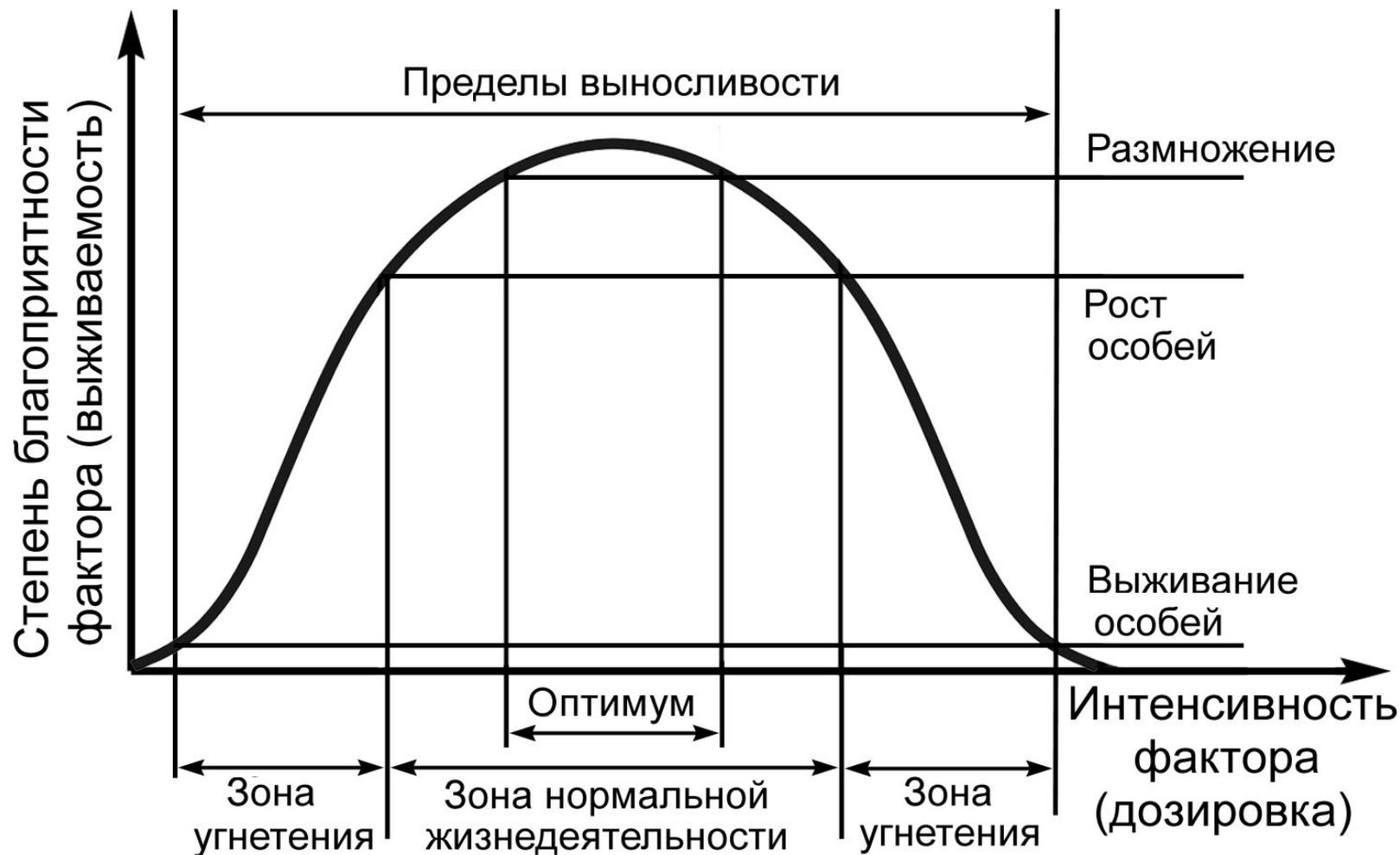


Общая экология  
Аутэкология  
лекция 2

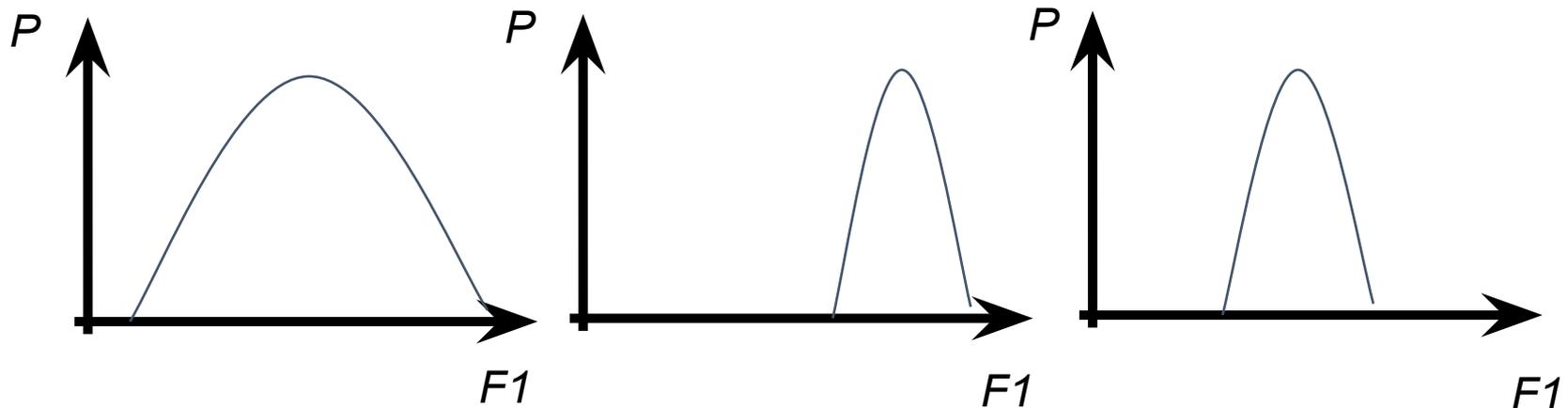
# Зависимость уровня благосостояния от интенсивности влияния фактора



*Бродский, 2006*

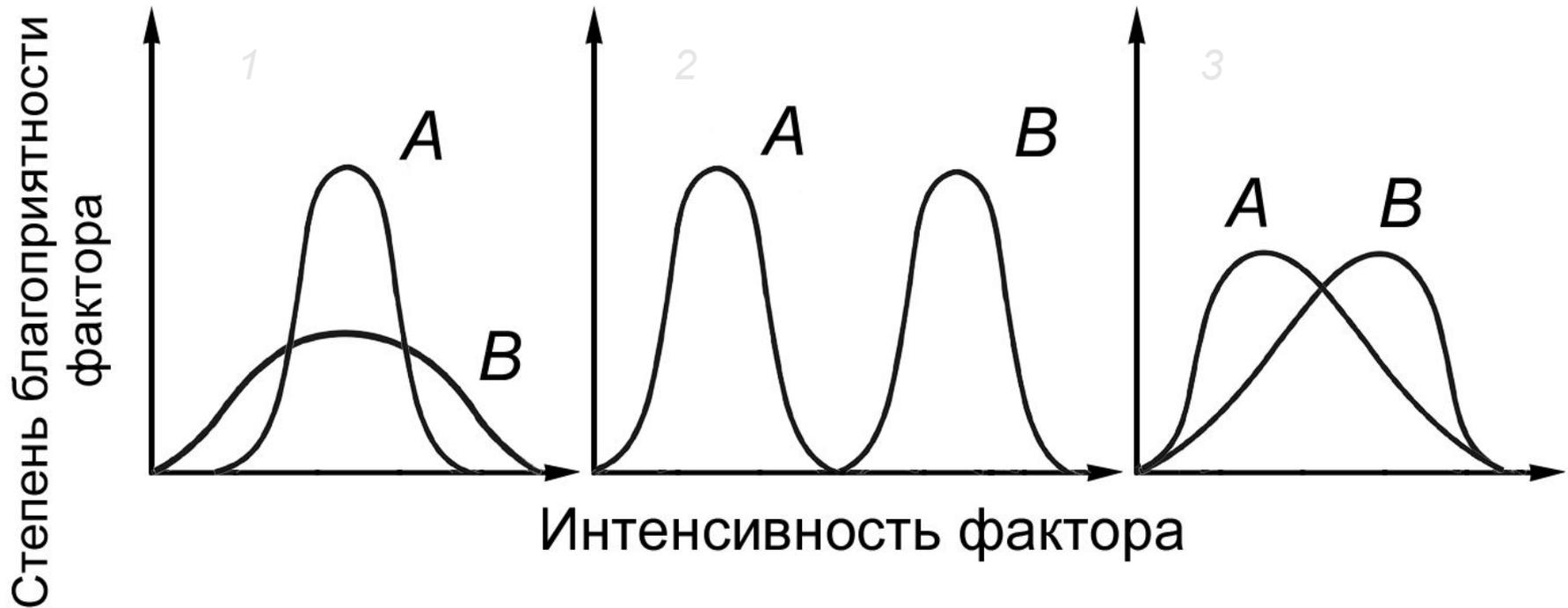
# Зависимость уровня благосостояния от интенсивности влияния фактора

