

ХРОНИКА

СОВЕТСКО-АМЕРИКАНСКИЙ СИМПОЗИУМ ПО ЭКОЛОГИИ СООБЩЕСТВ ОБРАСТАТЕЛЕЙ

Симпозиум проходил с 17 по 20 ноября 1975 г. в Морской лаборатории Дьюкского университета, расположенной на Атлантическом побережье США недалеко от мыса Гаттерас, в небольшом городке Бофорте, Сев. Каролина. Непосредственным организатором симпозиума был известный американский морской биолог, директор Морской лаборатории проф. Дж. Костлоу.

На симпозиуме было около 70 американских специалистов и 5 советских биологов (д. б. н. О. А. Скарлато, чл.-корр. АН СССР А. В. Жирмунский, к. г. н. Ю. А. Вялов, к. б. н. А. Н. Голиков и к. б. н. В. Л. Касьянов). Участники симпозиума прослушали 20 американских и 4 советских доклада. С докладом выступил и гость симпозиума президент Европейского общества морских биологов итальянский генетик проф. Б. Баталья.

В большей части докладов были рассмотрены формирование и смена сообществ обрастателей и донных сообществ, поддержание их стабильности, взаимоотношения видов внутри сообществ. Восемь докладов были целиком посвящены размножению и личиночному развитию бентических животных, несколько сообщений — генетике морских организмов.

ДОКЛАДЫ ПО СООБЩЕСТВАМ ОБРАСТАТЕЛЕЙ И ДОННЫМ СООБЩЕСТВАМ

Б. А. Мендж (B. A. Menge, Каф. биологии Университета штата Массачусетс, Бостон). «Экологический смысл структуры и поведения сообщества скалистой литорали в условиях градиента окружающей среды».

Предложена графическая модель, предполагающая, что характер разнообразия видов в сообществе вдоль градиента среды есть функция отношений конкуренции (между видами на верхних трофических уровнях) и хищничества (между видами на более низких трофических уровнях). Эти отношения влияют на структуру сообщества в противоположных направлениях, степень их влияния зависит от суровости окружающей среды. В суровых — сравнительно переменных, непредсказуемых, стрессорных — условиях трофическая структура сообщества проста и на структуру сообщества больший эффект оказывают отношения конкуренции. В более благоприятных — менее переменных, предсказуемых, нестрессорных — условиях трофическая структура сообщества более сложна, так как физиологически более уязвимые хищники менее подавлены условиями среды. В таких сообществах большее влияние на его структуру оказывают отношения хищничества, а конкуренция важна для организации «гильдии» хищников на верхних уровнях. Гильдией автор называет ансамбль видов в сообществе, имеющих сравнимый трофический статус и использующих сходные пространственные ресурсы. В самых сложных в структурном и трофическом отношениях сообществах конкуренция оказывает важное регулирующее воздействие и на низшие трофические уровни, так как на этих уровнях виды могут избежать контроля со стороны своих хищников из средних трофических уровней, регулируемых «верхними» хищниками. В стабильных физических условиях среды сообщества имеют высокий уровень устойчивости и низкий уровень регуляции, в нестабильных условиях среды сообщества теоретически мало устойчивы и высоко эластичны. Эти предположения были проверены на сообществе скалистой литорали Новой Англии и подтвердились. Такие характеристики поведения сообщества как устойчивость и эластичность являются результатом различий в жизненных циклах структурно доминирующих видов и различий в интенсивности межвидовых отношений, особенно между жертвой и хищником. В нестабильных условиях структурно доминантные виды сообщества представлены рано созревающими, коротко живущими, быстро растущими видами с высокой скоростью пополнения; эти виды не находятся под воздействием хищников. Противоположные свойства имеют доминантные виды в сообществах в стабильных условиях.

Дж. П. Сазерленд (J. P. Sutherland, Морская лаборатория Дьюкского университета, Бофорт, Сев. Каролина). «Жизненные циклы и динамика сообществ обрастателей».

Сообщества обрастателей умеренных и субтропических вод обычно представляют собой сложную комбинацию гидроидов, мшанок, губок и оболочников. В отличие от большинства донных сообществ эти сообщества не имеют конкурентного домини-

рующего вида на протяжении длительного времени — в этом фундаментальное различие между двумя типами сообществ. Конкурентный доминирующий вид обладает идеальной стратегией использования пространства. Он пополняется с постоянно высокой скоростью, может легко занимать новые или уже занятые субстраты и имеет большую длительность жизни. Достаточно виду иметь 2 из этих 3 признаков, чтобы стать доминирующим. Автором проведен анализ видов сообществ обрастателей по указанным качествам.

