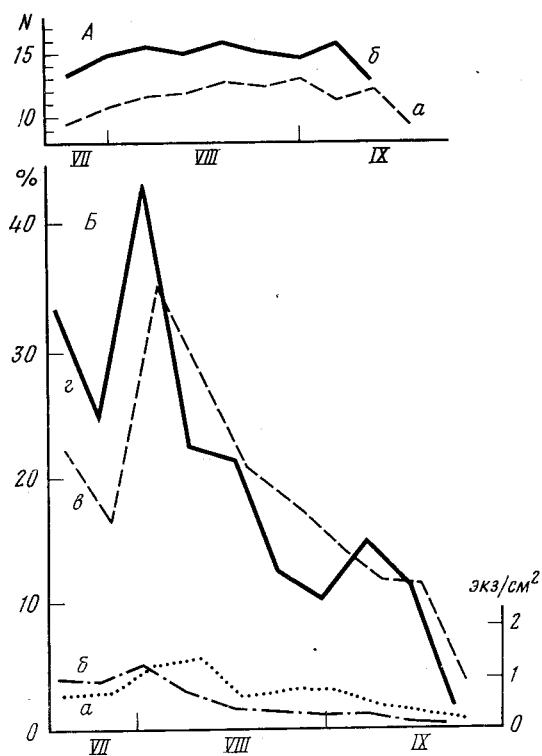


Рис. 1. Изменение средней плодовитости *Janua nipponica* во времени (А: а — для размерного класса 1,50—1,84 мм; б — 1,85—2,19 мм; по оси ординат — среднее число эмбрионов в крышечке) и динамика численности размножающихся особей, т. е. с эмбрионами в крышечке (Б: а — изменение плотности, экз/см<sup>2</sup>, на учетных площадках в бухте Восток; б — то же в бухте 1-й Прибойной; в — изменение относительной численности размножающихся особей в пробах, %, в бухте Восток, г — то же в бухте 1-й Прибойной). По осям абсцисс — месяцы

всего три особи с эмбрионами в крышечке, не достигшие 1 мм в диаметре. На учетных площадках получены сходные данные — первые эмбрионы отмечены у особей в возрасте 5 недель. Продолжительность инкубации эмбрионов составляет примерно 2 недели. Если вариации в продолжительности инкубации существуют, то незначительные, и при недельном интервале в наблюдениях остались незамеченными. Эмбриональное развитие мы не исследовали, но оно, вероятно, идет синхронно, так как выход личинок из крышечки происходит быстро, в течение нескольких часов.

Плодовитость, определяемая как количество эмбрионов в крышечке, изменчива. Крайние ее значения — 2 и 37. Однако в бухте Восток вне

Показатели плодовитости	Максимальный диаметр спирали, мм					
	1,15	1,15—1,49	1,50—1,84	1,85—2,19	2,20—2,54	более 2,55
Среднее число эмбрионов в крышечке*	8,6 (4—13)	9,8 (3—28)	11,7 (2—36)	15,1 (3—37)	16,9 (6—27)	19,2 (15—29)
Выборка, экз.	11	158	638	417	70	6
Доверительный интервал $\Delta$ при $P=95\%$	$\pm 1,55$	$\pm 0,40$	$\pm 0,20$	$\pm 0,25$	$\pm 0,70$	$\pm 2,00$

\* В скобках — размах колебаний.

исследуемого участка было найдено несколько особей с необычайно высоким числом эмбрионов — около 100. Крышечка была при этом сильно вытянута и несколько раздута, а эмбрионы мельче обычных. Сами животные имели нормальные размеры. Графики, построенные для двух наиболее многочисленных размерных групп, показывают, что плодовитость за время наблюдения практически не меняется (рис. 1, А). Нет различий в плодовитости и между особями из бухт Восток и 1-й Прибойной, поэтому для исследования зависимости плодовитости от размеров животных совместно использованы данные по обеим бухтам за все время наблюдений (таблица).

Из таблицы следует, что с увеличением размеров особей увеличивается число эмбрионов в крышечке. Среднее число эмбрионов, вероятно, несколько занижено, так как в ряде случаев, очевидно, зафиксировано начало поступления эмбрионов (или ооцитов?) в крышечку. В том случае, когда в крышечке было отмечено 2—4 эмбриона, они всегда находились на самых ранних стадиях эмбриогенеза.

