

## **Пределы миниатюризации насекомых**

**Полилов А.А.**

Московский Государственный Университет им. М. В. Ломоносова

Миниатюризация – одно из основных направлений эволюции насекомых. Результатом этого является то, что многие насекомые по размерам сравнимы с одноклеточными организмами, а некоторые, даже существенно меньше. Эти насекомые живут в “микром мире”, где сила поверхностного натяжения жидкости, капиллярные и электростатические силы значительно больше их собственного веса. Поэтому их строение и факторы, лимитирующие дальнейшее уменьшение размеров, представляет большой интерес для энтомологии и общей биологии. В ходе работы впервые было поведено комплексное исследование наружного и внутреннего строения мельчайших насекомых с использованием оптической и электронной микроскопии. Были изучены представители сем. Mymaridae и Trichogrammatidae (Hymenoptera), Ptiliidae и Corylophidae (Coleoptera), включая самое маленькое насекомое *Dicopotomorph a echm epterygis* (его длина 0.14 мм). У представителей изученных групп обнаружено более 60 структурных особенностей, связанных с миниатюризацией. Все изменения распределены по функциональным системам и показано, что наибольшей трансформации подвержены опорно-двигательная и метаболическая системы. Нервная и половая системы подвержены более слабым изменениям. Выделены две формы миниатюризации – активная и пассивная. Активная форма характерна для свободноживущих организмов и является приоритетным направлением их эволюции, пассивная является следствием паразитизма. От формы миниатюризации зависит, какие особенности строения позволили насекомым так сократить размеры тела. При активной миниатюризации решающую роль сыграли новообразования. Для мельчайших жесткокрылых это: своеобразный крыловой аппарат, аппарат сворачивания и защиты крыльев, не смачиваемые покровы имаго и личинок, оригинальное строение ротового аппарата имаго, редукция кровеносной системы и замещение ее жировым телом и<sup>1091</sup> у имаго и личинок, переход к частичному кожному дыханию у личинок. При пассивной форме, наиболее важным адаптивным изменением, способствовавшим миниатюризации, является сильное обеднение яйца желтком, переход к полному дроблению и дезэмбрионизация. Показаны две ступени миниатюризации. Первая характеризуется сохранением всех основных функций жизнедеятельности, она свойственна преимущественно свободноживущим организмам. Вторая характеризуется потерей функций на разных стадиях развития, она свойственна в основном паразитам (так личинки многих яйцеедов лишены движения, зрения, обоняния, а самец *Dicopotomorph a echm epterygis* лишен полета, питания, зрения). Пределы уменьшения размеров тела насекомых, зависят от ступени и формы миниатюризации. У свободно живущих организмов основным лимитирующим фактором является размер яйца, а у паразитов-яйцеедов размеры нервной системы и физика питания.