## *Наблюдения в лаборатории*



*Чем различаются выявленные зависимости для трех разных видов по отношению к одному фактору?*

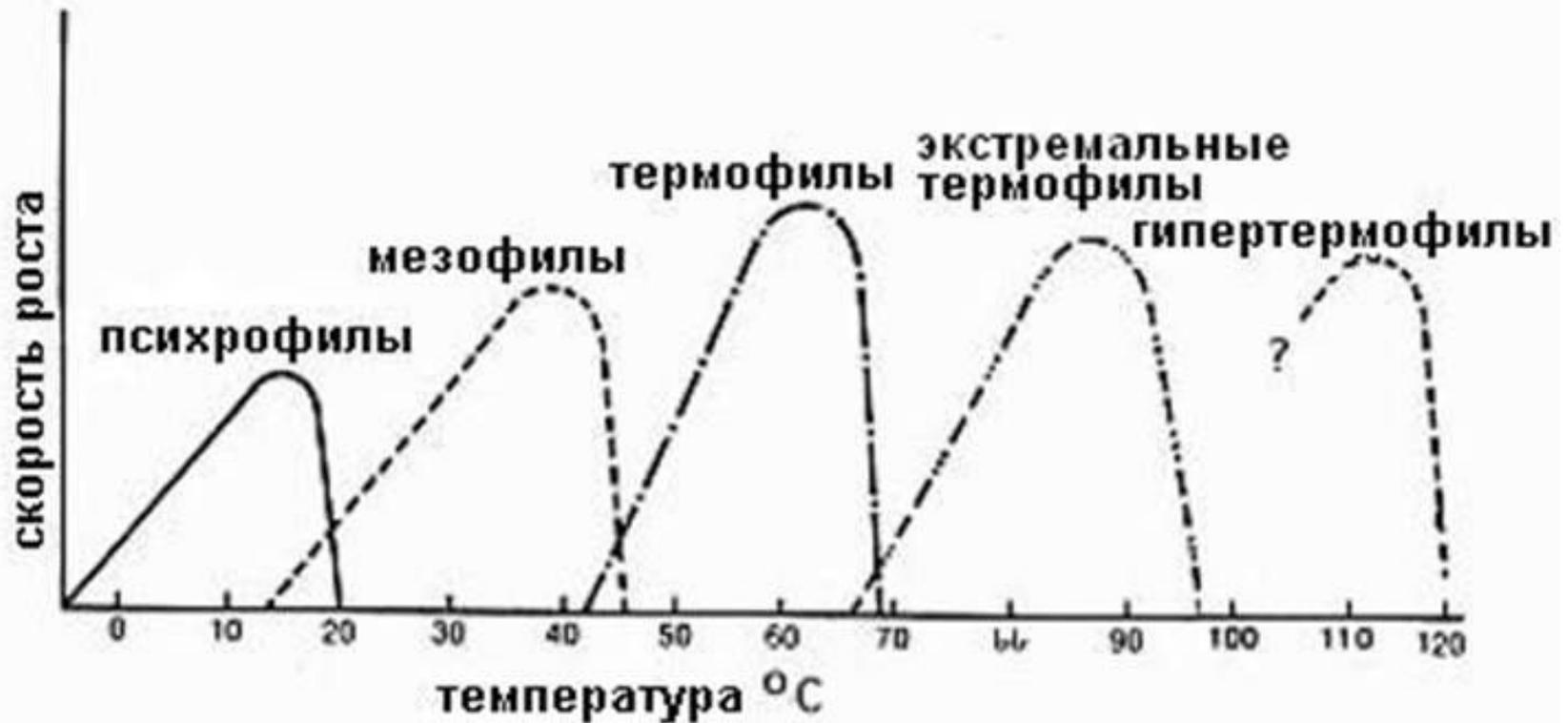
# Возможные варианты зависимостей



*Предположим что мы имеем различные варианты зависимости особей видов A и B в зависимости от температуры*

- 1. A – стенотермный B – эвритермный*
- 2. A – холодностенотермный B – теплостенотермный*
- 3. A – эвритермный холоднолюбивый, B- эвритермный теплолюбивый*

# Многообразие микроорганизмов по отношению к температуре



# Определения

- Стенобионты – организмы, способные существовать **лишь при относительно постоянных** условиях среды
- Эврибионты – организмы, способные существовать **при значительных изменениях** условий окружающей среды

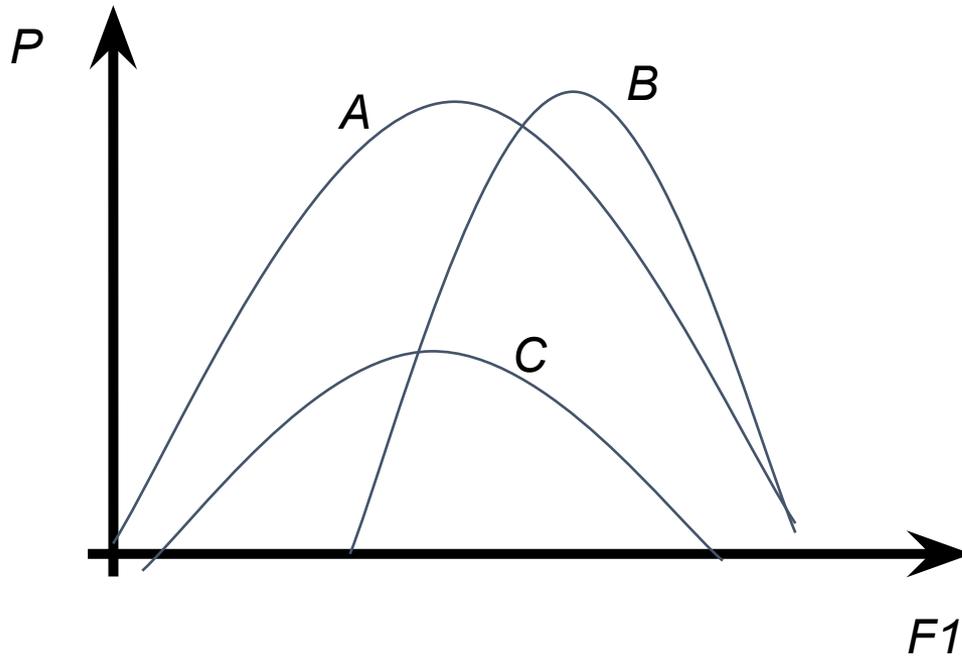
# Экологическая валентность

Экологическая валентность или экологическая пластичность— способность организма заселять различную среду, характеризующуюся большими или меньшими изменениями (колебаниями, дисперсией) экологических факторов.