Размножающиеся особи (с эмбрионами в крышечке) присутствовали от начала периода наблюдений (июль) до конца сентября. Нерест несинхронный. Относительная численность размножающихся особей не превышала 45%. В начале августа отмечен пик размножения (рис. 1, Б). По ходу кривых наличие еще одного пика размножения можно предположить в первой половине июля. К концу сентября число размножающихся особей в обеих бухтах падает почти до нуля. Наличие пика размножения в августе подтверждается данными, полученными на учетных площадках (рис. 1, Б). Динамика относительной численности размножающихся особей в бухтах Восток и 1-й Прибойной сходна, однако в 1-й Прибойной наблюдается небольшая вспышка размножения в начале сентября. Время от вымета до вымета и число выметов за сезон размножения варьируют. Некоторые особи репродуктивных размеров за период наблюдений не нерестились ни разу, другие нерестились от 1 до 4 раз. Минимальный интервал между выходом из крышечки личинок и появлением в ней эмбрионов следующего поколения — менее недели, максимальный — 2 месяца. Факторы, определяющие интервал между выметами, выявить не удалось.

Учитывая данные по размерно-возрастной структуре популяции, темпам роста и продолжительности инкубации эмбрионов, следует допустить, что размножение *J. nipponica* в заливе Восток начинается по крайней мере во второй половине мая.

Рост. Рассматривая рост особей, мы использовали два параметра — максимальный диаметр спирали и диаметр входного отверстия трубки. Связь между этими параметрами отражена на рис. 2. До определенного размера она линейна и хорошо описывается функцией  $Y=0,5 X$ , однако в правой верхней части графика отклоняется от нее вниз. Это объясняется тем, что замедление роста диаметра устья наступает раньше, чем

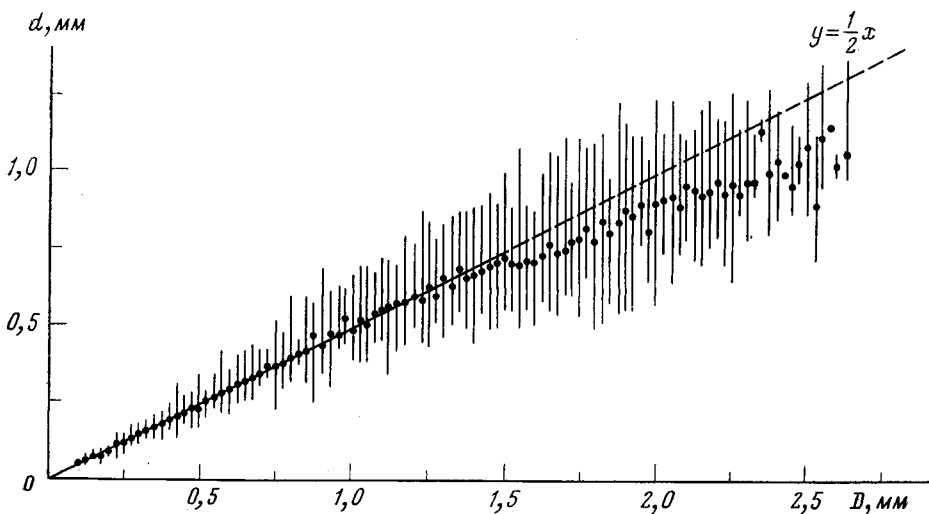


Рис. 2. Зависимость диаметра устья трубки ( $d$ ) от максимального диаметра спирали ( $D$ ). Вертикальные линии показывают изменчивость признака

