

Особенности пространственно-онтогенетической структуры популяций парнолистника перистого *Zygophyllum pinnatum* Cham. (Zygophyllaceae)

Выполнила:
учащаяся 9В класса,
Гимназии №1 им. Н.Т. Антошкина,
г. Кумертау, Республика Башкортостан
Мартынова Анна Леонидовна

Руководитель:
д. б. н., г. н. с. лаборатории
дикорастущей флоры и интродукции
травянистых растений
Южно-Уральского ботанического
сада-института УФИЦ РАН
Абрамова Лариса Михайловна

парнолистник перистый *Zygophyllum pinnatum* Cham



- семейство парнолистниковые
- кустарничек высотой 10-20 см с деревенеющим каудексом
- размножение семенное
- ксерофит, кальцефил

- Красные книги 6-ти регионов
- категория редкости – 2
- в Башкортостане в 4-х пунктах
- малоизученный вид

ареал – Заволжье и Приуралье, юг Западной Сибири, Арало-Каспийская область, Прибалхашье, Каракумы, Тянь-Шань, Памиро-Алтай, северо-восточный Иран

Цель работы –

**изучить особенности
пространственно-онтогенетической
структуры популяций популяций
парнолистника перистого *Z. pinnatum***

ПРОСТРАНСТВЕННО-ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА –

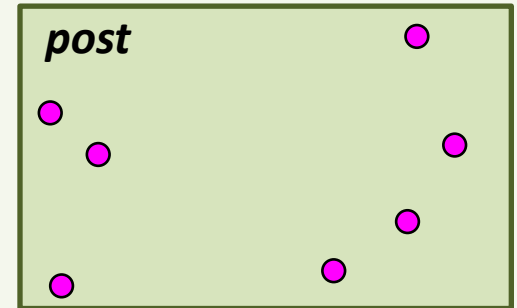
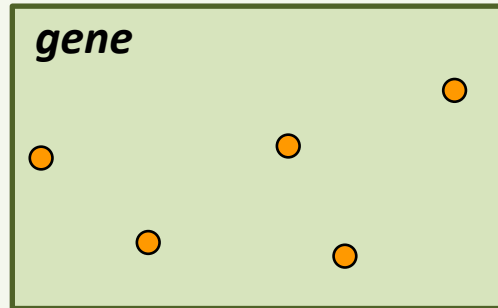
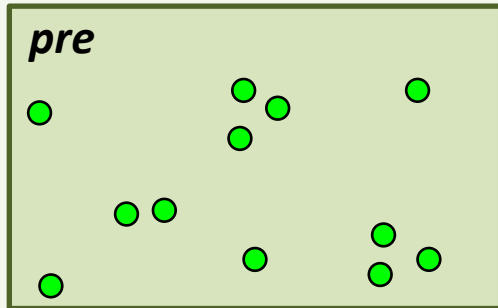
иерархическая **система паттернов**

разных **онтогенетических групп**

основа задается генеративными особями

окончательный вид определяется

внутри- и межвидовыми отношениями растений
абиотическими факторами среды



Задачи:

Определить плотность популяции, её локальные изменения и плотность онтогенетических групп;

Определить проективное покрытие популяции и его локальные изменения;

Изучить характер взаимного размещения особей *Z. pinnatum*, размещения особей в пределах онтогенетических групп и особей из различных онтогенетических групп;

Сравнить вышеозначенные характеристики популяции на площадках с различными экологическими условиями;

Оценить состояние популяции исходя из данных пространственно-онтогенетической структуры.