Эврибионты – имеют, как правило, высокую экологическую валентность

Стенобионты – как правило низкую

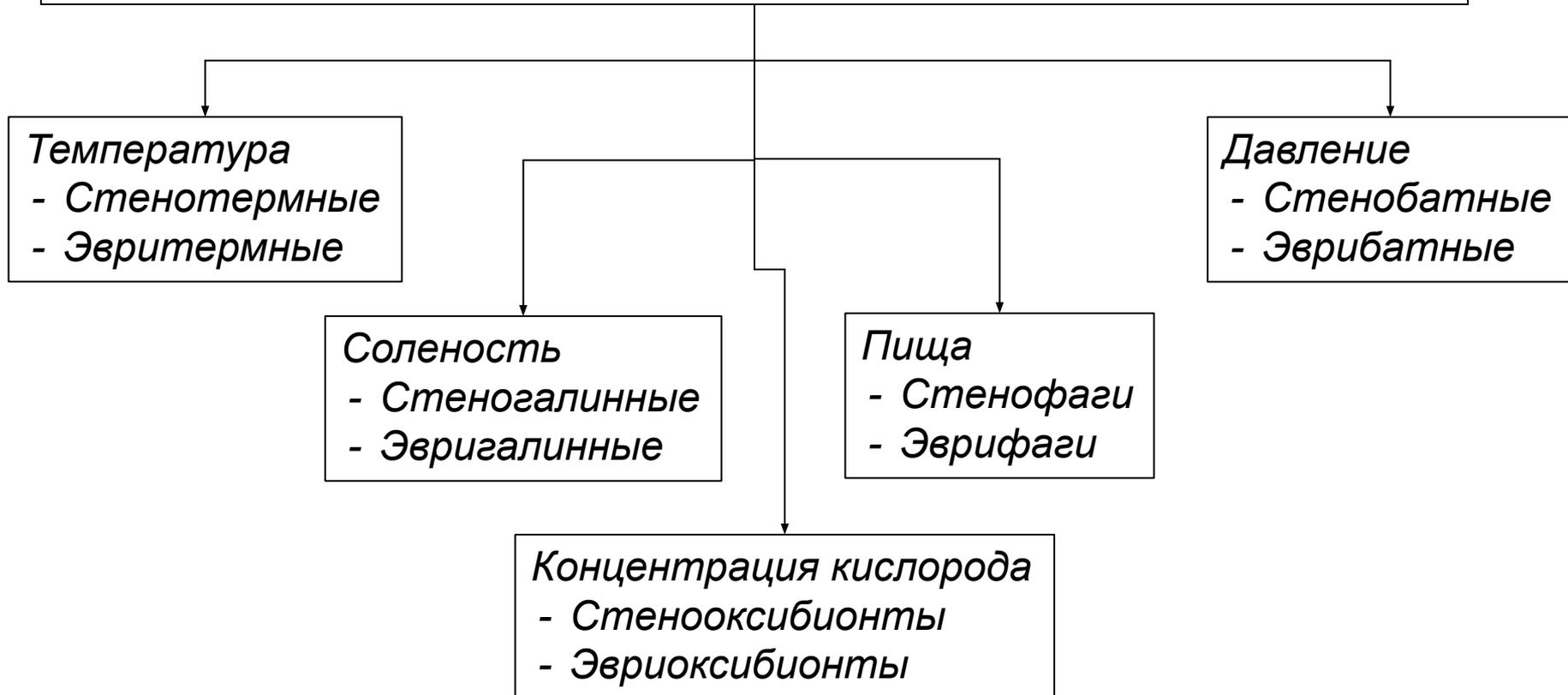
# Как измерить и сравнить эврибионтность разных ВИДОВ



*Индекс эврибионтности – площадь под кривой*

$$k_e = \frac{1}{P_{max}} \int F dF,$$

# Классификации по типу фактора



# Стено- и эвритермные виды



*Trematomus bernacchii*

Холодолобивый стенотермный

-2 - +2 °C

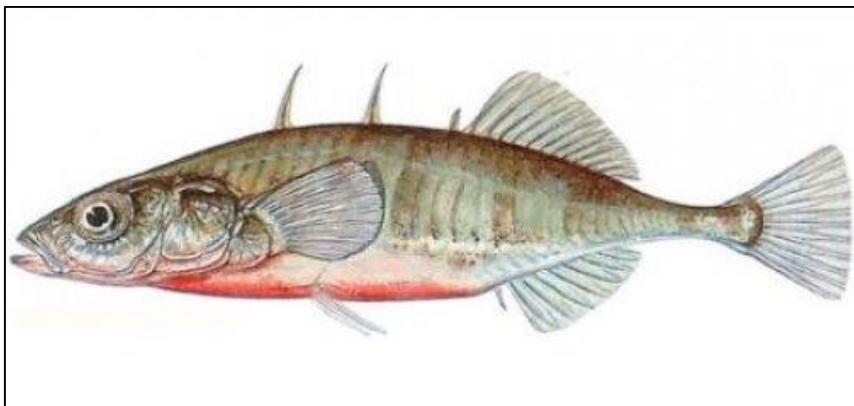


*Cyprinodon macularius*

Теплолюбивый эвритермный

+10 - +40 °C

# Стено- и эвригаллинные виды



*Gasterosteus aculeatus*

Соленая и  
пресная вода

Соленая вода



*Clupea harengus*

# Стено- и эврибатные виды



*Physeter macrocephalus*

Глубина обитания  
0-2000 м



*Pseudoliparis swirei*

Глубина обитания  
8000 м

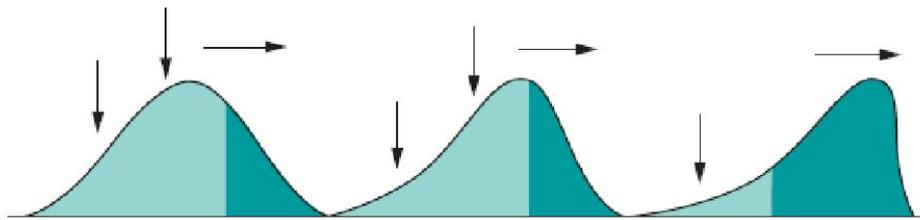
Почему зависимости могут  
выглядеть по-разному?

# Вариации в характере связи организмов и факторов среды

- Таксономические вариации
- Пространственные вариации
- Временные вариации
- Онтогенетические вариации

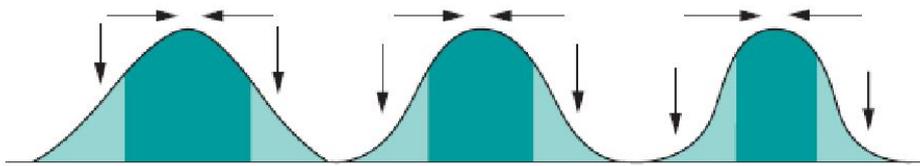
Таксономические различия в реакциях  
на влияние факторов среды