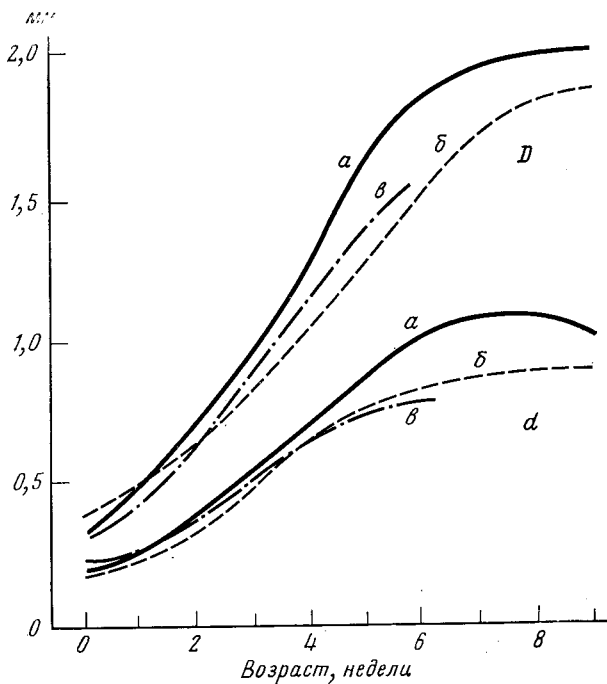


Рис. 3. Кривые группового роста диаметра устья ( $d$ ) и максимального диаметра спирали ( $D$ ) для особей из бухты 1-й Прибойной, осевших в июле ( $a$ ), для особей из бухты Восток, осевших в июле ( $б$ ) и в августе ( $в$ )

замедление роста диаметра спирали. Более того, по мере приближения к максимальным размерам трубки входное отверстие может затягиваться. Этот процесс непосредственно наблюдался у некоторых особей с учетных площадок и нашел отражение в кривой роста диаметра входного отверстия для особей из бухты 1-й Прибойной (рис. 3,  $d, a$ ).

Наблюдения за индивидуальным ростом особей на учетных площадках позволили нам построить кривые группового роста (рис. 3). Они

имеют S-образную форму. Различий в характере роста особей, осевших в июле и в августе, и особей из бухты Восток и 1-й Прибойной не обнаружено. В 1-й Прибойной получены данные лишь по росту особей, осевших в июле, поскольку все особи, осевшие в августе, погибли из-за установившегося там наката. Сходный характер роста животных в обеих бухтах позволяет предположить, что и кормовые условия там примерно одинаковы. Минимальное наблюдаемое значение диаметра спирали — 0,1, максимальное — 3 мм. Средний прирост диаметра спирали за первые 4 недели наблюдений составил 0,88 мм (от 0,60 до 1,13), за последние 4 недели — 0,82 мм (от 0,56 до 0,90). Максимального размера животные достигают за 2—2,5 месяца.

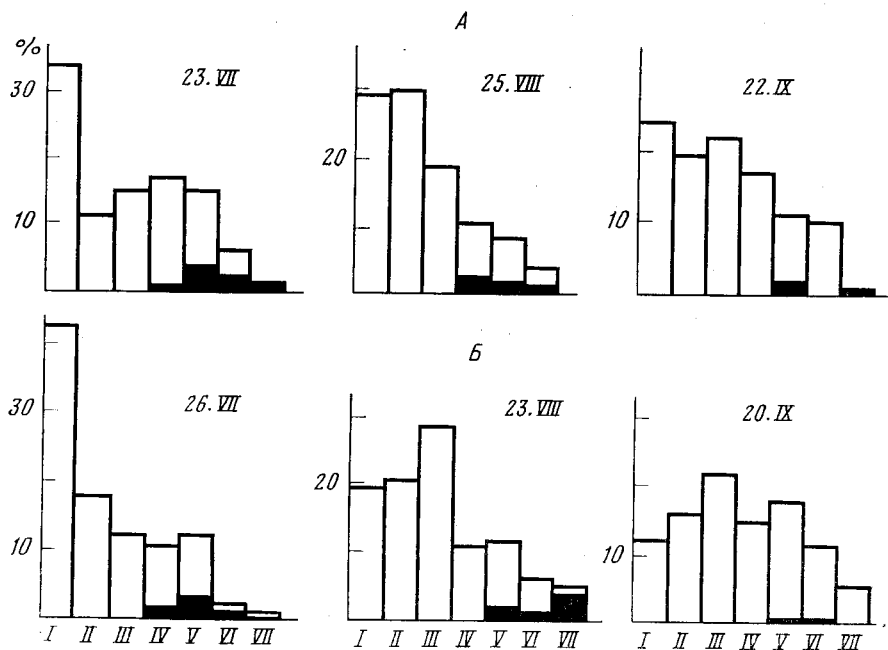


Рис. 4. Размерно-возрастная структура популяции (выборка 200 экз.) в бухте Восток (А) и бухте 1-й Прибойной (Б). Зачерненные части столбцов показывают относительную численность особей с эмбрионами. По осям ординат — относительная численность размерных классов, по осям абсцисс — размерные классы (диаметр спирали, мм): I — 0,10—0,44; II — 0,45—0,79; III — 0,80—1,14; IV — 1,15—1,49; V — 1,50—1,84; VI — 1,85—2,19; VII — 2,20—2,54

