

## ДИНАМИКА ГЕРПЕТОКОМПЛЕКСА ПЕСЧАНЫХ ПОЛУПУСТЫНЬ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

### Аннотация.

**Актуальность и цели.** Процессы, проходящие в сообществах рептилий на фоне изменяющихся биотопических условий, являются одной из неразработанных тем современных направлений герпетологических исследований. Целью данного исследования было изучение процессов многолетней динамики структуры сообществ рептилий полупустынь Астраханской области на примере отдельного герпетокомплекса полужакопленных песков.

**Материалы и методы.** Представленные в работе материалы собраны в первой декаде мая 2010–2014 гг. и в первой – третьей декаде мая 2017 и 2018 гг. Место сбора материалов – окрестности поселка Досанг Красноярского района Астраханской области (N 46° 54' 08,7264" E 47° 54' 52,5312"). На участке площадью 0,4 га, который служил территорией поселения трех видов ящериц, за время работы были отловлены, измерены и помечены все встреченные ушастые круглоголовки *Phrynocephalus mystaceus mystaceus* (Pallas, 1776) – 57 особей; круглоголовки-вертихвостки *Phrynocephalus guttatus guttatus* (Gmelin, 1789) – 495 особей и разноцветные ящурки *Eremias arguta deserti* (Gmelin, 1789) – 114 особей. Три раза, в 2011, 2014 и 2017 гг., было сделано описание 30 геоботанических площадок  $1 \times 1 = 1 \text{ м}^2$ . Основными методами исследования были: учеты численности видов; измерение длины тела и хвоста, определение веса и пола особей; маркировка ящериц временной и пожизненной метками; тропление, картирование встреч и перемещений ящериц, метод осторожного преследования и определение общего проективного покрытия растительности территории поселения.

**Результаты.** Исследована динамика численности популяций трех видов ящериц, их половозрастной структуры и структуры оседлой и мигрирующей частей группировок. Изучены изменения фитоценоза территории поселения, в основном показателя общего проективного покрытия растительности. Выявлены изменения видового состава сообщества.

**Выводы.** Сокращение численности изученных видов, вероятно, связано с процессами изменения характерного биотопа: зарастания площади поселения и гибели значительной доли полукустарниковой растительности. Процесс уменьшения числа животных у всех трех видов шел, прежде всего, за счет сокращения численности молодняка. Это изменение скорее всего свидетельствовало об общем снижении темпов размножения на данной территории. Оседлые половозрелые ящерицы обоих полов составляли основу группировок соответствующих видов, и их численность была подвержена наименьшим изменениям в отличие от взрослых мигрирующих животных. В сокращающихся группировках двух видов, круглоголовки-вертихвостки и разноцветной ящурки, существовало численное преобладание половозрелых самок над самцами.

**Ключевые слова:** герпетокомплекс, численность, популяция, песчаные полупустыни, изменение фитоценоза.

G. V. Polynova, S. S. Mishustin, O. E. Polynova

## REPTILES' COMMUNITY DYNAMICS IN SANDY SEMI-DESERTS OF ASTRAKHAN REGION

### Abstract.

*Background.* The processes taking place in reptile communities during the biotopic changes are one of the undeveloped tasks of modern herpetological research. The purpose of this study was to investigate the processes of the long-term dynamics of the reptile communities' structure in semi-deserts of Astrakhan region using the example of a separate herpetocomplex of semi-fixed sands.

*Materials and methods.* The materials presented in the work were collected in the first decade of May 2010–2014 and in the first to third decade of May 2017 and 2018. The collection point is the neighborhood of the village Dosang, Krasnoyarsk District, Astrakhan Region (N 46°54' 08,7264 "E 47° 54' 52,5312"). The testing area was 0,4 hectares. Three species of lizards were caught, measured and marked: *Phrynocephalus mystaceus mystaceus* (Pallas, 1776) (57 individuals); *Phrynocephalus guttatus guttatus* (Gmelin, 1789) (495 individuals); *Eremias arguta deserti* (Gmelin, 1789) (114 individuals). Three times (in 2011, 2014 and 2017) 30 geobotanical sites  $1 \times 1 = 1 \text{ m}^2$  were described. The main research methods were: counting the species population; measurement of body and tail length, determination of weight and sex of individuals; marking lizards with time and life marks; tracking, mapping of lizards' encounters and movements, method of careful pursuit and determination of the total projective cover of the vegetation of the settlement territory.