# Три формы естественного отбора



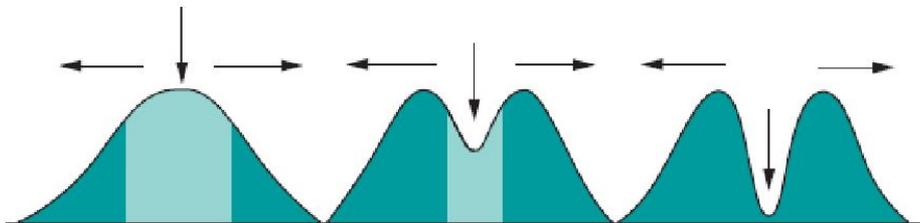
(a) Directional selection

*Движущий отбор*



(b) Stabilizing selection

*Стабилизирующий отбор*

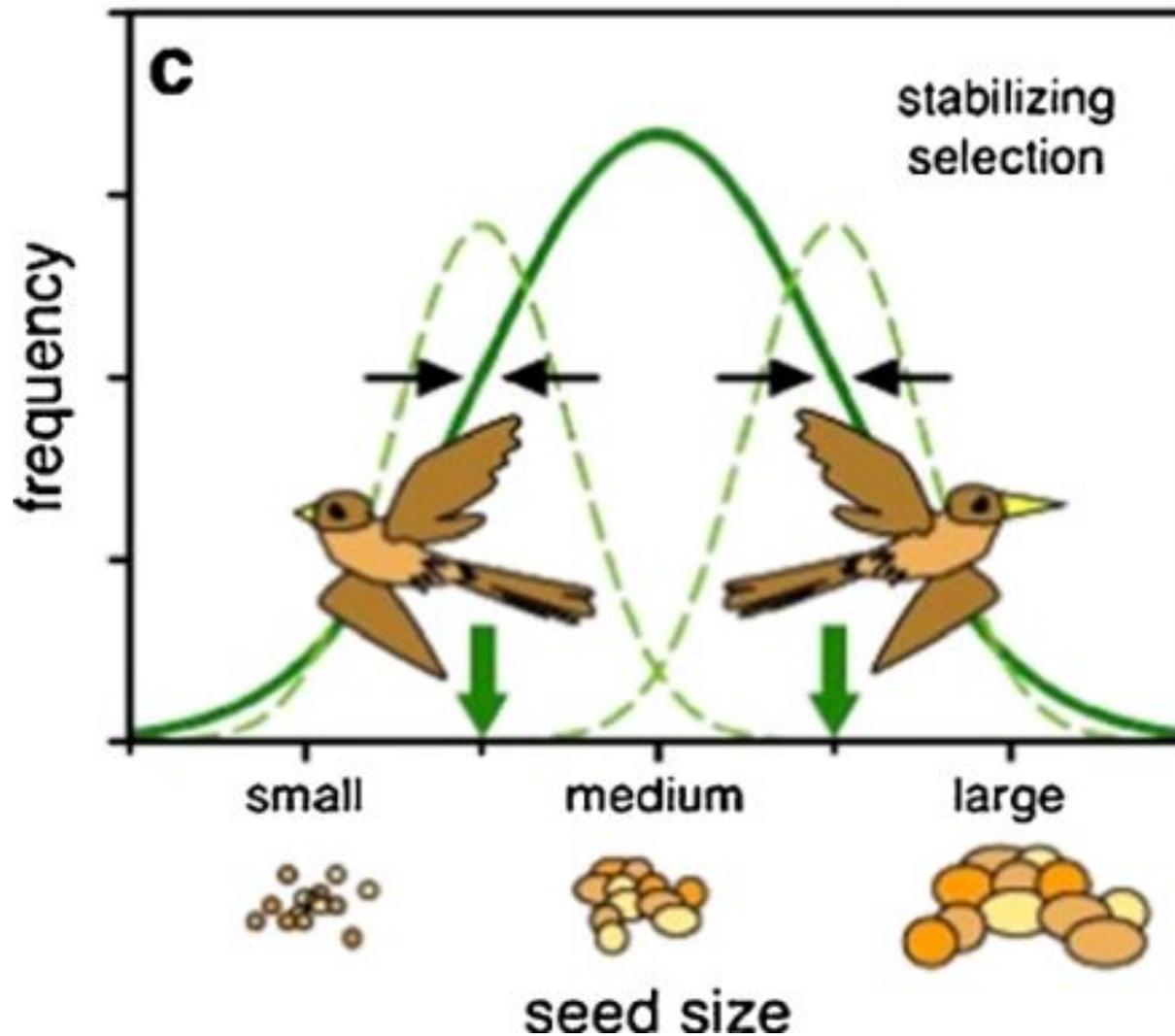


(c) Disruptive selection

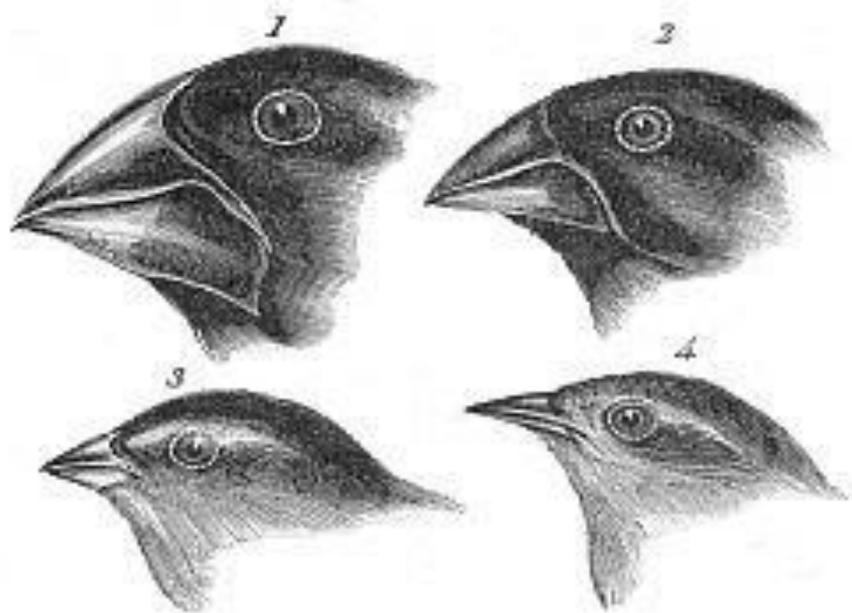
*Дизруптивный отбор*

*В результате действия естественного отбора может изменяться и форма «купола толерантности».*