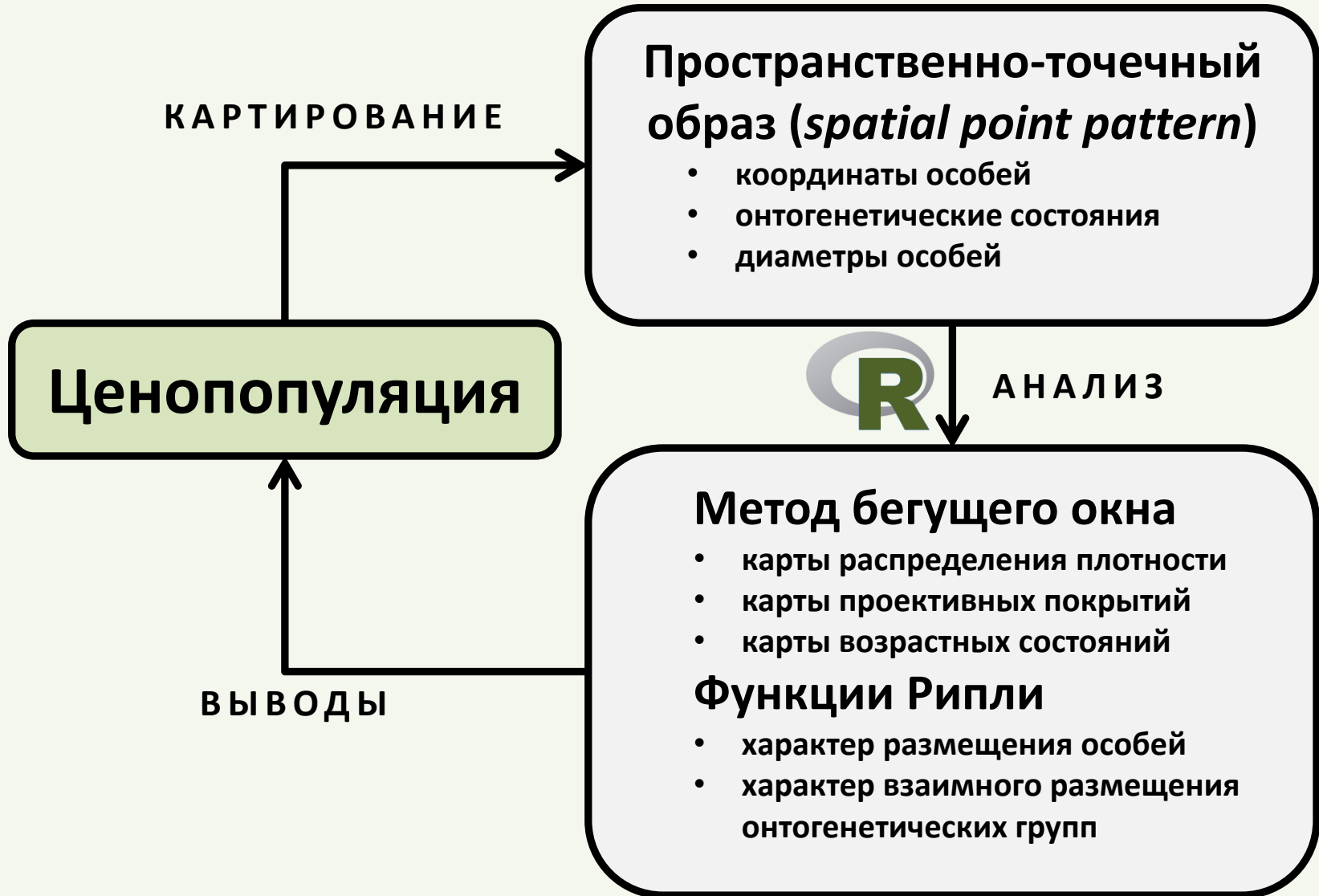
материалы и методы

№1

№3

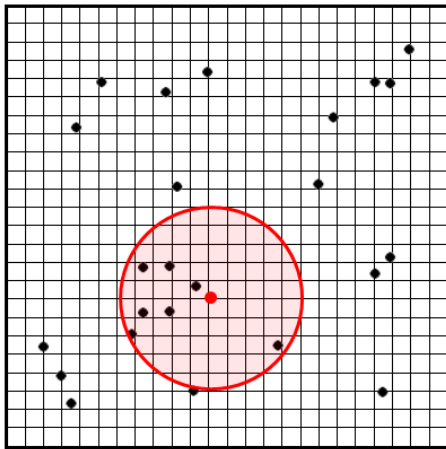
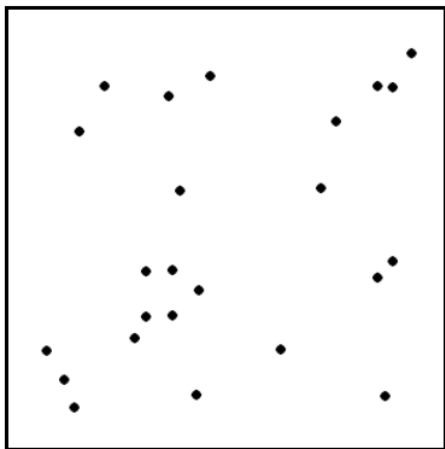
№2





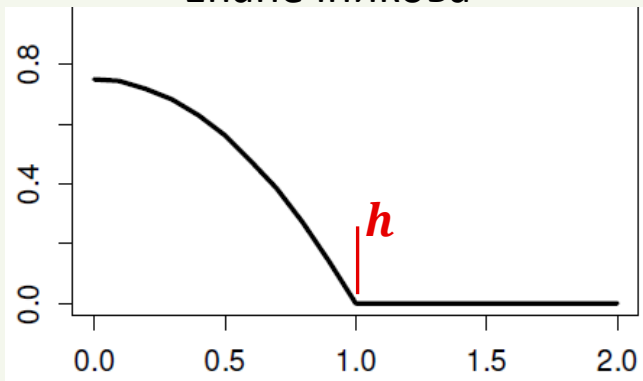
МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ КАРТ ПЛОТНОСТИ