1. Пополнение. Для этих видов характерна чрезвычайная вариабельность в пополнении личинками (отмеченная на обоих побережьях Америки).

2. Занятие субстратов. Большинство видов оседает на чистые субстраты. Взрослое население сообщества обычно подавляет последующее пополнение, но не полностью. Одни виды (*Hydractinia*) подавляют оседание личинок в большей степени, чем другие (устрицы, морские желуди). Личинки одних видов легче оседают на занятые субстраты, чем личинки других видов.

3. Длительность жизни. Данных об этом параметре мало. Большинство организмов коротко живущие — длительность жизни обычно 4—8 месяцев, — что связано с внезапной «линькой» сообщества, часто сопровождающейся смертью временных доминантных организмов. В процессе «линьки» гибнут многие живые организмы, открепившиеся от субстрата или прикрепленные к уже мертвым животным. В районе Бюфорта «линька» обычно происходит осенью, и в результате 20—60% субстрата становится чистым. Сходные события наблюдаются и в других районах Мирового океана. Отсутствие конкурентного доминирующего вида среди видов сообществ обрастателей вызвано особенностями всего жизненного цикла этих видов. Для большинства видов обрастателей характерны чрезвычайная вариабельность пополнения, слабая способность занимать предварительно занятый субстрат и короткая жизнь. Длительно живущие виды (например, *Hydractinia*) «почти никогда» не размножаются. Указанные особенности формируют сообщества, не имеющие стабильного климакса обычного типа, изменения в таких сообществах — правило, а не исключение.

А. Н. Голиков и О. А. Скарлато (Зоологический институт, Ленинград). «Обрастание искусственных субстратов как основа повышения продуктивности природных морских экосистем».

В природных морских экосистемах обычно достаточно органического вещества и биогенных элементов для обеспечения питания личинок промысловых моллюсков, число хищников у этих личинок невелико. Лимитирующим фактором оказывается отсутствие подходящего субстрата. Наличие искусственных субстратов обеспечивает успешное оседание личинок и защиту молоди от хищников. Прослежена смена биоценозов на искусственных субстратах в зал. Посыета Японского моря. По мере сукцессии биоценозов происходит изменение числа видов и плотности поселений. Большее разнообразие видов наблюдается при снижении численности организмов. Сукцессии связаны с периодами нереста у доминирующих организмов, на конечных этапах сукцессии доминирующую роль получают крупные промысловые организмы.

А. Н. Голиков и О. А. Скарлато. «Формирование и развитие эпибиозов на верхних отделах шельфа северо-западной части Тихого океана и Полярного бассейна».

Рассмотрена связь между условиями среды в геологическом прошлом и сменами эпибиозов в северном полушарии с акцентом на изменения, имевшие место в северо-западной части Тихого океана. Под эпибиозом авторы понимают комплекс эпифауны и макрофитов. В эпибиозе наблюдается меньшая морфологическая специализация и большее видовое разнообразие, чем в эндобиозе (инфаунных сообществах), состав и развитие которого находится под воздействием эпибиоза. Указаны предположительные центры происхождения флоро-фаунистических комплексов и пути расселения составляющих их видов на основе данных палеогеографии и палеоклиматологии. В начале миоцена (около 25 млн. лет назад) субтропические и субтропическо-низкобореальные виды обитали в районе южных Японских о-вов, затем ареалы их расширились. Во второй половине миоцена (15—12 млн. лет назад) в южной части Берингова моря сформировались тихоокеанские широко распространенные бореальные виды. У берегов Камчатки и Аляски возникли приазиатские и приамериканские бореальные виды. В позднем миоцене (около 10 млн. лет назад) у юго-восточного побережья Камчатки появились тихоокеанские высокобореальные виды, а у побережья Хоккайдо — приазиатские низкобореальные. Во второй половине плиоцена произошла миграция ряда тихоокеанских бореальных видов через север Канады в северную часть Атлантического океана. На грани плиоцена и плейстоцена с понижением температуры возникли бореально-арктические виды, которые расселились по Северному Ледовитому океану и на севере Тихого океана. В раннем плейстоцене в результате оледенения и появления арктических водных масс с отрицательной температурой в течение всего года появились арктические виды — эндемики Полярного бассейна. В конце периода регрессии океана сформировались холодноводные гляциально-охотоморские виды.