*Results.* The dynamics of the three lizard species' populations, including their age and sex structure and the dynamics of the structure of the settled and migrating groups, has been studied. Changes in the phytocenosis of the settlement territory, mainly the total projective cover of vegetation, were investigated. Changes in the species composition of the community were identified.

*Conclusions.* The reduction in the species population number is probably related to the processes of change in the peculiar biotope: overgrowth of the settlement area and the death of a significant proportion of semi-shrub vegetation. The process of the population reduction in all of three species was primarily due to the fall in the number of young animals. This change most likely indicated a general fall in the rate of reproduction in the area. Sedentary mature lizards of both sexes formed the basis of the settlement, their numbers changed less than adult migrating animals. In the dwindling groups of two species, *Phrynocephalus guttatus guttatus* and *Eremias arguta deserti*, there was a numerical predominance of mature females over the males.

**Keywords:** herpetocomplex, population number, population, sandy semi-deserts, phytocenosis projective cover.

### Введение

Пустынные и полупустынные экосистемы являются одним из наиболее удачных модельных объектов для экологических исследований. Процессы, проходящие в таких экосистемах, имеют общие закономерности, а растительность и животный мир достаточно бедны, что упрощает изучение биоценоза в целом. Для герпетологических исследований пустыни и полупустыни – это оптимальные экосистемы, поскольку богаты рептилиями и хорошо просматриваются, что создает благоприятные условия для учетов, экологических и этологических наблюдений.

Многолетнее изучение герпетокомплексов песчаных полупустынь Астраханской области начато нами в окрестностях поселка Досанг в весенний

полевой сезон 2010 г. Исследование дало возможность проследить динамику изменений, проходящих в герпетологическом сообществе и в популяциях входящих в него видов на фоне меняющихся характеристик самого биоценоза.

Цель исследования: изучение многолетней динамики структуры сообществ рептилий полупустынь Астраханской области на примере отдельного герпетокомплекса полужакрепленных песков.

### **Материалы и методика**

Представленные в работе материалы собраны в первой декаде мая 2010–2014 гг. Далее исследования возобновились в первой–третьей декаде мая 2017 и 2018 гг. Место сбора материалов – окрестности поселка Досанг Красноярского района Астраханской области (N 46° 54' 08,7264" E 47° 54' 52,5312").

Изучаемое поселение выбрано на основе рекогносцировочных маршрутов по значительной территории (7 км<sup>2</sup>). Для трех фоновых видов герпетокомплекса оно соответствует уровню элементарной популяции [1]. Поселение обитает на изолированном участке полужакрепленных песков с большой долей слабо закрепленной территории и имеет площадь 0,4 га. В соответствии с геоботаническим описанием фитоценоз представляет джужгунно-полынное сообщество (*Calligonum aphyllum* Litv. и *Artemisia arenaria* DC.), которое за период наблюдений претерпело значительные изменения.

Особенностью исследования является то, что на наших глазах в течение шести полевых сезонов происходило зарастание биотопа, что, на наш взгляд, оказало серьезное влияние на видовой состав и численность видов рассматриваемого герпетокомплекса.

Для оценки изменений биотопа были использованы геоботанические методы, главным образом показатель общего проективного покрытия растительности. Поскольку геоботаническое описание территории было вспомогательным компонентом работы, мы проводили его по упрощенной схеме. Для этого площадь поселения была изначально разделена по степени зарастания на три типа: слабо закрепленные (выдел 1, площадью 0,12 га), полужакрепленные (выдел 2, площадью 0,22 га) и закрепленные песчаные участки (выдел 3, площадью 0,06 га). Подобное описание биотопа широко встречается в зоологических исследованиях. Слабо закрепленные пески в основном располагаются по гребням песчаных гряд и вокруг самого высокого песчаного бугра с кустом тамарикса (*Tamarix* sp.) на вершине. Полужакрепленные участки идут главным образом по склонам песчаных гряд, а закрепленные – по межгрядовым понижениям. Границы этих песчаных участков были нанесены на карту, и в пределах каждого из них было заложено по 10 расположенных равномерно геоботанических площадок площадью  $1 \times 1 = 1 \text{ м}^2$ . При описании площадок главным показателем была степень проективного покрытия с точностью до 5 % [2] и видовой состав растительности. За время работы геоботаническое описание территории герпетокомплекса проведено три раза: в мае 2011, 2014 и 2017 гг. Оценка достоверности полученных данных была проведена на основе критерия Стьюдента ( $t_{эмп}$ ).