МЕТОД БЕГУЩЕГО ОКНА

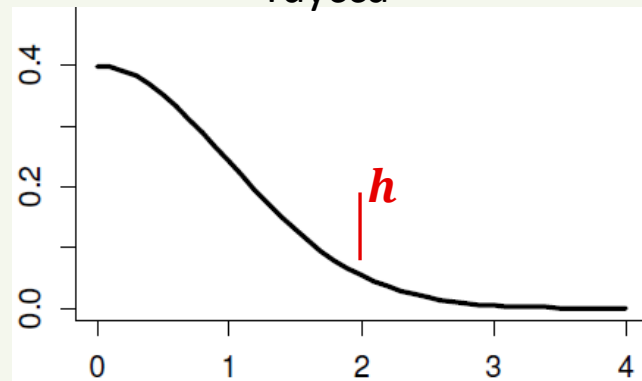


$$\lambda(x) = \frac{\sum_{i=1}^N k_h(\|x - x_i\|)}{\pi h^2}$$

Епанечникова



Гаусса



МЕТОД “БЕГУЩЕГО ОКНА” С ВЕСАМИ

$$\lambda(x) = \frac{\sum_{i=1}^N w_i k_h(\|x - x_i\|)}{\pi h^2}$$

весовой
коэффициент –
характеристика
особи

что суммируем

$w_i \equiv 1$, количество

площадь ПП особи

площадь мин. ФП особи

количество/массу семян

массу растения

объем ствола дерева

что получаем

плотность

проективное покрытие в %

$k_{\text{НФП}}$ - коэффициент напряженности ФП

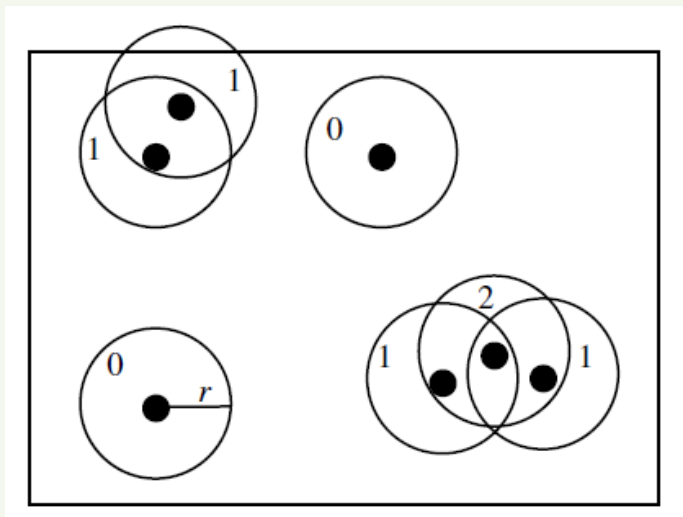
урожайность

фитомасса на ед. площади

запас древесины на ед. площади

АНАЛИЗ ФУНКЦИИ РИПЛИ

Функция Рипли $K(r)$ –
отношение среднего количества особей в круге радиуса r
в центре которого находится особь к средней плотности.



CSR – однородный процесс Пуассона
(размещение случайное)

$$K_{CSR}(r) = \pi r^2$$

линеаризация Бесага $L(r) = \sqrt{\frac{K(r)}{\pi}} - r$

$L_{CSR}(r) = 0$ – случайное

$L(r) < 0$ – регулярное

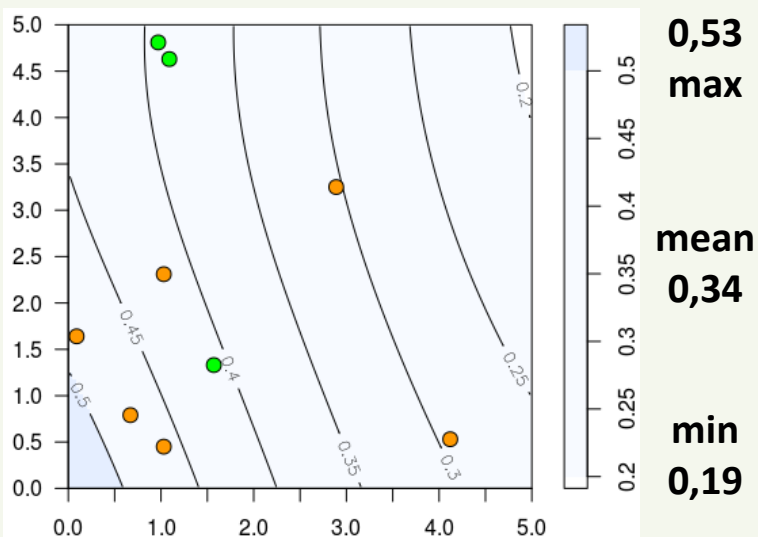
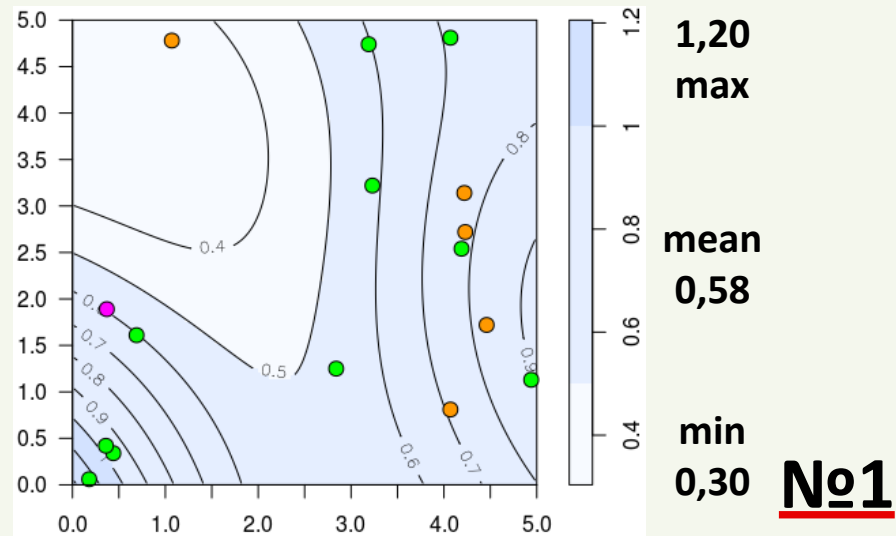
$L(r) > 0$ – агрегированное