А. В. Жирмунский (Институт биологии моря, Владивосток). «Теплоустойчивость клеток и распределение донных животных в верхних зонах моря».

Сопоставлена теплоустойчивость клеток с широтным и вертикальным рассе-

лением и температурными условиями существования более чем 140 видов коралловых полипов, двусторчатых и брюхоногих моллюсков, морских ежей и асцидий, обитающих на литорали, в верхней и средней сублиторали различных морей Мирового океана (от 18° до 70° с. ш.). Обнаружена корреляция между уровнем теплоустойчивости клеток мерцательного эпителия и географическим распространением донных животных в ряду тропические — субтропические — бореальные — бореально-арктические — арктические виды. Существует корреляция между теплоустойчивостью клеток и вертикальным распределением животных — теплоустойчивость клеток уменьшается у организмов по мере перехода от верхней литорали к глубинным горизонтам. Виды, характерные для определенной зоны, имеют близкие уровни теплоустойчивости клеток. На формирование уровня теплоустойчивости клеток оказывают влияние как условия обитания, так и происхождение вида. Ведущее значение имеют температурные условия, при которых произошло формирование данного вида. Опыты, проведенные на белковых препаратах, выделенных из клеток морских животных, дали результаты, аналогичные полученным на клетках. В основе различий в теплоустойчивости клеток лежат различия в структуре белковых молекул.

Л. Дж. Харрис (L. G. Harris, Каф. зоологии Университета штата Нью-Гемпшир, Дурхем). «Сравнение популяций голожаберного моллюска и актинии западного и восточного побережий США. Стратегия добычи пищи и влияние стабильности окружающей среды».

Показаны существенные различия в динамике численности западных и восточных популяций голожаберного моллюска *Aeolidia papillosa*, влияющие на структуру популяций актинии *Metridium senile*, обитающей в одном сообществе с *Aeolidia*. В популяциях *A. papillosa* восточного побережья наблюдаются значительные сезонные колебания численности, максимальное количество взрослых особей — зимой; основной период размножения — весна. Типичная популяция актиний восточного побережья состоит из больших одиночных животных, способных защитить себя от *A. papillosa*, и сообществ больших и мелких особей. В популяциях *A. papillosa* западного побережья, регулируемых хищниками, нет значительных колебаний численности, доминируют молодые неразмножающиеся животные, ограниченного периода размножения нет. В этих условиях *A. papillosa* меньше влияют на распределение актиний, популяции последних менее связаны одна с другой, размеры актиний меньше.

Дж. Б. Джексон (J. B. Jackson, Каф. землеведения и астрономии Университета Дж. Гопкинса, Балтимор). «Поддержание разнообразия в скрытых сообществах коралловых рифов».

В щелях и полостях рифовой сети рифов Карибского моря, на обнаженной скелетной поверхности кораллов *Agaricia*, *Monastrea* и некоторых *Porites*, обнаружена богатая фауна. Среди ее 300—500 видов преобладают губки, мшанки, колониальные асцидии и известковые водоросли. Такое разнообразие видов поддерживается в скрытых рифовых системах несмотря на отсутствие очевидного возмущающего агента. Для объяснения этого явления предполагается наличие специфических конкурентных механизмов в сообществе, в частности существование аллело-химического взаимодействия между главными группами животных рифового сообщества. Предварительные эксперименты показали наличие у губок токсинов, препятствующих питанию мшанок или вызывающих их смертность. В отличие от литоральных сообществ с линейной иерархией видов по способности доминировать в скрытых и открытых рифовых системах создаются сети конкуренции. Причины этого неясны.

Дж. Л. Мендж (J. L. Menge, Каф. биологии Университета штата Массачусетс, Бостон). «Связь локального разнообразия видов и обилия растительноядных животных в сообществе скалистой литорали Новой Англии».

Исследовали влияние массового для средней и нижней литорали растительноядного моллюска *Littorina littorea* на количество водорослей и их разнообразие в естественных и экспериментальных условиях. В ваннах верхней литорали наибольшее разнообразие видов водорослей отмечено при средней плотности *L. littorea*, этот моллюск предпочтительно выедает водоросль *Enteromorpha*, которая конкурентно доминирует в ваннах над другими видами, что дает возможность сохраниться другим видам. На средней и нижней литорали *Enteromorpha*, вероятно, вследствие других физических условий, конкурентно подавлена, поэтому выедание ее моллюском уменьшает видовое разнообразие. Таким образом, в ситуации, когда консумент предпочитает конкурентно доминирующий вид, наблюдается прямая связь между разнообразием видов-жертв и плотностью консумента; если консумент предпочитает относительно подавленные виды, отмечается обратная зависимость.