На исследуемой территории песчаных полупустынь Астраханской области встречаются следующие виды рептилий:

– Круглоголовка-вертихвостка – *Phrynocephalus guttatus guttatus* (Gmelin, 1789);

- Ушастая круглоголовка – *Phrynocephalus mystaceus mystaceus* (Pallas, 1776);
- Разноцветная ящурка – *Eremias arguta deserti* (Gmelin, 1789);
- Восточная степная гадюка – *Pelias renardi* Christoph, 1861;
- Желтобрюхий или каспийский полоз – *Hierophis caspius* (Gmelin, 1789);
- Песчаный удавчик – *Eryx miliaris* (Pallas, 1773).

В пределах поселения все три вида ящериц имели постоянные внутри-популяционные группировки, встречи восточной степной гадюки и каспийского полоза были единичны, а песчаный удавчик отмечался лишь у границ исследуемого поселения. В связи с этим главными объектами работы были популяции ящериц. На площадке за время работы были отловлены, измерены и помечены все встреченные ушастые круглоголовки – 57 особей; круглоголовки-вертихвостки – 495 особей и разноцветные ящурки – 114 особей.

У пойманных животных делали три промера: длины тела и хвоста, с точностью до 1,0 мм, и веса тела с точностью до 0,1 г (с помощью электронных весов). У половозрелых ящериц определяли пол.

Для удобства наблюдений ящериц метили индивидуальным номером, который наносился на спину нитрокраской или спиртовым маркером и хорошо сохранялся в течение одного периода полевых наблюдений. Для многолетних исследований ставили пожизненную метку путем отрезания одной-двух фаланг пальцев по стандартной схеме. Этот метод широко используется у грызунов, а у ящериц впервые был описан Мэйхью, Тинкле и Вудвардом [3, 4]. Как показали наши многолетние наблюдения, метка практически не влияла на жизнедеятельность животных.

В основу оценки привязанности животных к территории был положен метод картирования встреч и перемещений. Данные переносили на электронную карту в программе MapInfo Professional 11.5. Также использовались данные, полученные с помощью двух дополнительных методов, тропления и осторожного преследования [5].

В основе метода осторожного преследования лежит свойственное оседлым ящерицам знакомство со своим индивидуальным участком, которое выражается в уверенном передвижении по территории и знании имеющихся на участке укрытий. Когда наблюдатель медленно и осторожно преследует таких особей, они обычно бегают в пределах своего индивидуального участка, занимаясь рутинной деятельностью, прячутся в известные им норы и кусты, а дойдя до границ участка, сворачивают назад. Описанный метод мы не раз проверяли на ящерицах многих видов. Преследование надо проводить на расстоянии 3–5 м, а для некоторых видов даже 5–10 м от животного, медленно следуя за ним, так как при активной погоне животное может скрыться надолго в укрытие или убежать за пределы своего участка. Мигранты в случае осторожного преследования ведут себя иначе: они сразу убегают на далекое расстояние от места первой встречи с наблюдателем.

Выявление оседлой части поселения было основано на повторных встречах ящериц в пределах небольшой площади, степени знакомства с участком и наличии у животных знакомых убежищ. Жилые норы ящериц также заносили на карту. Оседлой считалась ящерица, встреченная несколько раз

в пределах относительно небольшой площади, увереннодвигающаяся по ней и имеющая здесь нору для ночлега. Остальных животных мы относили к мигрантам. Проведенные исследования дали следующие результаты.

### Результаты

Процесс зарастания песков в районе исследований, как и в других частях полупустынь Астраханской области, связан в основном с резким сокращением поголовья скота и практически полным исчезновением диких копытных, сайгаков. На зарастание территории в данной местности могло повлиять и проходившее в 90-е гг. XX в. укрепление песков вдоль расположенного недалеко от площадки шоссе.

**Общее проективное покрытие растительности.** Собранные нами материалы по изменению проективного покрытия растений территории поселения представлены в табл. 1.