Важно! Оценить статистическую значимость отклонений
метод Монте-Карло на основе симуляций CSR

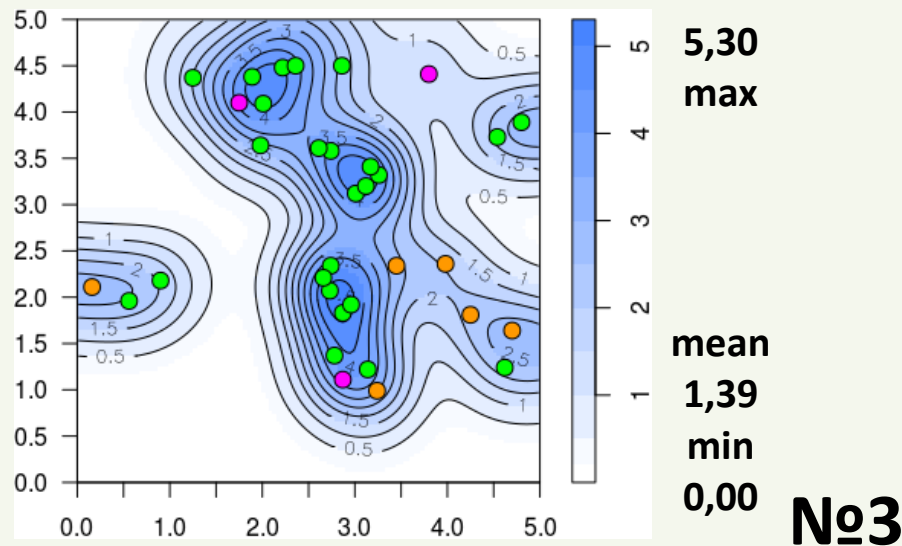
1

ПЛОТНОСТЬ

	pre	gene	post	общая
1	10 / 0,40	5 / 0,20	1 / 0,04	16 / 0,64
2	3 / 0,12	6 / 0,24	0 / 0,00	9 / 0,36
3	25 / 1,00	6 / 0,24	3 / 0,12	34 / 1,36