С. А. Вудин (S. A. Woodin, Каф. землеведения и астрономии Университета Дж. Гопкинса, Балтимор). «Значение структурной гетерогенности в системе морской инфауны».

В инфауне литорали одного из островов у побережья Виргинии доминируют полихеты из сем. *Spionidae*, *Chaetopteridae* и *Cirratulidae*. Обилие инфауны больше в местах обитания крупной сидячей полихеты *Diopatra cuprea* (сем. *Onuphiliidae*). Для выяснения роли трубок и самого червя в создании инфаунного сообщества использовали искусственные трубки. Обилие инфаунного сообщества было одинаковым

через 5 месяцев в участках с реальными *D. curgea* и в участках с искусственными трубками при той же плотности посадки их в субстрат. Обилие инфавны вблизи *D. curgea* вызвано также отсутствием хищников в этих участках, что было обнаружено в опытах с полностью изолированными участками дна, содержащими и несодержащими *D. curgea*.

Р. Х. Карлсон (R. H. Carlson, Морская лаборатория Дьюкского университета, Бофорт, Сев. Каролина). «Применение модели эпибентического сообщества».

Предложенная модель эпибентического сообщества отражает, по мнению автора, черты, присущие именно сообществам сидячих организмов. К ним относятся стохастические процессы пополнения сообщества, приводящие к неоднородному пространственному распределению видов. Вероятностная природа выбора места оседания личинок в пределах физически гомогенного местообитания наиболее важна для видов с низкой скоростью воспроизводства. В этих случаях оседание личинок существенно зависит от наличия достаточной площади подходящего субстрата. Другая стохастическая черта эпибентического сообщества — положение места оседания личинок определенного вида относительно положения других видов этого сообщества. Пространственное разделение потенциальных конкурентов за субстрат может привести к задержке конкурентного доминирования или к полной изоляции этих конкурентов. Модель была использована для описания сообществ обрастателей из района Бофорта, состоящих из 9 обычных видов обрастателей. При отсутствии хищников наиболее обильны в сообществах губки *Haliclona* и *Halichondria* и асцидия *Styela*; при наличии хищников начинает преобладать мшанка *Schizoporella*, имеющая высокую скорость пополнения; эта мшанка часто монополизирует новые пластины. Если при наличии хищников исключено уничтожение гидроида *Hydractinia*, то высокая активность хищников благоприятствует повышению численности этого вида, редкого на чистых субстратах из-за низкой скорости пополнения и массового на субстратах, подготовленных для него морскими ежами.

А. Дж. Кон (A. J. Kohn, Каф. зоологии Университета штата Вашингтон, Сиэтл). «Структура среды обитания, обилие и взаимодействие у хищных гастропод коралловых рифов».

Сравнивали экологические характеристики всех видов рода *Copus* во всех возможных парных комбинациях с целью выяснить, как виды со сходными требованиями к среде используют ресурсы в стабильных многовидовых ансамблях. Показано, что многие виды не перекрываются ни в микросреде обитания, ни в пище; виды, использующие сходные микросреды обитания, не имеют или имеют низкое перекрытие в питании; виды со сходным питанием имеют низкое перекрытие в микросредах; отмечены некоторые исключения из указанных правил. Плотность популяций и разнообразие видов рода *Copus* и других хищных гастропод различается на литорали рифа с низкой сложностью среды обитания и наличием убежищ от суровых физических условий и в сублиторальных рифовых платформах с более сложной топографией и более мягкими физическими условиями. В сублиторали плотность популяций меньше, а разнообразие видов выше. Выбор микросреды обитания, вероятно, связан с избеганием неподходящего субстрата (живого кораллового покрытия) и доступностью пищи.

Р. Р. Хесслер (R. R. Hessler, Скриппсовский океанографический институт, Ла Джолла, Калифорния). «Структура двух ультраабиссальных сообществ рыхлых грунтов».