Размерно-возрастная структура популяции. На рис. 4 представлены гистограммы, отражающие размерную структуру популяции *J. pinnata* в бухтах Восток и 1-й Прибойной. Используя данные по темпам роста, можно приблизительно соотнести размерные классы с возрастом особей и рассматривать размерную структуру популяции как размерно-возрастную. Возраст особей с диаметром спирали 0,10—0,44 мм составляет приблизительно 0—1 неделю, 0,45—0,79 мм — 1—3 недели, 0,80—1,14 мм — 3—5 недель, 1,15—1,49 мм — 4—8 недель, более 1,50 мм — более 6 недель.

В начале периода наблюдений структура популяции в обеих бухтах сходна. Преобладает неполовозрелая молодь в возрасте 1—3 недели. Гистограммы такого типа характерны для видов с небольшой продолжительностью жизни и высокой смертностью молодежи. Со второй половины августа численность младших возрастов в бухте 1-й Прибойной заметно падает, что совпадает с установлением там устойчивого наката. В закрытой бухте Восток численность молодежи остается довольно высокой и

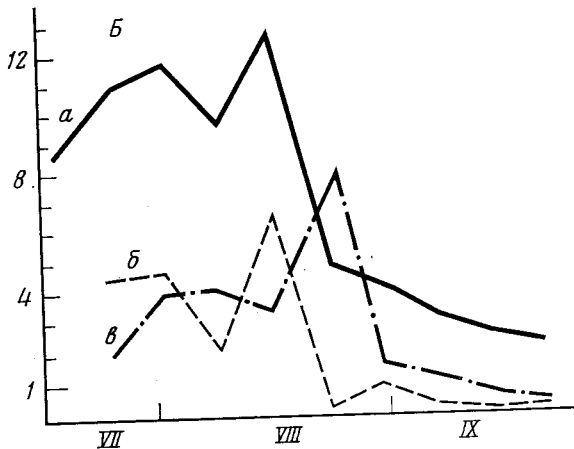
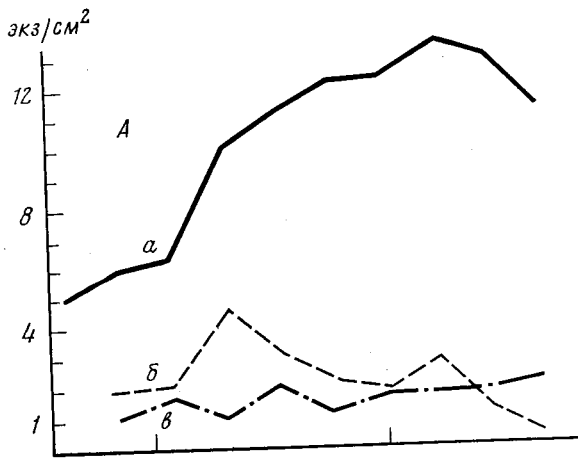


Рис. 5. Динамика численности популяции (экз/см<sup>2</sup>) по данным учетных площадок: А — в бухте Восток, Б — в бухте 1-й Прибойной; а — динамика общей численности, б — пополнение молодь, в — смертность. По осям абсцисс — месяцы

в этот период, хотя в сентябре несколько снижается вследствие уменьшения числа размножающихся особей.

Динамика численности. Для поселений *J. nipponica* в бухте Восток не характерны резкие колебания численности. В конце июля — начале августа плотность поселения увеличивается постепенно. С 5 по 15 августа за счет оседания молоди численность быстро возрастает. Этот период соответствует основному пику размножения (рис. 1, Б). До 2-й декады сентября длится период плавного роста численности. Во 2-й и 3-й декаде плотность поселения постепенно снижается, так как пополнение молодь практически прекращается (рис. 5, А). В бухте 1-й Прибойной картина иная. В конце июля численность увеличивается, а в 1-й декаде августа, несмотря на интенсивное размножение, происходит небольшое падение численности. Далее, до середины августа, она растет, а затем, с 17—20 августа, вновь резко падает (рис. 5, Б).