# Экологическое видообразование



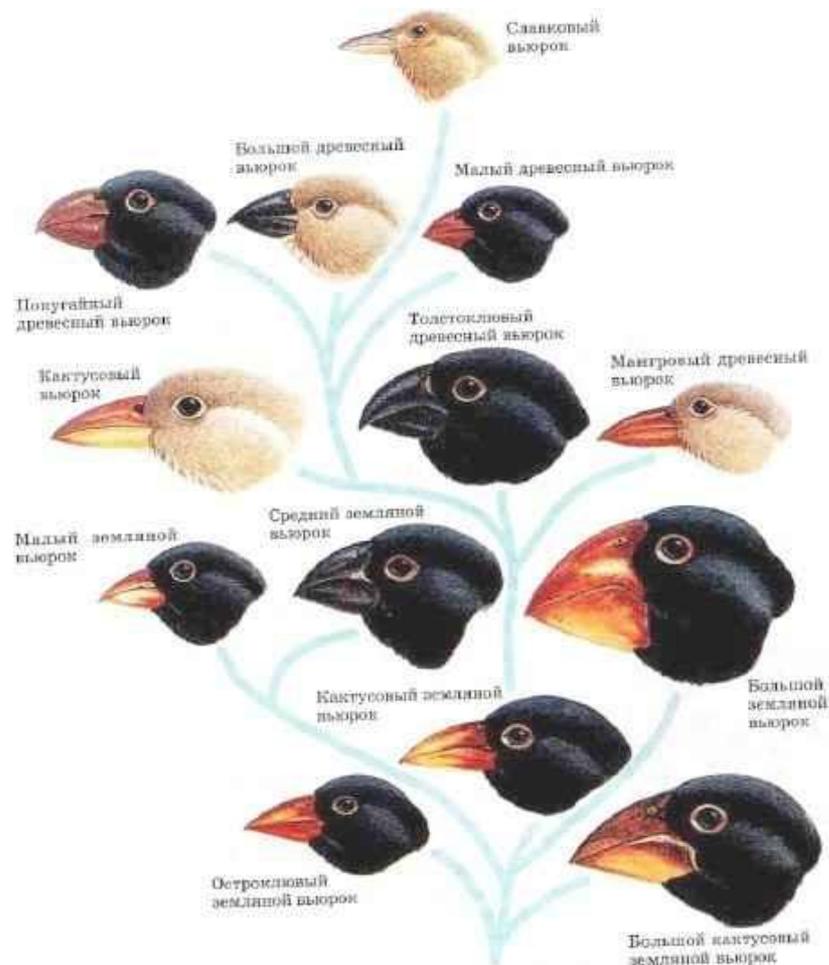
# Галапагосские (Дарвиновы) вьюрки



1. *Geospiza magnirostris*  
3. *Geospiza parvula*

2. *Geospiza fortis*  
4. *Certhidea olivacea*

Finches from Galapagos Archipelago



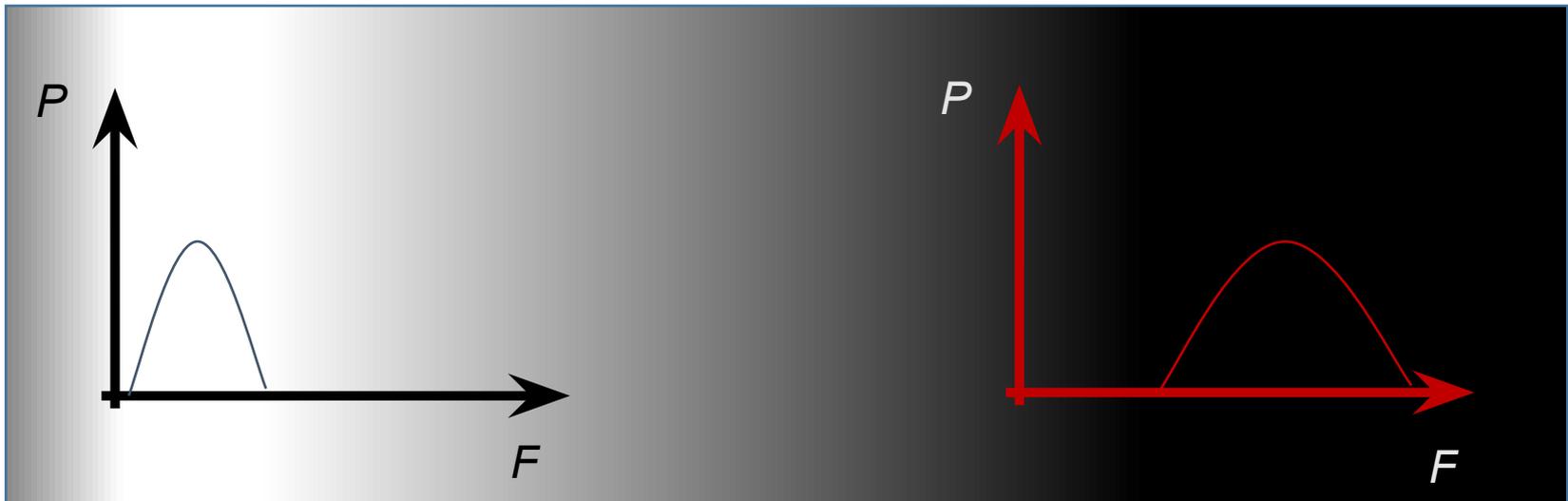
# Пространственные вариации в характере реакции организмов на воздействие факторов среды

# ЭКОТИПЫ

- **ЭКОТИПЫ** - совокупность экологически близких популяций вида, связанных с определённым типом мест обитания и обладающих генетически закреплёнными морфологическими и физиологическими особенностями.
- Если экологические факторы в пространстве меняются постепенно, экотипы плавно переходят друг в друга, формируя **ЭКОКЛИН**.

# Временные вариации за счет действия сигнальных факторов

- Сигнальное действие света: фотопериодические реакции.
- Связь с факторами меняется во времени в зависимости от действия сигнальных факторов.



# Свет, как сигнальный фактор

152

SAULICH et al.

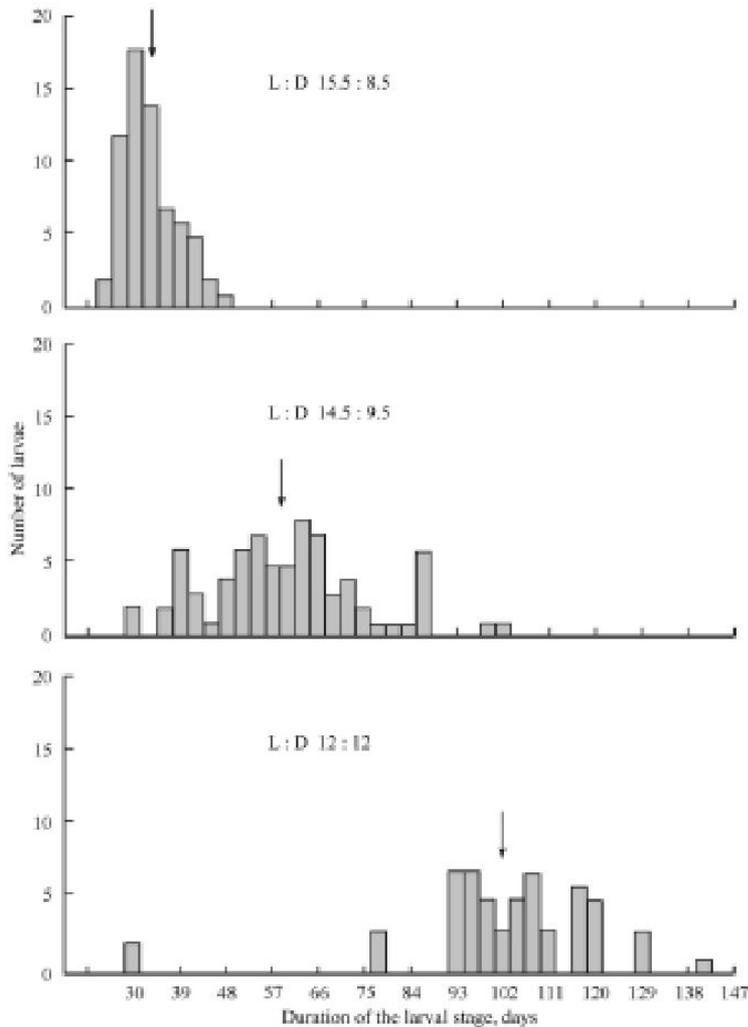


Fig. 6. Influence of the day length (L : D) on the duration of larval development of *Zygographa otologata* (Dyar) at 20°C (population from Japan, 38° N, 140° E). Arrows mark the mean duration of larval development in each regime (after Yamamura et al., 2008b).

ISSN 0013-8738, Entomological Review, 2017, Vol. 97, No. 2, pp. 143–157. © Pleiades Publishing, Inc., 2017.  
Original Russian Text © A.Kh. Saulich, I.V. Sokolova, D.L. Musolin, 2017, published in Entomologicheskoe Obozrenie, 2017, Vol. 96, No. 1, pp. 3–24.

## Seasonal Cycles of Noctuid Moths of the Subfamily Plusiinae (Lepidoptera, Noctuidae) of the Palaearctic: Diversity and Environmental Control

A. Kh. Saulich<sup>a</sup>, I. V. Sokolova<sup>b</sup>, and D. L. Musolin<sup>c</sup>

<sup>a</sup>St. Petersburg State University, St. Petersburg, 199034 Russia  
e-mail: 325mik40@gmail.com

<sup>b</sup>Astrakhan State Biosphere Reserve, Astrakhan, 414021 Russia  
e-mail: ilgaa@mail.ru

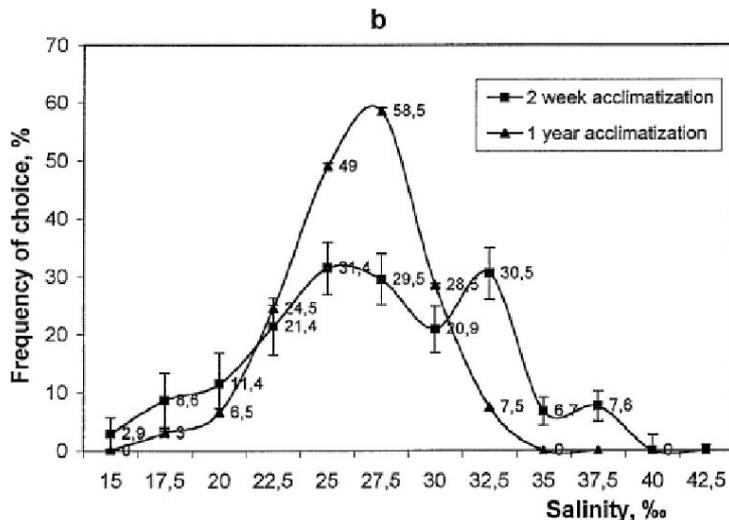
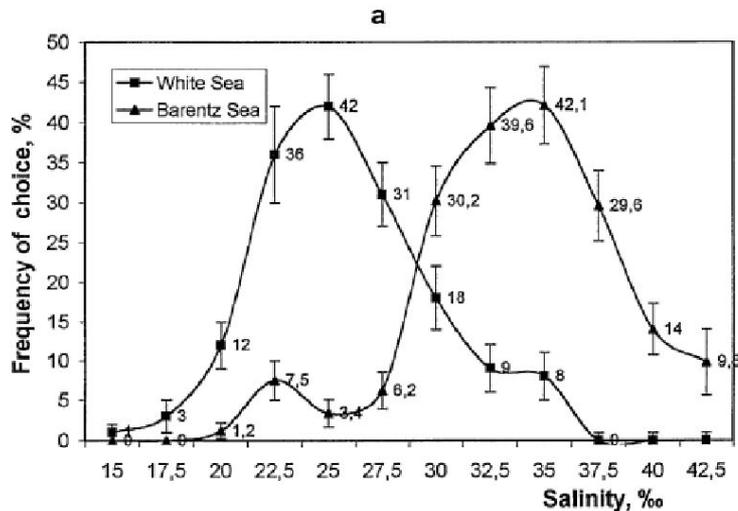
<sup>c</sup>St. Petersburg State Forest Technical University, St. Petersburg, 194021 Russia  
e-mail: musolin@gmail.com