Проведены мелкомасштабные исследования двух впадин: Алеутской (7300 м) и Филиппинской (9600 м). В Алеутской впадине на площади 0,25 м² плотность организмов составляет 1272 экз./м² — как в батииали вдоль континентального края. Число видов очень мало, много меньше, чем для других глубоководных сообществ. Высокая общая численность организмов — результат высокой продуктивности вышележащих вод, малое разнообразие видов — результат очень нестабильного режима осадконакопления. На высокую скорость осадконакопления накладывается частая сейсмическая активность, приводящая к спорадическим катастрофическим отложениям со скоростью, сравнимой со временем обновления сообщества. Для фауны Алеутской впадины характерно по сравнению с другими глубоководными сообществами обилие аплакофор, кишечнодышащих и эхиурид; их взаимоотношения неясны, так как мало сведений об их аутоэкологии. Приманки (мертвая рыба) привлекают огромное число амфипод в отличие от абиссальных и батииальных глубин, где на приманку идут рыбы и декаподы. Для фауны Филиппинской впадины также характерно малое разнообразие видов, плотность организмов в этом районе много меньше, чем в Алеутской впадине, из-за низкого входа питательных веществ.

Г. Т. Роу (G. T. Rowe, Океанографический институт, Вудс Хол). «Эксперименты по динамике глубоководных экосистем: потоки энергии и массы».

Автор информировал об исследованиях обмена энергии в органическом веществе придонного слоя в глубоководных районах у восточного побережья Соединенных Штатов. Эксперименты и взятие проб проводят на постоянных станциях на глубине 1800 и 3600 м с использованием глубоководного погружающегося аппарата «Альвин». Ведутся длительные эксперименты с целью выяснить пути и скорости преобразования органического вещества в энергию или биомассу, проводятся из-

мерения скоростей осадконакопления, измерения потребляемого кислорода и потоков неорганических питательных веществ в осадках, исследуются дыхание и выделение у отдельных животных, изучаются процессы бактериального разложения, определяются скорости роста с использованием изотопов, ведутся опыты по питанию с применением приманок и цейтраферной киносъемки.

ДОКЛАДЫ ПО РАЗМНОЖЕНИЮ И ЛИЧИНОЧНОМУ РАЗВИТИЮ МОРСКИХ ОРГАНИЗМОВ

Р. Р. Стрэтман (R. R. Strathmann, Каф. зоологии Университета штата Вашингтон, Сиэтл) сделал интересный проблемный доклад «К пониманию сложных жизненных циклов».

Р. С. Шелтема (R. S. Scheltema, Океанографический институт, Вудс Хол). «Значение пелагического личиночного развития для морских организмов обростателей».

Большинство организмов обростателей имеют пелагические личинки, длительность нахождения которых в планктоне варьирует от нескольких часов до 6 и более месяцев. Значение личиночного пелагического развития для морских организмов многогранно. Во-первых, планктонные личинки поддерживают существующий ареал вида и обеспечивают возможность его расширения при наличии подходящих условий. Личинки донных животных и животных, обростающих плавающие предметы, могут пересекать океаны. Вместе с тем у некоторых обростателей перемещение во взрослом состоянии на плавающих предметах может вытеснять распространение вида с помощью личинок — у этих животных личинки живут очень недолго. Распространение личинок вдоль берега имеет свои особенности, зависящие от сезонных изменений циркуляции вод и проявляющиеся в сезонных различиях в направлении и скорости распространения личинок. Существенны особенности циркуляции вод на поверхности и у дна — донные течения, обычно направленные к берегу, возвращают личинки поздних возрастов, опускающиеся ко дну по мере взросления. Особенности течений в эстуарных районах приводят к значительным потерям местных личинок и притоку новых. Во-вторых, личинки обеспечивают поток генов между отдельными популяциями. Отсутствие генетически определенной географической изменчивости в пределах видового ареала говорит о неограниченном потоке генов, что может быть результатом распространения личинок. Найдена значительная корреляция между дифференциацией популяций у литоральных брюхоногих моллюсков и наличием у них пелагических личинок. В-третьих, значение личинок существенно в выборе мест обитания — через акт оседания личинки определяют местообитание взрослых сидячих организмов и таким образом определяют меж- и внутривидовые связи в сообществах обростателей. На оседание личинок влияют как физические, так и биологические характеристики будущего места обитания. Из физических условий, очевидно, важны свойства поверхности субстрата (текстура, цвет и др.) и векторные характеристики (течения, гравитация, свет). Биологические условия включают наличие микрофлоры на поверхностной пленке субстрата (бактерии, микроводоросли, аморфное органическое вещество), внутривидовой эффект сгущивания — личинки садятся в основном в тех местах, где уже сидят организмы того же вида и, наконец, межвидовые связи в сообществах обростателей — так, личинки устриц садятся на поверхности, предварительно заселенные другими видами; в иных случаях одни виды подавляют оседание личинок других видов.