Из приведенных графиков (рис. 5, А, Б) следует, что изменение общей численности происходит в основном за счет колебаний численности молоди. В то же время численность молоди в этот период определяется не столько интенсивностью размножения, сколько смертностью. Смертность максимальна в 1-ю неделю после оседания. В бухте 1-й Прибойной

она составила 79,5% от общего количества осевших особей, а в бухте Восток — 36,5%.

Таким образом, динамика численности популяции в обеих бухтах существенно различается. В бухте Восток рост численности совпадает с повышением интенсивности размножения, падение — с прекращением размножения. В бухте 1-й Прибойной такая зависимость не прослеживается. Кормность в обеих бухтах, по-видимому, одинакова. Чем же обусловлены эти различия?

В закрытой бухте Восток практически не бывает волнения, а бухта 1-я Прибойная открыта в сторону моря. Падение общей численности происходит в основном за счет падения численности молодежи. Небольшому уменьшению плотности поселения в бухте 1-й Прибойной в начале августа предшествовала штормовая погода. Резкое падение численности со второй половины августа совпадает с установлением в бухте постоянного наката. Следовательно, можно предположить, что волнение — важнейший фактор, определяющий динамику численности и структуру популяции *J. nipponica* на открытых участках побережья. Волнение механически разрушает тонкие хрупкие домики молодежи, а прочные домики взрослых особей страдают от волнения в гораздо меньшей степени. В то же время на смертность взрослых особей могут существенно влиять иные факторы, в частности, пресс хищников. Мы находили пустые трубки взрослых особей с маленькими круглыми отверстиями. Возможно, это результат нападения молодежи брюхоногих моллюсков — нуцелл.

### *Janua alveolata* (Zachs, 1933)

Размножение. Половая зрелость у *J. alveolata* наступает примерно при той же величине максимального диаметра спирали, что и у *J. nipponica*, — 1,15 мм. Относительная численность размножающихся особей за период между наблюдениями почти не изменялась. Она составляла 26% 27 августа и 25% 17 сентября и была почти одинакова на всех горизонтах. Размножение *J. alveolata* не прекращается и зимой. В. И. Радашевским (устное сообщение) особи с эмбрионами в крышечке отмечены в январе и марте 1982 г., хотя их относительная численность в эти месяцы ниже, чем летом. Таким образом, имеющиеся данные позволяют полагать, что этот вид размножается у южного побережья Приморья круглогодично. Интенсивность размножения повышается в летний период и снижается в зимний.

Размерная структура популяции. В размерной структуре популяции (рис. 6) обращает на себя внимание низкая численность наименьшего размерного класса. Возможно, она связана с особенностями роста, но нельзя исключить и ошибку метода — при транспортировке и разрезании талломов мелкие хрупкие особи разрушаются в первую очередь. При сравнении данных, полученных 27 августа и 17 сентября, заметно, что размерная структура популяции за этот период изменилась. В конце августа с глубиной увеличивается численность наименьших размерных классов, а в сентябре картина на всех трех горизонтах примерно одинакова.

Плотность поселения. На разных участках плотность поселения *J. alveolata* неодинакова. Наблюдается закономерное изменение плотности по направлению от берега к морю на всех горизонтах. 13 августа у берега она невелика (0,28 экз/м<sup>2</sup>), на центральных участках возрастает (0,70—0,88 экз/м<sup>2</sup>) и снова падает на самом мористом участке (0,24 экз/м<sup>2</sup>). 3 сентября картина иная — наряду с общим повышением численности (у берега — 1,34 экз/м<sup>2</sup>) резко возрастает плотность поселений на мористом участке (6,16 экз/м<sup>2</sup>).