Received June 4, 2016

*Пр разном режиме освещенности продолжительность развития личинок изменяется.*



# Временные вариации: Акклимация



Journal of Experimental Marine Biology and Ecology  
264 (2001) 15–28

Journal of  
EXPERIMENTAL  
MARINE BIOLOGY  
AND ECOLOGY

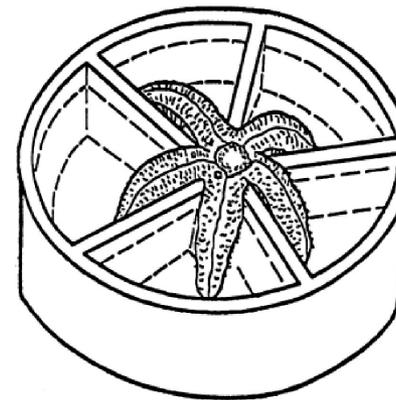
www.elsevier.com/locate/jembe

Research into tolerance for the environment salinity  
in sea starfish *Asterias rubens* L. from populations  
of the White Sea and Barentz Sea

Olga L. Sarantchova\*

O.A. Scarlato's White-Sea Biological Station, Zoological Institute, Russian Academy of Sciences,  
Universitetskaya nab. 1, St. Petersburg 199034, Russia

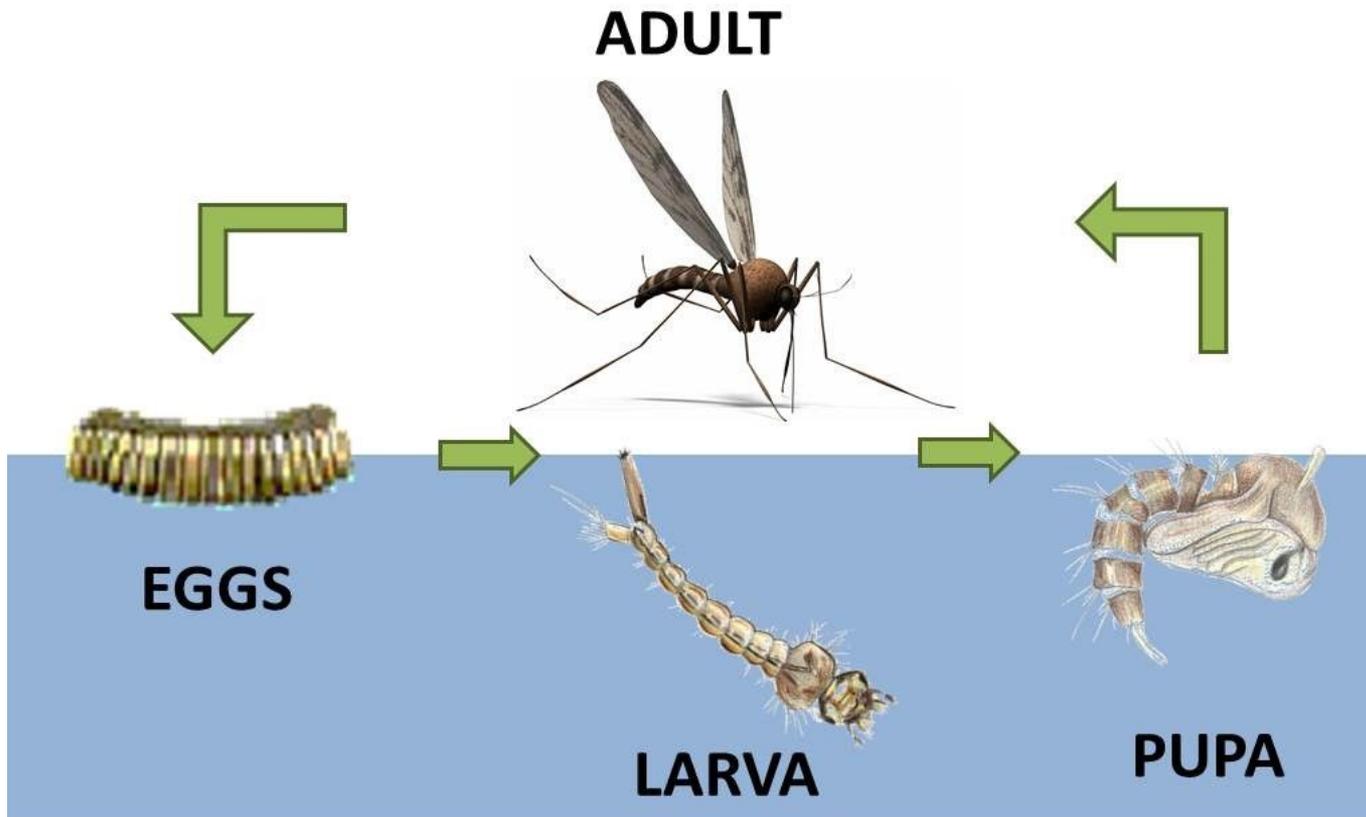
Received 1 June 2000; received in revised form 3 November 2000; accepted 12 May 2001



Купол толерантности морских звезд по отношению к солености смещается при постепенном изменении солености.