Э. Калабрезе и А. К. Лонгуэлл (A. Calabrese and A. C. Longwell, Рыбохозяйственный центр побережья Средней Атлантики, Милфордская лаборатория, Коннектикут). «Влияние тяжелых металлов на репродуктивный успех у морских двусторчатых моллюсков».

Исследовали токсичность и мутагенный эффект 11 тяжелых металлов на развитие устрицы *Crassostrea virginica* и токсичность 5 тяжелых металлов на развитие мерценарии *Mercentaria mercenaria*, определяя дозу, при которой останавливается развитие 50% зародышей. В опытах на *C. virginica* металлы по степени уменьшения токсичности располагаются в следующем порядке: ртуть — серебро — медь — цинк — никель — свинец — кадмий — мышьяк — хром — магний; алюминий не был токсичен при наибольшей примененной концентрации 7,5 млн.⁻¹. Серебро и кадмий подавляют митозы в ходе дробления и вызывают аномалии дробления, магний вызывает хромосомные аномалии на стадии зиготы. В опытах на мерценарии по степени токсичности металлы располагались в следующем порядке: ртуть — серебро — цинк — никель — свинец. Зародыши мерценарии более чувствительны, чем зародыши устрицы. В опытах на 2—12-дневных личинках устрицы более токсичными оказались ртуть и серебро, менее токсичными — цинк и никель.

Р. Р. Вэнс (R. R. Vance, Каф. биологии Университета штата Калифорния, Лос-Анджелес). «Размножение и распространение у морских донных беспозвоночных».

Автор выделяет 4 типа личиночного развития — планктотрофный, пелагический лецитотрофный, бентический (личинка не питается и весь личиночный период находится у дна) и более редкий тип, сочетающий длительный бентический период без активного питания с очень коротким планктонным периодом питания. Направление развития по одному из этих путей зависит от давления отбора, во-первых, на про-

дукцию и выживание личинок и, во-вторых, на выживание после метаморфоза. Предложена математическая модель, описывающая условия, при которых каждый способ развития оптимален.

Т. Р. Фишер (Th. R. Fisher, Морская лаборатория Дьюкского университета, Бофорт, Сев. Каролина). «Репродуктивный цикл асцидии *Styela plicata*».

Исследовали сезонную динамику оседания личинок в районе Бофорта — у северной границы ареала этого вида. Массовое оседание личинок отмечено весной и осенью, слабое — летом и зимой. Ни хищники, ни конкуренция, ни недостаток пищи для взрослых животных не являются причиной слабого оседания личинок летом, рост и обменные процессы в это время идут весьма интенсивно. Вероятной причиной низкого уровня оседания личинок в летние месяцы может быть значительное выедание личинок и только что осевших асцидий хищниками и сдвиг, в связи с этим, сроков оседания на другие месяцы.

Р. Г. Лаф (R. G. Lough, Северо-восточный рыбохозяйственный центр, Вудс Хол, Массачусетс). «Сезонная динамика личинок крабов вдоль побережья штата Орегон».

В течение 2 лет проводили сборы планктона 1 раз в 2 месяца с целью исследования видового состава личинок крабов, сезонности их появления и их перемещения относительно берега в связи с сезонными изменениями гидрологических условий. Распределение личинок крабов, в общем, соответствует распределению взрослых животных и в меньшей степени связано с сезонными изменениями океанических течений. Личинки большинства видов встречаются в планктоне с февраля по август с максимумом в мае — июне. Наиболее часто встречаются личинки литоральных и сублиторальных видов *Pachycheles pubescens*, *Fabia subquadrata*, *Pagurus ochotensis* и др. с плотностью 10—1000 экз./м³ на расстоянии 2—5 км от берега. Движение личинок от берега или к берегу ограничено 18-километровой зоной и связано с интенсивностью прибрежного апвеллинга и опусканием вод. Самые ранние личинки обнаруживаются обычно около поверхности, более поздние стадии — около дна. Главной причиной, задерживающей личинки поблизости от прибрежных родительских популяций независимо от сезона, является, по-видимому, сильный компонент поверхностного течения в пределах 5—9 км от берега, связанный с действием идущих вдоль берега приливных колебаний.

Р. Д. Тернер (R. D. Turner, Музей сравнительной зоологии Гарвардского университета, Кембридж, Массачусетс). «Личинки *Bivalvia*, их поведение, распространение и идентификация».