Таблица 1

Динамика общего проективного покрытия растительности территории поселения

| Сезон       | Проективное покрытие (%)<br>выдела 1, слабо<br>закрепленные пески | Проективное покрытие (%)<br>выдела 2, полу-<br>закрепленные пески | Проективное покрытие (%)<br>выдела 3,<br>закрепленные пески |
|-------------|---|---|---|
| Май 2011 г. | 2,2 ± 1,83  | 9,0 ± 2,0   | 29,5 ± 6,5  |
| Май 2014 г. | 5,5 ± 1,5   | 23,0 ± 8,1  | 43,0 ± 9,0  |
| Май 2017 г. | 9,0 ± 2,0   | 48,5 ± 10,3   | 67,0 ± 20,0   |

Как следует из таблицы, зарастание исследуемой территории шло по всем трем изначальным типам выделов. В результате в 2017 г. слабо закрепленная территория (выдел 1) превратилась в полужакрепленную, полужакрепленная (выдел 2) в закрепленную, а проективное покрытие закрепленного участка (выдел 3) увеличилось в 1,6 раза. Отмеченные изменения проективного покрытия на выделенных участках были достоверны (табл. 2).

Таблица 2

Достоверность различий по выделам и сезонам общего проективного покрытия растительности территории поселения

| Вариант сравнения      | Критерий Стьюдента $t_{эмп}$ | Уровень значимости |
|------------------------|------------------------------|--------------------|
| Выдел 1, 2011–2014 гг. | 4,2                          | $p \leq 0,001$     |
| Выдел 1, 2014–2017 гг. | 4,2                          | $p \leq 0,001$     |
| Выдел 2, 2011–2014 гг. | 3,1                          | $p \leq 0,001$     |
| Выдел 2, 2014–2017 гг. | 4,9                          | $p \leq 0,001$     |
| Выдел 3, 2011–2014 гг. | 3,6                          | $p \leq 0,01$      |
| Выдел 3, 2014–2017 гг. | 3,3                          | $p \leq 0,01$      |

В 2018 г. растительность поселения подверглась новому виду изменений. Из-за нарастающей ветровой эрозии значительная часть полукустарников, представленных главным образом песчаной полынью (*Artemisia arenaria* DC.) и росших в наветренной стороне территории, погибла из-за оголения корневой системы. Эти изменения повлияли, прежде всего, на разноцветную ящурку, так как пропали элементы биотопа, необходимые в качестве убежищ: подкрановое пространство полукустарников и кустарников этот вид использует, когда убегает от врага и избегает перегрева, и только здесь ящерицы строят свои норы.

**Изменение видового состава рептилий** на исследуемой территории поселения представлено в табл. 3.

Таблица 3

Изменение видового состава рептилий на территории поселения

| Сезон                      | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. | 2017 г. | 2018 г. |
|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Круглоголовка-вертихвостка | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       |
| Ушастая круглоголовка      | +       | +       | +       | +       | +       | –       | –       |
| Разноцветная ящурка        | +       | +       | +       | +       | +       | +       | +       |
| Восточная степная гадюка   | +       | +       | –       | –       | –       | –       | –       |
| Каспийский полоз           | –       | –       | –       | –       | –       | +       | +       |

Как уже говорилось, оба вида змей не являлись постоянными компонентами исследуемого герпетокомплекса. Степная гадюка была несколько раз встречена на краю поселения в 2010 и 2011 гг. В последующие сезоны мы не встречали ни самих гадюк, ни их следов даже на прилегающей территории. Несколько встреч каспийского полоза в пределах поселения было зафиксировано в 2017 г. В 2018 г. полоз встретился только один раз. И, наконец, песчаный удавчик был отмечен только у границ поселения и всего два раза, в 2017 и в 2018 гг.

Таким образом, основу герпетокомплекса составляли внутриволюционные группировки трех видов ящериц. Круглоголовка вертихвостка и разноцветная ящурка присутствовали на территории поселения во время всех полевых сезонов. Ушастая круглоголовка была отмечена в течение первых четырех лет и затем полностью исчезла.

**Ушастая круглоголовка.** Подробные материалы по динамике численности данного вида находятся в печати, поэтому здесь мы приводим только описание основных особенностей сокращения численности вида, что необходимо для последующих сравнений и обобщений.

Первые три года снижение численности ушастой круглоголовки шло за счет уменьшения числа мигрантов. Следует отметить, что мигрантов в первые два года было в три раза больше, чем оседлых особей. Численность оседлых животных, наоборот, оставалась стабильной и снизилась только к чет-

вертому полевому сезону. При этом оседлые круглоголовки первыми окончательно исчезли с территории поселения: их уже не было в 2014 г., в то время как поток мигрантов в этот последний для вида год оставался сравнительно высоким. В 2017 и 2018 гг. ушастая круглоголовка на территории исследуемого поселения ящериц больше не встречалась.