No2



2

**проективное
покрытие**

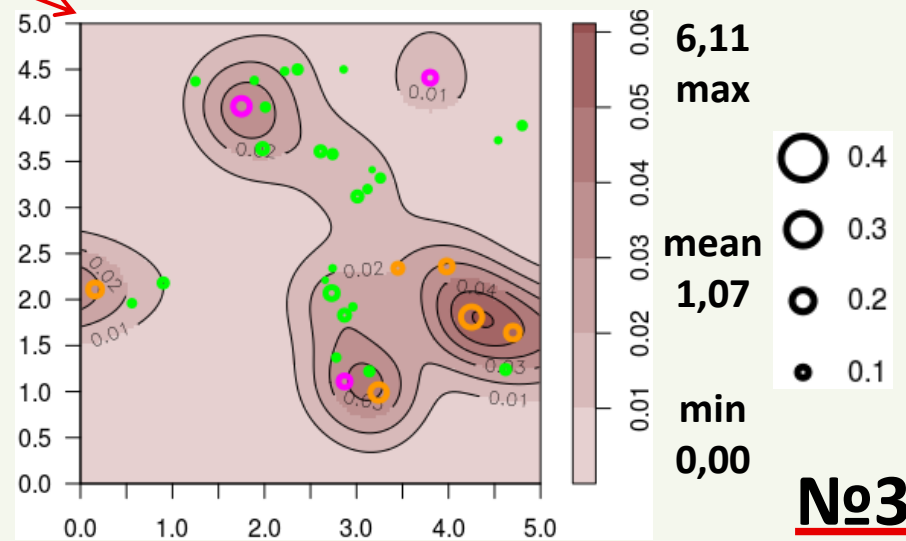
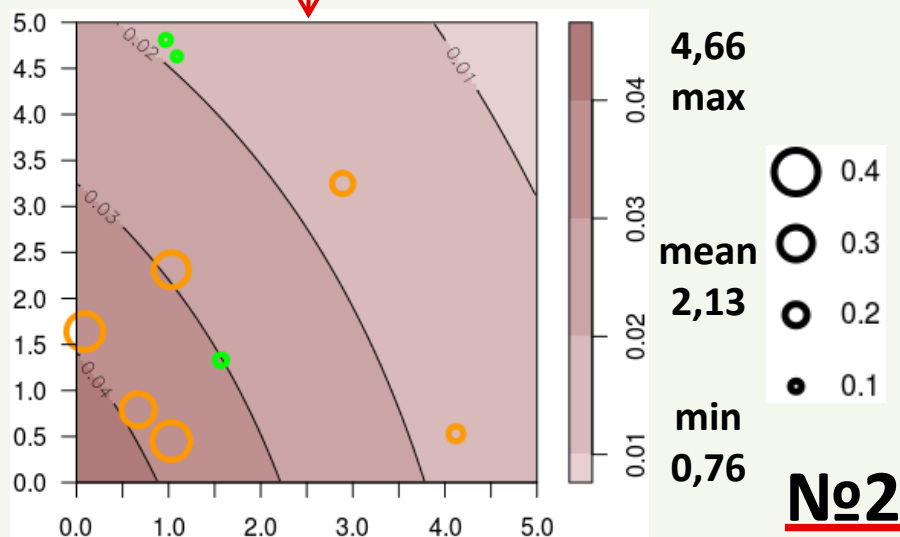
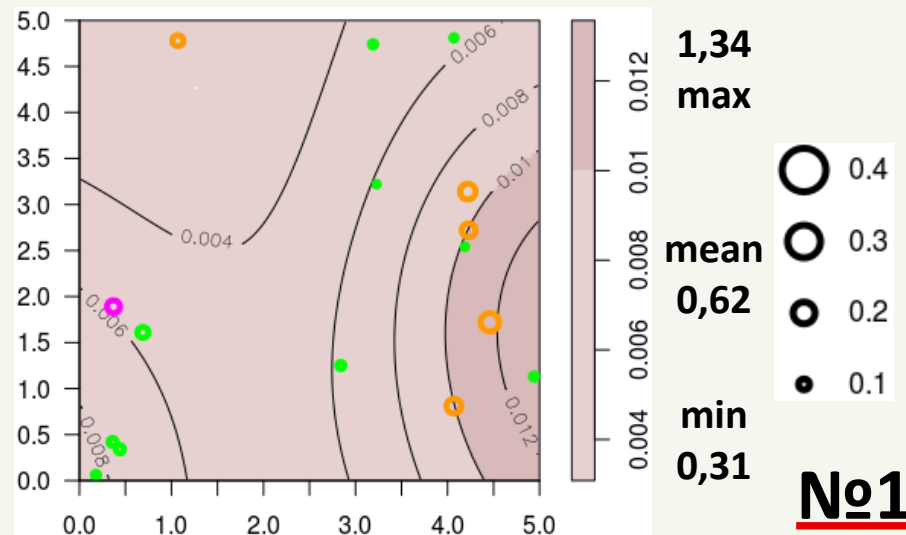
$$P = \frac{\sum S_i}{S} \cdot 100\%,$$