У двустворчатых моллюсков внутреннее оплодотворение и вынашивание молоди встречается очень редко. Личинки двустворчатых составляют основной компонент личиночного планктона, однако их определение редко доводят до вида (обычно до семейства или рода), так как они имеют мало диагностических признаков. Мало пригоден для определения и молодой шпат, так как личиночная раковина погребена под верхушкой дефинитивной раковины. Идентификацию личинок двустворчатых проводят, выращивая личинки из планктона до определяемой стадии или вызывая нерест известных видов в лаборатории и описывая последующее развитие. Необходимо тщательно и постоянно делать измерения и фотографии живых и фиксированных личинок. Существуют значительные различия в размерах раковины у личинок одного вида, полученных от разных родительских пар. Для идентификации полезны данные сканирующей электронной микроскопии: показано, что близкие виды имеют различную скульптуру раковины и замковые признаки, не видимые в световом микроскопе. Часто личинки легче определить не по раковине, а по особенностям поведения при плавании и ползании. Парус у прибрежных личинок меньше, чем у личинок, встречающихся в открытом море. С началом плавания личинки способны выбирать оптимальную температуру в водной колонке, что, возможно, позволяет им держаться в участках с максимальным количеством пищи. У личинкородных видов взрослые особи имеют широкий диапазон температурной толерантности и способны удерживать личинок до появления оптимальных условий для выживания. Молодь этих видов может выходить на стадии оседания и сразу осесть рядом со взрослыми. У личинок всех двустворчатых моллюсков наибольшая смертность наблюдается во время оседания, в период больших анатомических и физиологических изменений. Личинки могут задерживать метаморфоз при отсутствии подходящего субстрата; наряду с этим метаморфоз может быть вызван «фальшивыми пускателями», например, для *Teredo navalis*. С началом метаморфоза потеря личиночных органов и развитие дефинитивных идет в строгой последовательности, задержка на любой стадии ведет к уродствам или смерти. Так, обтузахинон в опытах на древоточце *Dalbergia* не предотвращает оседания, но прекращает дальнейший метаморфоз и проникновение моллюска в дерево, блокируя образование фермента фенолоксидазы, необходимого для формирования раковины.

Р. Б. Форвард (R. V. Forward, Морская лаборатория Дьюкского университета, Бофорт, Сев. Каролина). «Исследование поведенческих и физиологических ответов личинок ракообразных на свет и гравитацию».

Зона краба *Rhithropanopeus haggisii* отвечает на направленный и на поляризованный свет; как у большинства личинок ракообразных, максимум чувствительности отмечен в зеленой области. У адаптированных к свету личинок фототаксис положитель-

лен при больших интенсивностях и отрицателен при меньших. У неадаптированных личинок на всех стадиях развития направление фототаксиса одинаково к разным интенсивностям света. После темновой адаптации негативный ответ исчезает. С такими реакциями связаны вертикальные миграции личинок — подъем к поверхности в дневное время и опускание — ночью, а также рефлекс убегания от тени хищника — гребневика. Резкое изменение температуры не влияет на фототаксис. Высокая температура, которая бывает обычно у поверхности воды вызывает положительный геотаксис. Понижение солености также вызывает положительный геотаксис и одновременно отрицательный фототаксис. Резкое повышение солености не влияет на фототаксис, но вызывает подъем личинок к поверхности благодаря выраженному негативному геотаксису.

В. Л. Касьянов и В. А. Куликова (Институт биологии моря, Владивосток). «Размножение морских двустворчатых моллюсков. Обзор советских работ».

Число русских и советских работ, касающихся размножения и развития морских двустворчатых моллюсков, превышает сотню. Около 40 из них посвящено вопросам фенологии и распределения личинок и влияния на них различных факторов среды. Гаметогенез и сроки размножения двустворок рассматриваются более чем в 20 работах. Более 15 публикаций освещают проблемы оседания и метаморфоза личинок. Относительно мало (менее 10) работ по раннему эмбриогенезу и по нейросекреторной регуляции размножения. Кроме работ, специально посвященных экологическим аспектам размножения двустворчатых моллюсков, эти вопросы рассматриваются в ряде теоретических и обзорных работ, из которых следует выделить обзоры по экологии размножения морских беспозвоночных в целом, а также работы, акцентирующие внимание на значении температуры для размножения и воспроизводства моллюсков.