Плотность поселения неодинакова и на разных горизонтах. 13 августа на всех участках на глубине 8 м она была в 2 раза ниже, чем на глу-



бине 3 м. К 3 сентября на глубине 8 м она возросла в среднем в 11 раз, а на глубине 3 м — только в 5, в результате чего разница в плотности поселения между верхним и нижним горизонтом исчезла. Вероятно, выравнивание плотностей поселения связано с более интенсивным оседанием молоди на глубине, на что указывает изменение размерной структуры популяции в августе-сентябре. Создается впечатление, что ранее существовал какой-то фактор, препятствовавший оседанию личинок на

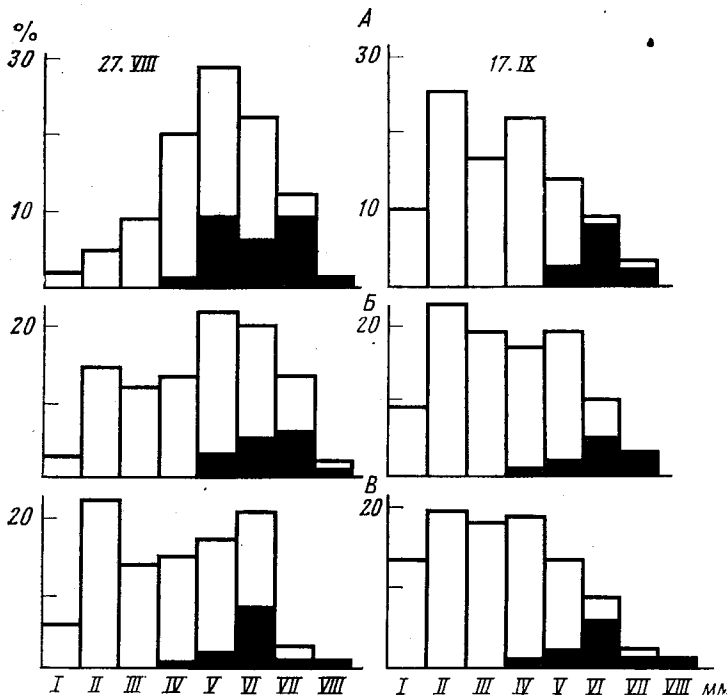


Рис. 6. Размерная структура популяции *Janua alveolata* (выборка 100 экз.) в бухте Рифовой на глубинах: А — 3 м, Б — 5,5 м, В — 8 м; остальные обозначения как на рис. 4 (VIII — размерный класс 2,55—2,89 мм)

глубине. Возможно, таким фактором был термоклин, размыв которого привел к перераспределению плотностей. Размыв термоклина в заливе Восток происходит примерно в это время (Степанов, 1976); гидрологические данные по бухте Рифовая до последнего времени отсутствовали, но недавно мы получили аналогичные данные и по этой бухте.

### Морфология трубок *J. nipponica* и *J. alveolata*

При обследовании поселений спирорбисов мы обратили внимание на изменчивость трубок *J. nipponica*, характер которой коррелирует с условиями обитания. Для этого вида можно выделить четыре морфоэкологических типа трубок.

Тип 1. Трубка белая, непрозрачная, по ней проходят 2—3 в разной степени выраженных гребня. Завитки спирали не охватывают друг друга (рис. 7, А, Б). Встречается на различных естественных и искусственных субстратах — водорослях, зостере, филлоспадиксе, камнях, обломках раковин, кусках стекла, резины, металла и т. д., на глубине от 0 до 5 м в защищенных от волнения местах. Тип 2. Трубка массивная, с прочными стенками, которые с трудом разрушаются препаровальной иглой. Продольных гребней нет. Внутренние завитки спирали скрыты наружными (рис. 7, В, Г). Встречается на прибойных участках на наружной

поверхности камней. Тип 3. Устье трубки приподнято над субстратом (рис. 7, Ж). Встречается у особей, живущих на вертикальных поверхностях валунов и скал. Тип 4. Устье трубки приподнято над субстратом, завитки спирали раскручены, гребни не выражены (рис. 7, Д, Е). Наполняет трубки *Circeus spirillum*. Встречается в тесных поселениях на различных твердых субстратах.

Все обследованные нами трубки *J. alveolata* были одного типа. Они хрупкие, полупрозрачные, с 1 (редко 2) продольными гребнями. По все-му внешнему краю трубки имеются характерные продолговатые альвеолы (рис. 7, З). Отмечены на глубине 3—8 м: в заливе Восток — на зостере и филлоспадиксе, в бухте Рифовая — на ламинарии. Не встречены совместно с трубками *J. nipponica*.