S_i - площадь покрытия отдельной особи

0,7 %

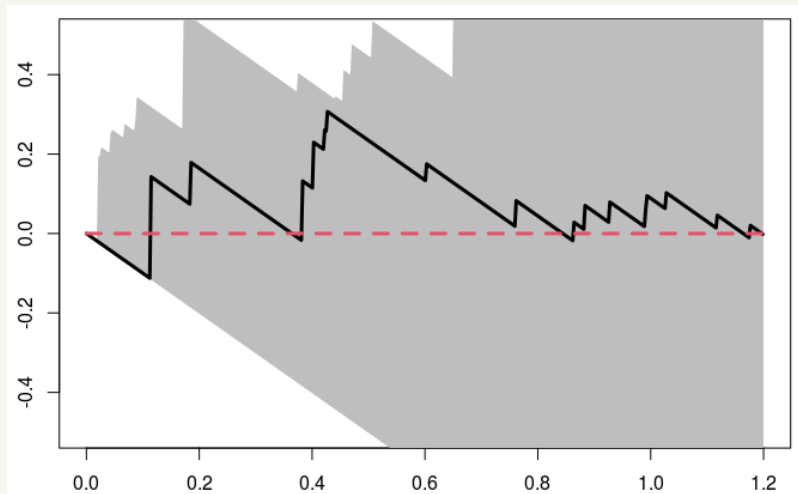
2,3 %

1,0 %

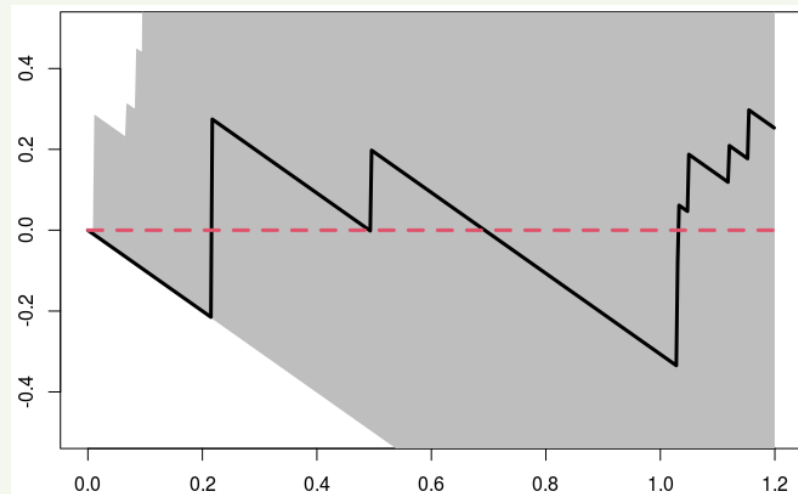


3

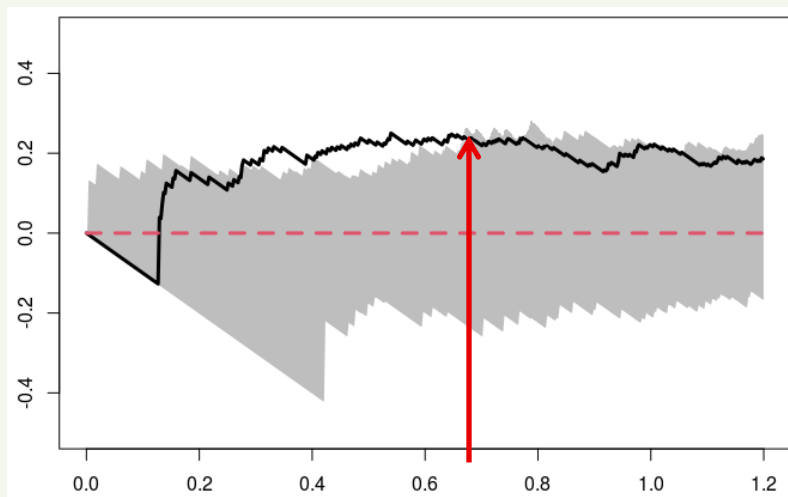
**размещение
особей**



No1

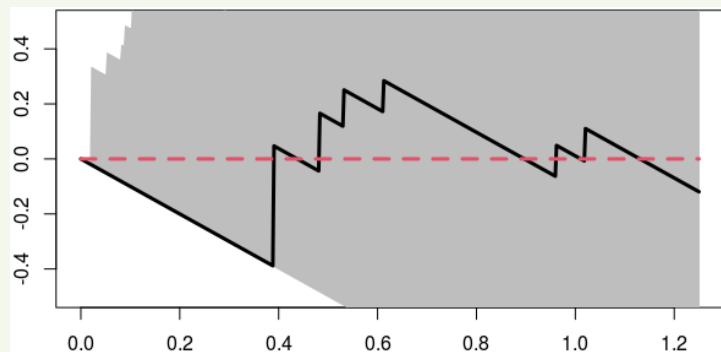
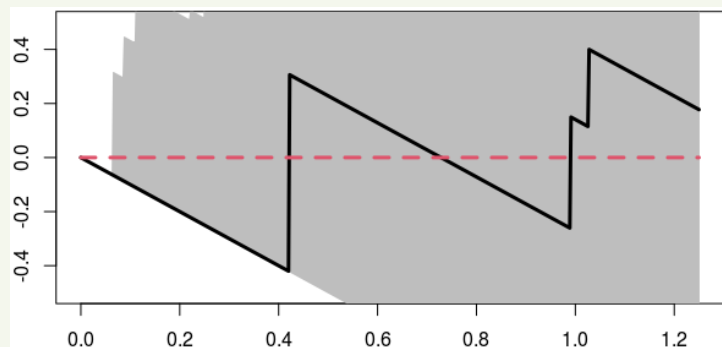


No2

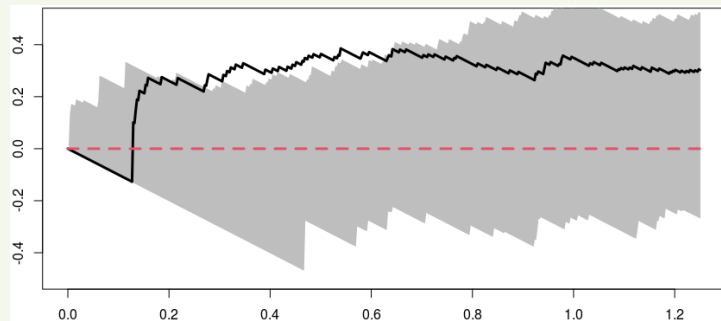
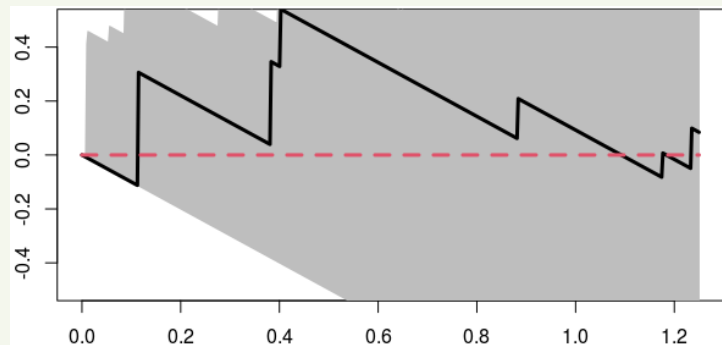


