

ГОМЕОСТАТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ: ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

DOI: 10.7868/S0475145014030082

Исследование гомеостатических механизмов, обеспечивающих устойчивость биологических систем, оказывается узловой задачей для решения многих теоретических и практических вопросов. Принципиально важными в этом направлении являются поиск критериев оценки гомеостаза и исследование соотношения гомеостатических механизмов на разных уровнях. Перспективной представляется оценка роли гомеостатических механизмов организма и популяции для обеспечения устойчивости биологических систем разного уровня при использовании подхода, основанного на оценке состояния популяций с онтогенетических позиций (популяционная биология развития) (статья В.М. Захарова, И.Е. Трофимова).

Особую актуальность и значимость такие исследования приобретают для оценки последствий наблюдаемых сегодня глобальных изменений среды. Антропогенная трансформация среды вызывает негативные последствия на всех уровнях от организма до экосистемы, что свидетельствует о важности оценки гомеостатических механизмов поддержания устойчивости биосистем на всех уровнях. В качестве наиболее универсального и чувствительного показателя здесь выступает гомеостаз развития (статья Е.Г. Шадринной, Я.Л. Вольперта). Принципиальное значение исследования гомеостатических механизмов приобретают для оценки последствий глобальных изменений климата. Выявляемая в результате многолетних фенологических наблюдений разная реакция разных популяций растений на наблюдаемые тренды климатических изменений свидетельствует в пользу предположения о принципиальной значимости гомеостатических механизмов (статья А.А. Минина, А.В. Восковой).

Разносторонняя характеристика значимости гомеостаза развития предполагает использование различных подходов. В частности, оценка цитогенетической стабильности оказывается мерой как состояния развивающегося организма, так и генетического гомеостаза. Такой подход позволяет подойти к оценке состояния популяции, исходя из соотношения гомеостатических механизмов поддержания стабильности на уровне организма и популяции (статьи К.Г. Орджоникидзе, Т.Б. Демидовой, Е.Ю. Крысанова и Э. А. Снегина).

Анализ морфологического разнообразия с позиций представления о морфологическом пространстве и его структуре дает оценку его организованности. Применительно к индивидуальному развитию подход позволяет выявлять динамику приближения и удаления от стационарного состояния в ходе онтогенеза, переходов между более и менее организованными состояниями (статья А.Ю. Пузаченко, Н.П. Кораблева). Мультивариантность развития и его стабилизация на определенном канале является проявлением гомеостаза развития. Изменение степени мультивариантности развития в зависимости от условий среды является результирующей гомеостатических механизмов на уровне организма и популяции (статья Ю.Г. Суетиной, Н.В. Глотова).

Фрактальность, как проявление масштабной инвариантности биосистем, представляет собой результат реализации гомеостатических механизмов биологических систем на разных уровнях, от молекулярного до биосферного. На онтогенетическом уровне механизмы морфогенеза рассматриваются как проявление закономерностей формирования масштабно инвариантных структур (статья В.Н. Якимова, Л.А. Солнцева, А.С. Розенберга, Д.И. Иудина, Д.Б. Гелашвили).

Отправной точкой для представленных в этом номере журнала материалов послужили доклады и обсуждения на серии всероссийских семинаров “Гомеостатические механизмы биологических систем”, проведенных в 2012–2013 гг. на базе Института проблем экологии и эволюции РАН (г. Москва), а также Института экологии Волжского бассейна РАН (г. Тольятти).

Назначение этой публикации состоит в том, чтобы отчасти восполнить существующий пробел в разностороннем анализе гомеостатических механизмов биологических систем, с определением роли гомеостаза развития, а главное обратить внимание на важность такого подхода для решения многих теоретических и практических вопросов с использованием разных подходов на разных уровнях от организма до экосистемы.

*Член-корреспондент РАН
В.М. Захаров*