Не рассматривая характера изменчивости, отметим, что развитию тех или иных черт в строении трубок можно найти функциональное объяснение. Так, утолщение стенок повышает их прочность, а гладкая поверхность уменьшает сопротивление напору волн, что позволяет спирорбисам селиться на прибойных участках (тип. 2). Наличие продольных гребней повышает прочность трубки на излом, что важно для особей, обитающих на гибком субстрате — талломах водорослей и листьев морских трав (тип 1 и трубки *J. alveolata*). Приподнятое над субстратом устье трубки позволяет животным лучше облавливать падающие сверху частички органики (тип 3). В условиях ограниченной площади и слабой прибойности трубки раскручиваются и приподнимаются над субстратом, вероятно, вследствие внутривидовой конкуренции за пространство.

Выделение морфоэкологических типов трубок, конечно, условно, но тем не менее представляется нам полезным, так как позволяет на отдельном рецентном и фоссильном экземпляре судить об условиях их существования. Существование аналогичных морфоэкологических ти-

пов можно предположить и для других сублиторальных и литоральных полиморфных спирорбид. В частности, раскручивание трубок в плотных поселениях отмечено у другого вида этого рода — *J. foraminosa* (Knight-Jones et al., 1975).

Различные типы трубок *J. nipponica* связаны постепенными переходами — варьируют толщина стенок, степень выраженности и количества гребней, степень приподнятости над субстратом. В то же время, несмотря на сходство в строении щетинок и мягких тканей, не отмечено переходов между трубками *J. nipponica* и *J. alveolata*.

Различия в морфологии трубок подкрепляются экологическими

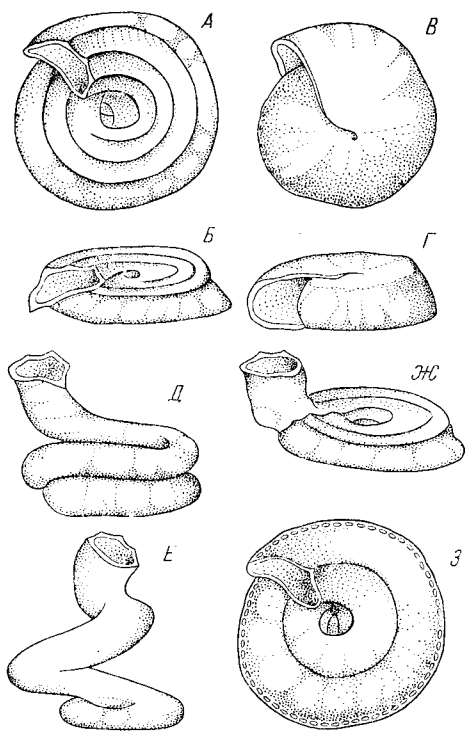


Рис. 7. Морфоэкологическая изменчивость трубок *Jania nipponica* (А—Ж) и трубка *J. alveolata* (З): А—Б — типичная форма, вид сверху и сбоку; В—Г — форма, встречающаяся на участках с постоянным накатом; Д—Е — форма трубок в плотных поселениях; Ж — форма, встречающаяся на вертикальных поверхностях; З — вид сверху

данными. Из них важнейшее — различие в продолжительности размножения. Сезон размножения у *J. nipponica* приходится на летние месяцы, как и у многих других бореальных спирорбид, а *J. alveolata* размножается круглогодично. *J. nipponica* и *J. alveolata* различаются также по предпочитаемым глубинам обитания и субстратам. Первый вид отмечен нами на глубине 0—5 м на самых разнообразных субстратах — камнях, битой ракушке, раковинах различных живых моллюсков, домиках хтамаллюсов, панцирях крабов, ламинарии и других водорослях, зоостере и на различных искусственных субстратах. *J. alveolata* встречается в заливе Восток на глубине не менее 3 м (3—5 м) только на зоостере и филлоспадиксе и в бухте Рифовая на глубине 3—8 м на ламинарии. Смешанные поселения этих видов мы не обнаружили.

Рассмотренные выше различия между этими видами в морфологии трубок и экологии, на наш взгляд, подтверждают мнение некоторых авторов (Uchida, 1971; Knight-Jones et al., 1975) о валидности обоих видов. Вероятно, причиной для сведения *J. nipponica* в синонимику *J. alveolata* послужило морфологическое сходство в строении мягких тканей и щетинок, а также наличие альвеол у обоих видов. При этом частота появления альвеол, их форма и характер расположения остались без внимания.