No3

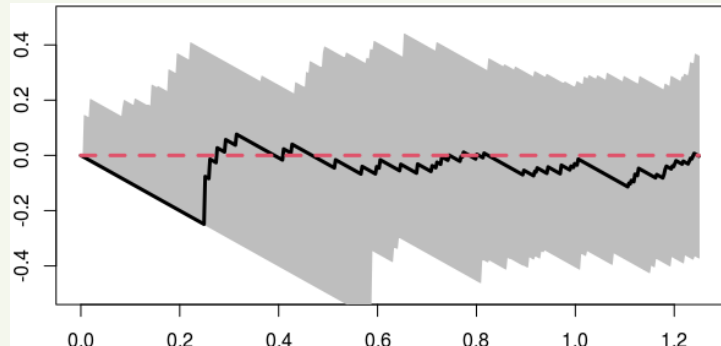
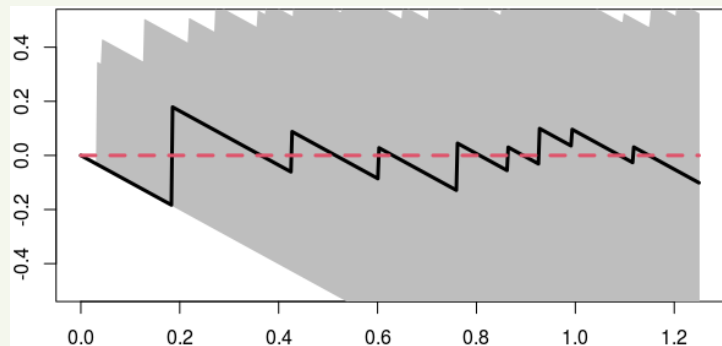
adult -- adult



pre -- pre



adult-- pre



No1

No3

4

**сравнение
площадок**

№1 – “типичные” условия гипсового обнажения

“эталонные” характеристики

стабильный показатель –
плотность генеративных растений
и характер их размещения

№2 – выступы твердого гипса

- снижается количество прегенеративных особей -> снижается плотность
- увеличиваются размеры особей -> ПП растет

№3 – граница со степью

- увеличивается количество прегенеративных особей -> плотность увеличивается -> ПП слабо растет
- прегенеративные особи образуют скопления

5

**оценка состояния
популяции**



**ПОПУЛЯЦИЯ НАХОДИТСЯ В
ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОПТИМУМЕ**



ПОПУЛЯЦИЯ СТАБИЛЬНА



**АНТРОПОГЕННАЯ НАГРУЗКА
НЕ ЗНАЧИТЕЛЬНА**

БЛАГОДАРНОСТИ



Абрамова Л.М.

д.б.н., г.н.с., Южно-Уральский
ботанический сад-институт УФИЦ РАН

Мулдашев А.А.

к.б.н., г.н.с., зав. гербарием,
Институт биологии УФИЦ РАН



Фардеева М.Б.

д.б.н., профессор, кафедра общей
экологии Казанского ФУ



Секретенко О.П.

к. ф.-м. н., с.н.с., Институт леса
им. В.Н. Сукачева СО РАН

Мартынов Л.Е.



Зенкина М.Б.

к.б.н., доцент, кафедра биологии
Волгоградского ГУ

ЛИТЕРАТУРА

Василевич В.И. Статистические методы в геоботанике. Л.: Наука, 1969. – 273 с.

Заугольнова Л.Б. Структура популяций семенных растений и проблемы их мониторинга // Науч. доклад. докт. биол. наук. Санкт-Петербург, 1994. – 90 с.

Зенкина Т.Е., Ильина В.Н. Особенности пространственно-онтогенетической структуры ценопопуляций ковыля Коржинского (*Stipa korshinskyi* Roshev., Poaceae) // Самарский научный вестник. 2019а. – Т. 8, № 1 (26) – С.26-30

Злобин Ю.А., Скляр В.Г., Клименко А.А. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения. Сумы: Университетская книга, 2013. – 439 с.

Каримова О.А., Абрамова Л.М., Голованов Я.М. Анализ современного состояния популяций редких видов растений памятника природы Троицкие меловые горы (Оренбургская область) // Аридные экосистемы, 2017, том 23, № 1 (70). – С. 51-59

Красная книга Республики Башкортостан : в 2 т. Т. 1 : Растения и грибы / под ред. д-ра. биол. наук, проф. Б. М. Миркина. – 2-е изд., доп. и переработ. – Уфа : МедиаПринт, 2011. – 384 с.

Кучеров Е.В., Мулдашев А.А., Галеева А.Х. Охрана редких видов растений на Южном Урале. –М.:Наука, 1987. 204 с.

Любарский Е.Л. Ценопопуляция и фитоценоз. – Казань: Изд-во КГУ, 1976. – 155с.