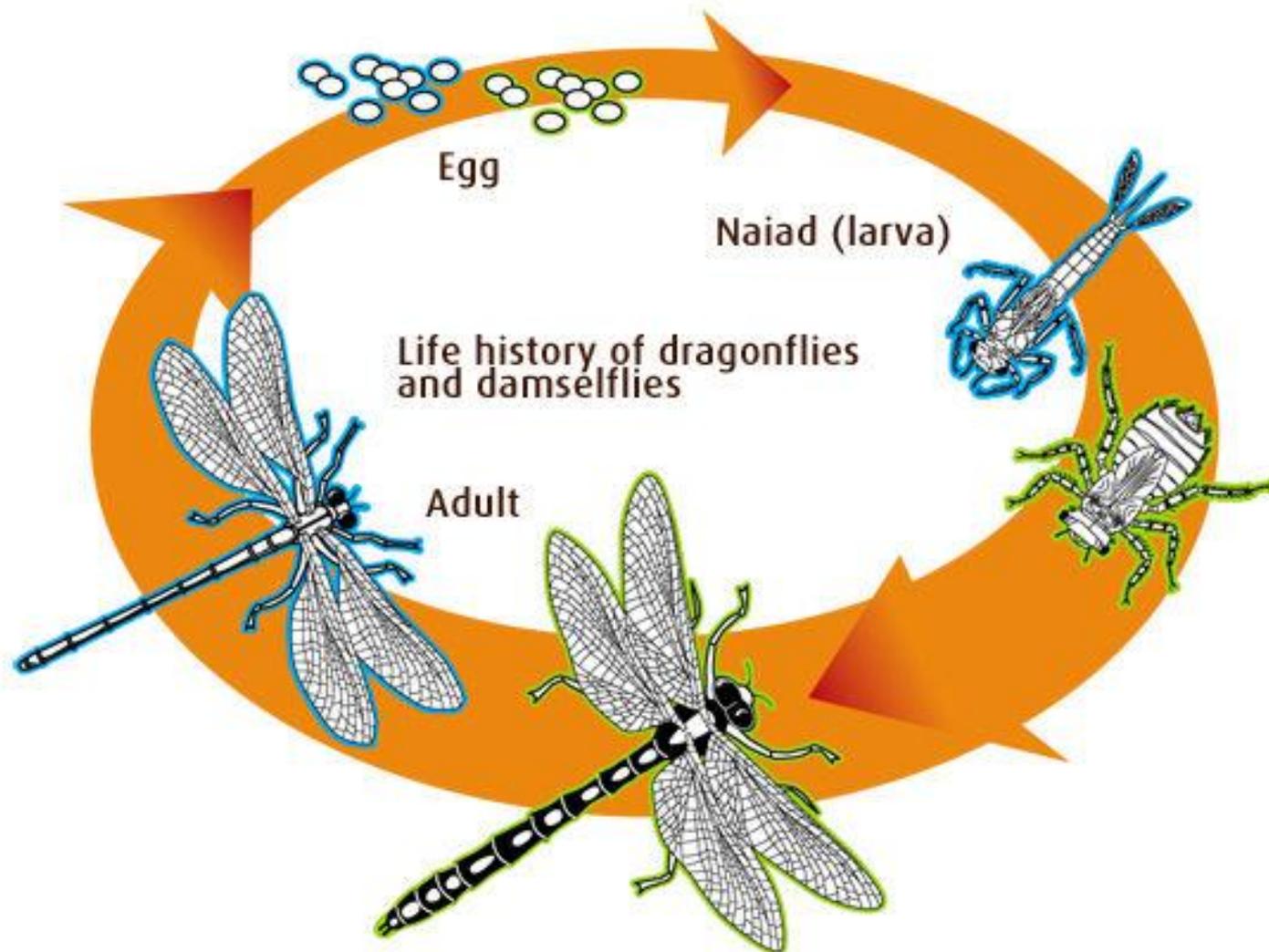
# Онтогенетические вариации

- Гетеротопные организмы



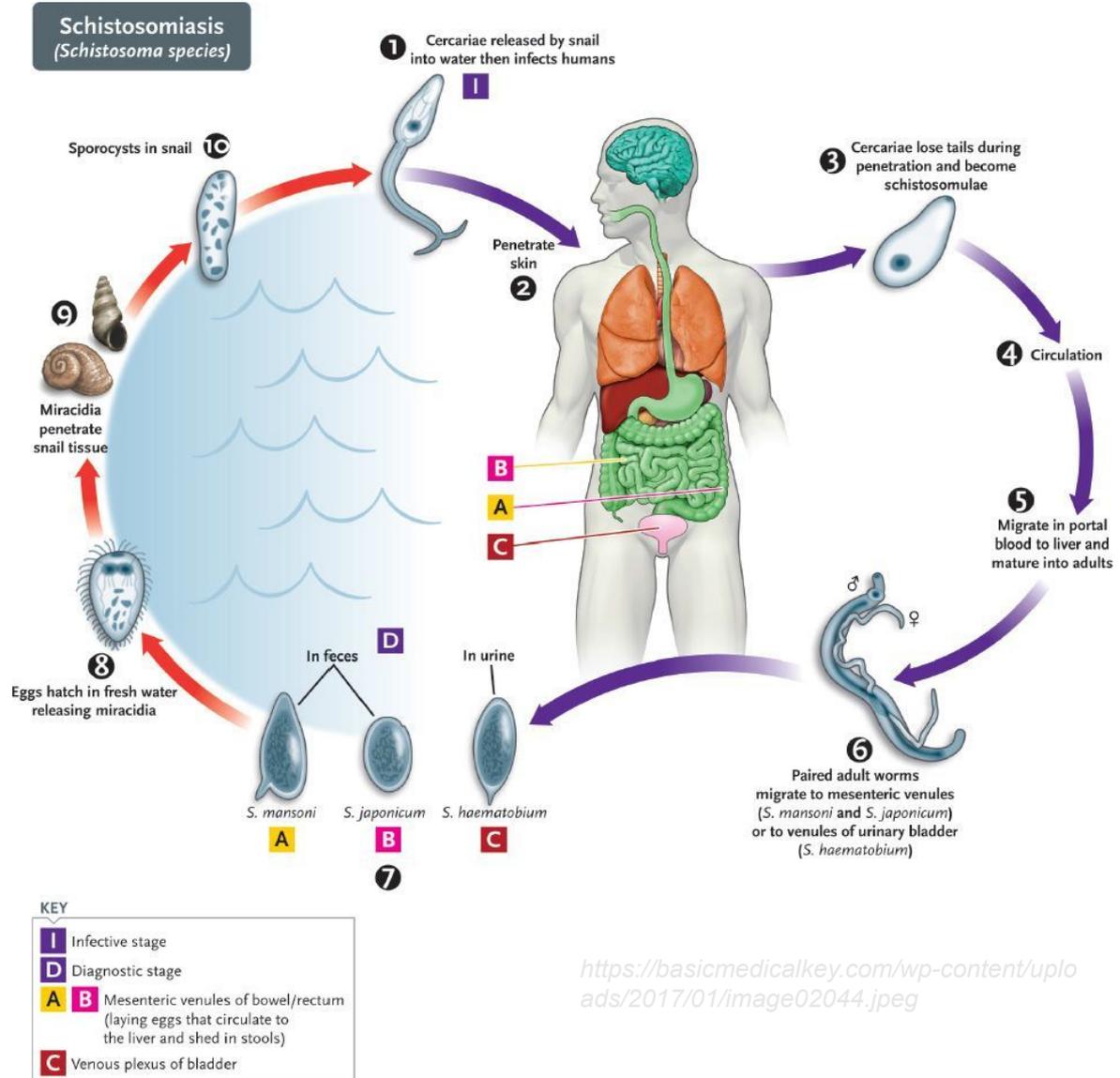
*Разные стадии  
жизненного цикла  
гетеротопных  
организмов имеют  
абсолютно разные  
формы купола  
толерантности по  
отношению к  
некоторым  
факторам*

# Жизненный цикл стрекоз



# Онтогенетические вариации

- Гетеротопные организмы

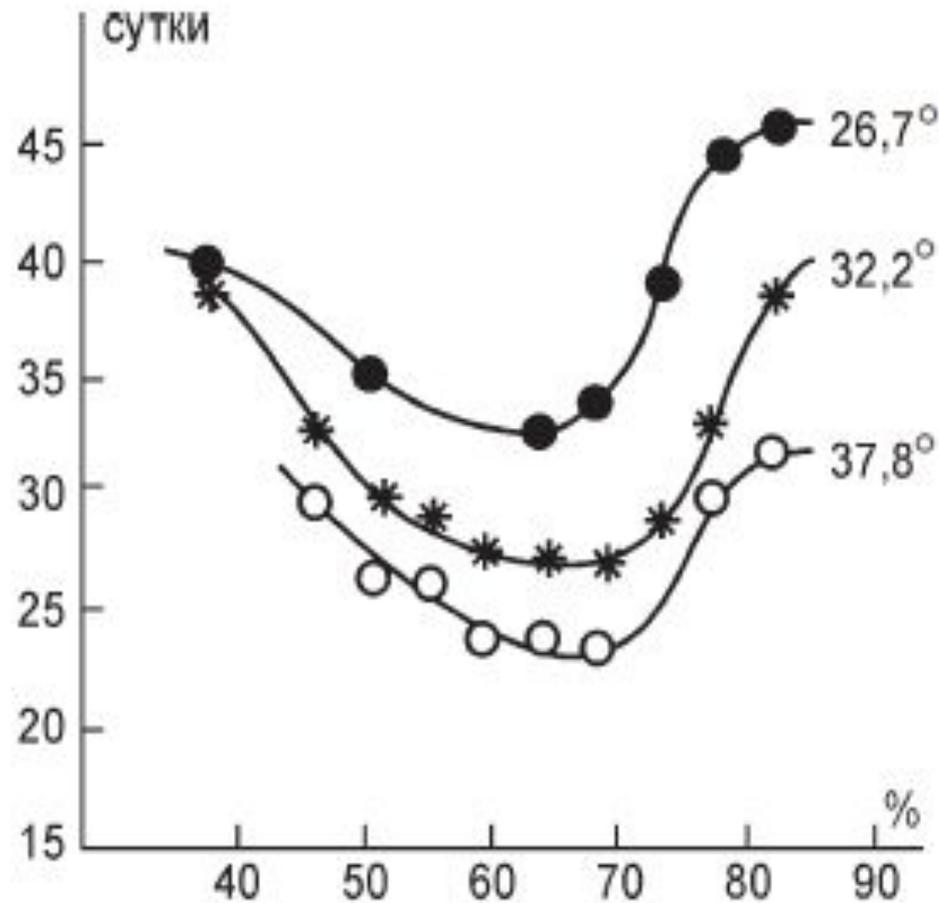


# Взаимодействие факторов



[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/dd/Locusta\\_migratoria\\_Gruissan.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/dd/Locusta_migratoria_Gruissan.jpg)