В заключение представляется целесообразным дать краткие диагнозы этих видов. К сожалению, привести синонимию и указать их распространение мы пока не можем.

*Janua nipponica* (Okuda, 1934). Трубки закручены против часовой стрелки, прочные, белые, непрозрачные, с 2—3 в разной степени выраженными гребнями или без них. Альвеолы изредка встречаются, но не по всему периметру завитка, имеют неправильную форму и различные размеры. Размножается в летний период — с мая по октябрь. Поселяется на самых разнообразных субстратах.

*Janua alveolata* (Zachs, 1933). Трубки закручены против часовой стрелки, полупрозрачные, хрупкие, с 1, реже — 2 продольными гребнями. По всему наружному краю трубки расположены характерные альвеолы правильной формы. Размножается круглогодично. Поселяется на зоостере, филлоспадиксе и ламинарии.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Анненкова Н. Ш., 1938. Полихеты северной части Японского моря и их фацнальное и вертикальное распределение. — Тр. гидробиол. экспед. Зоол. ин-та АН СССР в 1934 г. на Японском море, I. М. — Л., 81—230.
- Багавеева Э. В., 1975. Темпы роста спирорбиса в заливе Петра Великого (предварительное сообщение). — В кн.: Обрастания в Японском и Охотском морях, 3. Владивосток, 88—91.
- Закс И. Г., 1933. К фауне кольчатых червей Северо-Японского моря. — Исслед. фауны морей, 19, 125—137.
- Плохинский Н. А., 1970. Биометрия. М.: Изд-во МГУ, 1—367.
- Роскин Г. И., 1946. Микроскопическая техника. — М.: Сов. наука, 1—328.
- Степанов В. В., 1976. Характеристика температуры и солености воды залива Восток Японского моря. — В кн.: Биологические исследования залива Восток. Владивосток, 12—23.
- Ушаков П. В., 1955. Многощетинковые черви дальневосточных морей СССР (Polychaeta). — В кн.: Определители по фауне СССР, 56. М. — Л.: Изд-во АН СССР, 1—445. — 1976. Класс многощетинковые черви — Polychaeta. — В кн.: Животные и растения залива Петра Великого. Л.: Наука, 31—39.
- Imajima M., Hartman O., 1964. The polychaetous annelids of Japan. Pt. 2. — Allan Hancock Foundation, 26, 238—451.
- Knight-Jones P., Knight-Jones E. W., Kawahara T., 1975. A review of the genus *Janua*, including *Dexiospira* (Polychaeta: Spirorbidae). — Zool. J. Linn. Soc., 56, 2, 91—129.
- Okuda S., 1934. Some tubicolous Annelids from Hokkaido. — J. Fac. Sci. Hokkaido Zool., ser. 6, 3, 4, 243—246.
- Uchida H., 1971. Spirorbinae (Polychaeta, Serpulidae) from Hokkaido, 2. — J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., ser. 6, 18, 1, 193—226.

THE ECOLOGY OF *JANUA (DEXIOSPIRA) NIPPONICA*  
AND *J. (D.) ALVEOLATA* (POLYCHAETA, SPIRORBIDAE)  
NEAR THE SOUTHERN SHORE OF THE SOVIET FAR EAST  
AND THE MORPHOLOGY OF THEIR TUBES

A. V. RZHAVSKIY, T. A. BRITAYEV

*Biological Faculty, State University of Moscow, and Institute of Animal Evolutionary  
Morphology and Ecology, USSR Academy of Sciences (Moscow)*

S u m m a r y

The reproduction, growth, size-age structure were studied for a population of *J. nipponica* in the Vostok Bay and the reproduction, population structure and density for *J. alveolata* in the Rifovaya Bay (Sea of Japan). Besides, the data on the morphology of tubes for these species were obtained. Four morphological types of tubes were established for *J. nipponica* and one type for *J. alveolata*. The form of tubes depends on the life conditions. On the basis of the data obtained, the authors consider *J. nipponica* and *J. alveolata* as valid species which differ by the structure of tubes, duration of reproduction period, preferable depth of occurrence and substrates.