Мартынова А.Л. Онтогенетическая структура популяций редких видов копеечников *Hedysarum* L. (Fabaceae) в Кюргазинском районе Республики Башкортостан // Актуальные вопросы охраны биоразнообразия на заповедных территориях. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием ... Отв. редактор М.М. Ишмуратова. – Уфа: Изд.-во Баш. гос. ун-та, 2020. – С. 369-375.

Теория пространственных точечных процессов в задачах экологии и природопользования (с применением пакета R): учебное пособие / сост.: А.А. Савельев, С.С. Мухарамова, Н.А. Чижикова, А.Г. Пилюгин. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2014. – 146 с.

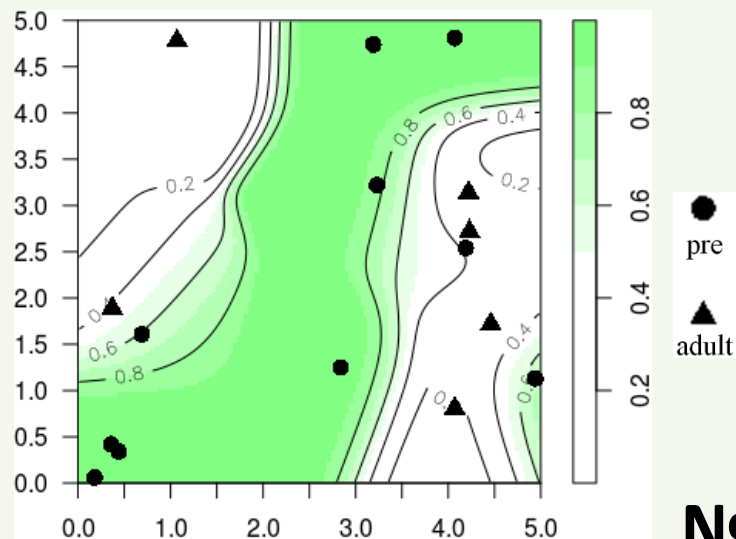
Уранов А.А. Фитогенное поле // Проблемы современной ботаники. 1965. Т. 1. –С. 251-254.

• • •

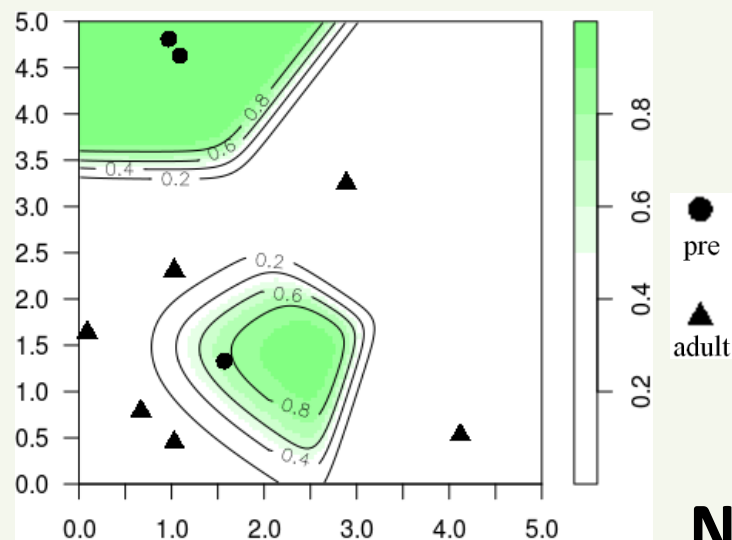
КАРТЫ ВОЗРАСТНЫХ СОСТОЯНИЙ

доля прегенеративных
растений

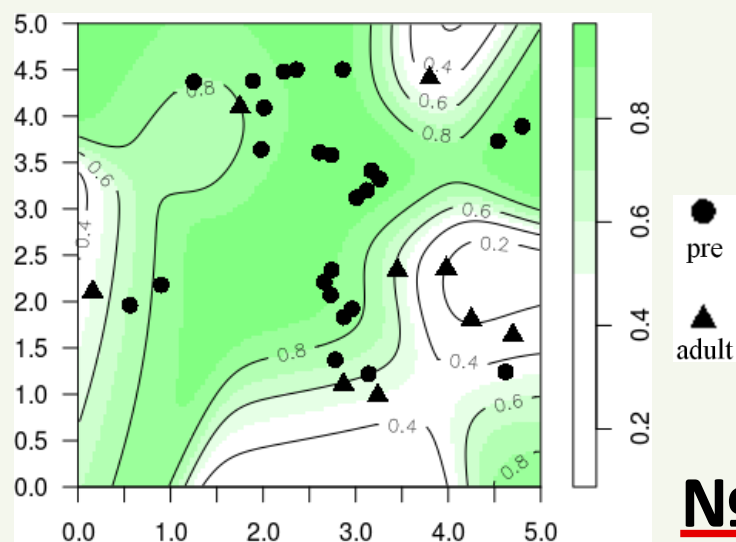
$$p_{pre} = \frac{\lambda_{pre}}{\lambda}$$



№1



№2



№3