ДОКЛАДЫ ПО ГЕНЕТИКЕ МОРСКИХ ОРГАНИЗМОВ

Б. Баталья (В. Battaglia, Институт морской биологии, Венеция, Италия) сделал обстоятельный обзор по генетике морских животных с акцентом на генетические исследования, выполненные на различных видах веслоногих рачков р. *Tisbe*.

Дж. Л. Гуч (J. L. Gooch, Каф. биологии, Джуниата Колледж, Хантингдон, Пенсильвания) сделал обзорный доклад «Актуальные проблемы морской генетики».

Два доклада были посвящены частным проблемам.

А. Дж. Кон (A. J. Kohn, Каф. зоологии Университета штата Вашингтон, Сиэтл). «Морфометрические и экологические различия между географически отделенными популяциями брюхоногого моллюска *Conus miliaris*».

На литорали и в верхней сублиторали коралловых рифов этот тропический индо-западнотихоокеанский вид встречается совместно с 4—20 видами этого же рода. Раковины этого вида из удаленного от других островов о-ва Истер отличаются по 9 показателям от раковин из 2 восточно-полинезийских популяций. Между полинезийскими популяциями различия не обнаружены. Спектрофотометрический анализ цвета раковин также говорит об отличиях популяции о-ва Истер от других популяций; размеры зубов радулы по отношению к длине раковины в популяции о-ва Истер меньше, чем в других популяциях. Морфометрические отличия моллюсков из популяции о-ва Истер коррелируют с экологической экспансией этого вида в районе о-ва Истер. Как и в других районах *C. miliaris* питается здесь полихетами, однако 7 видов полихет, которые редко служат (или вообще не служат) пищей этого вида в других районах, составляют 79% рациона *C. miliaris* на о-ве Истер. Только на о-ве Истер *C. miliaris* питается некоторыми видами полихет, которые в центральных районах Индо-Западной Пацифики составляют рацион других видов рода *Conus*. Диапазон глубины обитания *C. miliaris* на о-ве Истер больше, ниши более разнообразны, чем в более центральных популяциях, где много близких видов этого рода.

Дж. С. Левинтон (J. S. Levinton, Каф. экологии и эволюции Университета штата Нью-Йорк, Нью-Йорк). «Миграция, отбор и генетическая дифференциация у мидий».

Географическую дифференциацию и дифференциацию в пределах приливно-отливной зоны у *Mytilus californianus* и *M. edulis* исследовали, анализируя электрофоретические спектры 2 ферментов — лейцинаминопептидазы и глюкозофосфатизомеразы. Различия между *M. californianus* на акватории от Санта-Барбара, Калифорния, до зал. Торч на Аляске (расстояние 10 000 км) такие же, как в пределах о-ва Татуш, штат Вашингтон (периметр о-ва 1 км), что можно объяснить сходной средой обитания по всему западному побережью Сев. Америки. В наблюдаемой генетической дифференциации пространственная изоляция не существенна. Географическая дифференциация у *M. edulis*, обитающей на восточном побережье Сев. Америки, при том же широтном диапазоне намного больше, что связано с большим температурным градиентом вдоль этого побережья. Обнаружена связь частот аллелей и генных частот с высотой обитания мидий над средним уровнем моря, эти различия связаны, в свою очередь, с размерами особей — в верхней литорали особи меньше. Показано, что особи с различными генотипами по лейцинаминопептидазе имеют различные частотно-размерные распределения. Автор полагает, что генные частоты избирательно адаптированы к локальным местам обитания и полиморфизм поддерживается отбором.

Участникам симпозиума были показаны 3 фильма — один И. Е. Грэм (I. E. Grey) о морских змеях в Тиморском море и море Висайя и два Р. Д. Тернер (R. D. Turner) о развитии терединид и фолатид.

В конце симпозиума Ю. А. Вялов, А. В. Жирмунский и О. А. Скарлато рассказали о руководимых ими институтах. Советские исследователи ознакомились с Морской лабораторией Дьюкского университета, где проходил симпозиум, Атлантическим эстуарным рыбохозяйственным центром в г. Бофорте, Чезапикской биологической лабораторией Университета штата Мериленд на побережье Чезапикского залива и Смитсоновским институтом в Вашингтоне.

В заключение симпозиума его участники приняли резолюцию, содержащую конкретные предложения по развитию советско-американских контактов в исследовании морских донных сообществ.

Материалы симпозиума предполагается издать отдельными книгами на русском и английском языках.

В. Л. Касьянов

SOVIET-AMERICAN SYMPOSIUM ON ECOLOGY OF FOULING COMMUNITIES

V. L. Kasyanov