*Продолжительность жизни последней личиночной стадии саранчи по-разному связана с влажностью при разной температуре*



(по Нинбург, 2005)

Продолжительность последней личиночной стадии

# Взаимодействие факторов

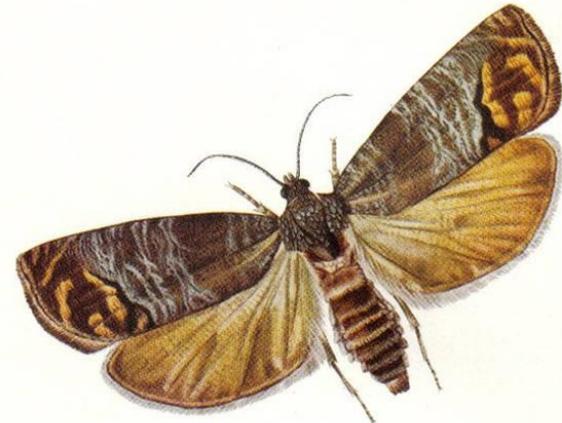
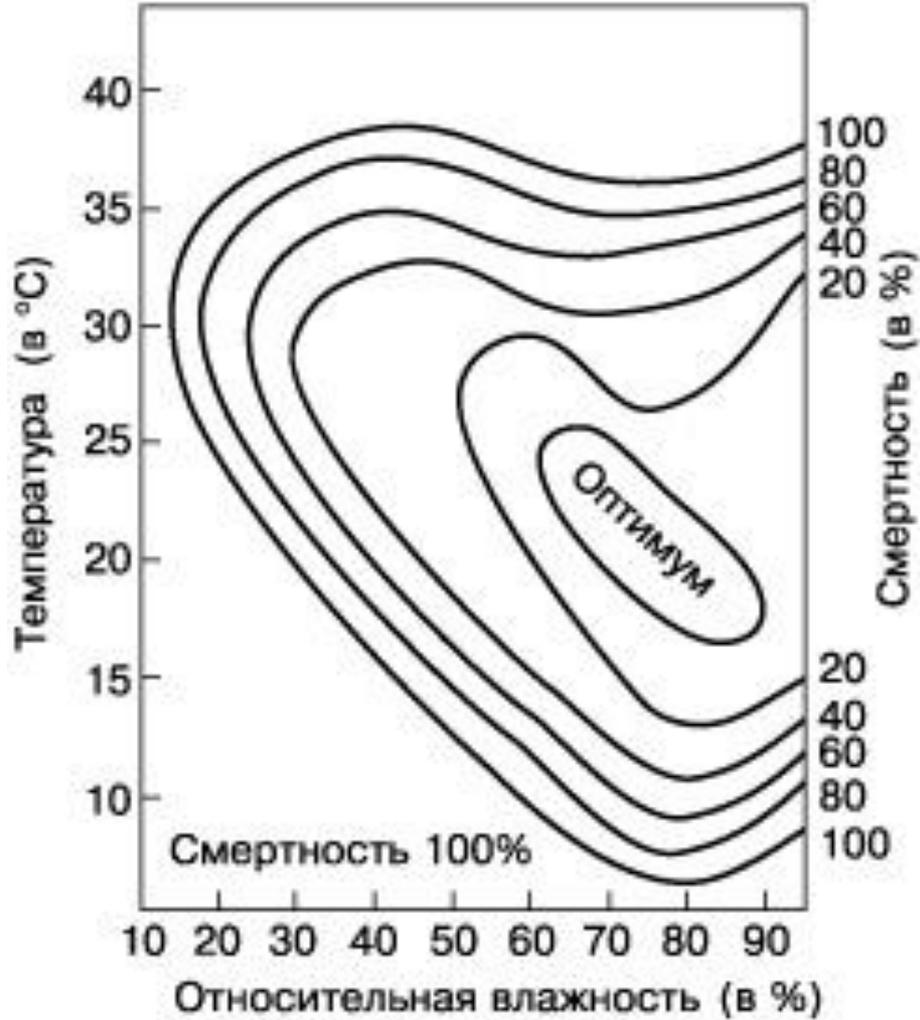
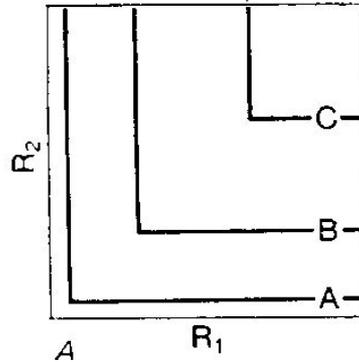


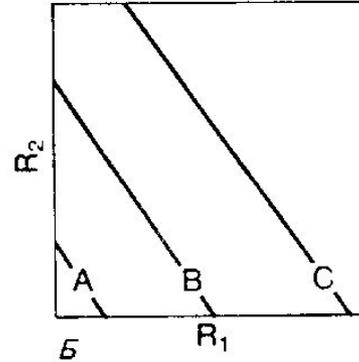
Рис. 3. Смертность куколок яблоневой плодожорки в зависимости от влажности и температуры (по Ф. Дрё, 1976).

# Взаимодействие ресурсов

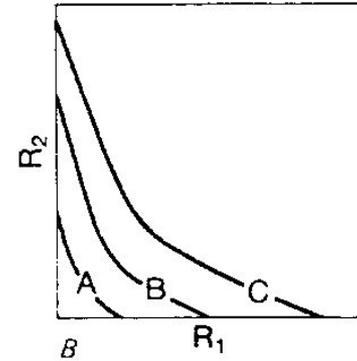
Незаменяемые



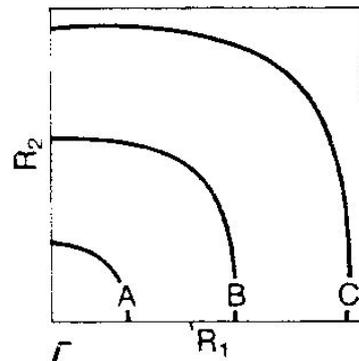
Полностью взаимозаменяемые



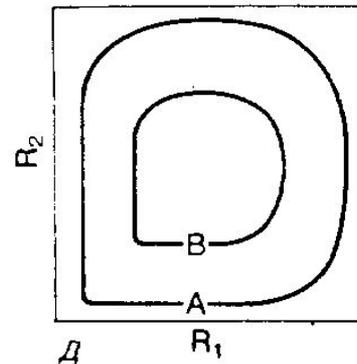
Взаимодополняющие  
(комплементарные)



Антагонистические  
(противодействующие)



Ингибирующие  
(тормозящие)



С ростом обилия ресурсов скорость роста популяции увеличивается, и поэтому чем выше скорость роста, тем дальше от начала координат расположена соответствующая ей изолиния: изолинии *A* соответствует самое низкое (из трех) значение скорости, изолинии *B* — промежуточное, а изолинии *C* — самое высокое. Ресурсы: *A* — незаменяемые; *B* — полностью взаимозаменяемые; *B* — взаимодополняющие (комплементарные); *Г* — антагонистические (противодействующие); *Д* — ингибирующие (тормозящие). (По Tilman, 1982.)

# Биотические факторы и их значение

- Конкуренция
- Хищничество
- Паразитизм (в том числе и инфекционные заболевания)
- Эдифицирующие (средообразующие) воздействие видов