

УДК 577.4

ЭКОЛОГИЯ

В. А. МЕЖЖЕРИН

ПРИНЦИП СОХРАНЕНИЯ ИЗМЕНЧИВОСТИ

(Представлено академиком С. С. Шварцем 29 XII 1970)

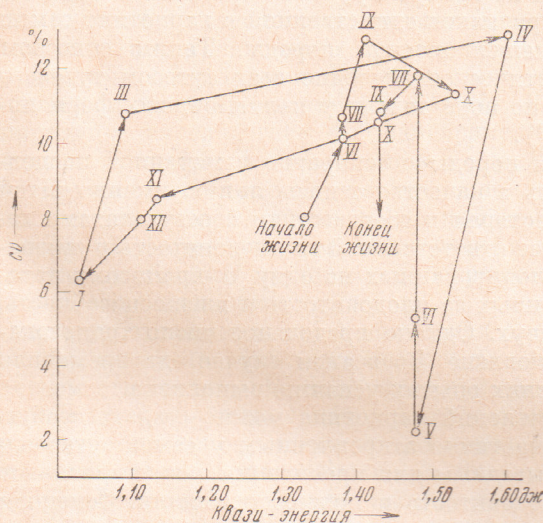
Было показано (¹), что изменчивость признаков, связанных с энергетикой организма (вес тела и внутренних органов, длина тела и хвоста, форма листовой пластинки и др.), минимальна в тех случаях, когда квази-энергия (²⁻⁵) элементов биосистемы понижена, и максимальна — на энергетическом барьере. Оптимальная изменчивость отвечает каким-то средним значениям между изменчивостью, соответствующей дну энергетической ямы и энергетическому барьеру.

Учитывая тот факт, что квази-энергия сохраняется (достигает одних и тех же значений) на концах биосистемы (^{3,5}), следовало ожидать сохранения изменчивости и в пределах биосистемы, поскольку последняя пропорциональна квази-энергии.

Рассмотрение сезонно-возрастных изменений коэффициента вариации массы тела обыкновенной бурозубки (*Sorex araneus* L., Insectivora, Mammalia) в зависимости от квази-энергии позволяет легко заметить, что значения квази-энергии и коэффициента вариации одни и те же в начале самостоятельной жизни и в ее конце (рис. 1).

Чтобы проверить это положение, был предпринят анализ изменчивости верхних ($l_{\max}$) и нижних ($l_{\min}$) границ линейных признаков различных видов в пределах рода. Всего было исследовано 43 рода животных, относящихся к четырем классам (Mammalia, Aves, Insecta и Crustacea).

Рис. 1. Траектория движения изменчивости веса тела обыкновенной бурозубки *Sorex araneus* L. в зависимости от квазиэнергии в течение самостоятельной жизни одной генерации (римскими цифрами обозначены месяцы)



При этом предполагалось, что если принцип сохранения изменчивости справедлив, то изменчивости нижних и верхних границ линейных признаков различных видов в пределах рода должны быть равны между собой.

В этом случае для характеристики изменчивости было использовано стандартное отклонение. Однако, так как σ — размерная величина, а абсолютное значение $l_{\max}$ больше, чем $l_{\min}$, следовало перейти к анализу безразмерных величин. Чтобы осуществить такой переход, достаточно было разделить все значения, характеризующие нижние (верхние) границы, на оптимальные. Определение оптимального значения производилось на основании того факта, что оптимум совпадает со средним геометрическим

от концов размерного ряда (³, ⁵):

$$l_{0(\min)} = \sqrt[l_{1(\min)} l_{2(\min)}]{}, \quad l_{0(\max)} = \sqrt[l_{1(\max)} l_{2(\max)}]{},$$

где $l_{0(\min)}$ — оптимальное, $l_{1(\min)}$ — минимальное, $l_{2(\min)}$ — максимальное значение для нижних границ; то же соответственно и для верхних границ. После перевода размерных значений нижних и верхних границ в безразмерные ($\tilde{l}_{\min}$ и $\tilde{l}_{\max}$) повторно определялись средние геометрические для нижних и верхних границ:

$$\tilde{l}_{0(\min)} = \sqrt[\tilde{l}_{1(\min)} \tilde{l}_{2(\min)}]{}, \quad \tilde{l}_{0(\max)} = \sqrt[\tilde{l}_{1(\max)} \tilde{l}_{2(\max)}]{},$$

Очевидно, что $\tilde{l}_0$ для верхних и нижних границ в силу принципа инвариантности должно было быть равным 1. Наконец, следовало определить стандартное отклонение уже для безразмерных величин нижней и верхней границ. Результаты обработки приведены в табл. 1.

Таблица 1

Стандартные отклонения линейных признаков и их отношения у представителей четырех классов животных (средние арифметические)

Класс	$\tilde{\sigma}_{\min}$	$\tilde{\sigma}_{\max}$	$\tilde{\sigma}_{\min} \tilde{\sigma}_{\max} \pm m$	n
Млекопитающие	0,132	0,131	1,01 ± 0,048	11
Птицы	0,139	0,139	1,02 ± 0,040	15
Насекомые	0,132	0,125	1,07 ± 0,060	12
Ракообразные	0,372	0,350	1,07 ± 0,068	12

Итак, мы пришли к выводу, что изменчивость сопряженных величин линейных признаков, связанных с энергетикой живых систем, сохраняется, т. е. в безразмерных координатах отмечается сохранение определенной величины их отношения, которое равно единице. Очевидно, что этот принцип является следствием симметрии биологических систем, т. е. он обусловлен замкнутостью в себе самих систем, следствием которой является выполнение закона сохранения (⁶).

Таким образом, принцип сохранения изменчивости имеет непосредственное отношение к закону сохранения и превращения энергии, поскольку изменчивость биологических систем зависит от их энергии.

Этот материал, как нам кажется, подтверждает вывод С. С. Шварца (⁷), что «род» представляет собой объективную реальность, а не условную таксономическую категорию. Можно думать, что свойствами симметрии и замкнутости могут характеризоваться реальные системы, а не произвольно созданные. В связи с этим данный принцип, очевидно, сможет найти применение в экологических и таксономических исследованиях.

Киевский государственный университет
им. Т. Г. Шевченко

Поступило
29 XII 1971

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. А. Межжерин, В. А. Гайченко, Л. И. Могильницкая, В сборн. Изучение ресурсов наземных позвоночных фауны Украины, Киев, 1969, стр. 74.
² В. А. Межжерин, А. А. Дюльдин, И. Г. Емельянов, Там же, стр. 72.
³ А. А. Дюльдин, В. А. Межжерин, В сборн. Бионика и математическое моделирование в биологии, в. 1, Киев, 1969, стр. 109. ⁴ V. A. Mezhzhherin, Energy Flow Through Small Mammal Populations, Warszawa, 1969, p. 149. ⁵ V. A. Mezhzhherin, A. A. Djulidin, Nature, № 5255, 227, 305 (1970). ⁶ Н. Бор, Атомная физика и человеческое познание, М., 1961. ⁷ С. С. Шварц, Эволюционная экология животных, Свердловск, 1969.