С точки зрения изменения половозрастной структуры процесс исчезновения вида шел в основном за счет сокращения молодняка в оседлой и мигрирующей частях популяции. В начале исследования неполовозрелые особи составляли 50 % оседлой части группировки и 78,5 % мигрирующей. Через два года оседлых неполовозрелых особей уже не было, а мигрирующий молодняк встречался еще два полевых сезона. Такое положение, вероятно, в целом свидетельствовало о прекращении размножения популяции на данной территории.

Что касается взрослых самцов и самок, то их численность оставалась низкой, но относительно стабильной как в оседлой, так и в неоседлой частях популяции. Первыми через четыре года с начала исследований одновременно исчезли оседлые самцы и самки, в 2014 г. в пределах рассматриваемого поселения встречались лишь мигрирующие самки и молодняк.

**Круглоголовка-вертихвостка.** Особенности динамики численности этого вида на исследуемой территории представлены на рис. 1–3.

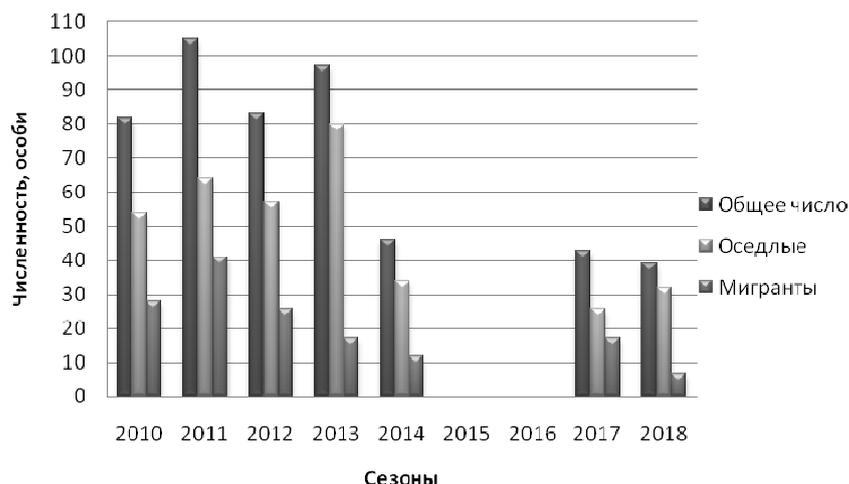


Рис. 1. Динамика численности поселения круглоголовки-вертихвостки, май 2010–2014 и 2017–2018 гг.

Из представленных на рис. 1 материалов видно, что первые четыре года численность круглоголовки-вертихвостки на территории поселения была достаточно стабильной. Основу составляли оседлые животные, число которых на четвертый (2013) год полевых работ даже значительно выросло. Число мигрирующих особей, начиная с 2011 г., постепенно падало. Реальное снижение общей численности популяции практически в два раза пришлось на 2014 г. Особей стало меньше как в мигрирующей, так и в оседлой частях поселения. Далее численность стабилизировалась на последнем, низком уровне, о чем свидетельствуют материалы 2017–2018 гг.

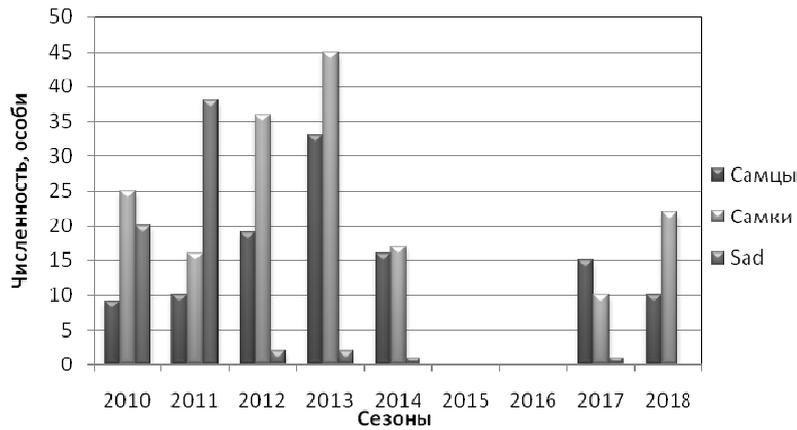


Рис. 2. Динамика половозрастной структуры оседлой части поселения круглоголовки-вертихвостки, май 2010–2014 и 2017–2018 гг.

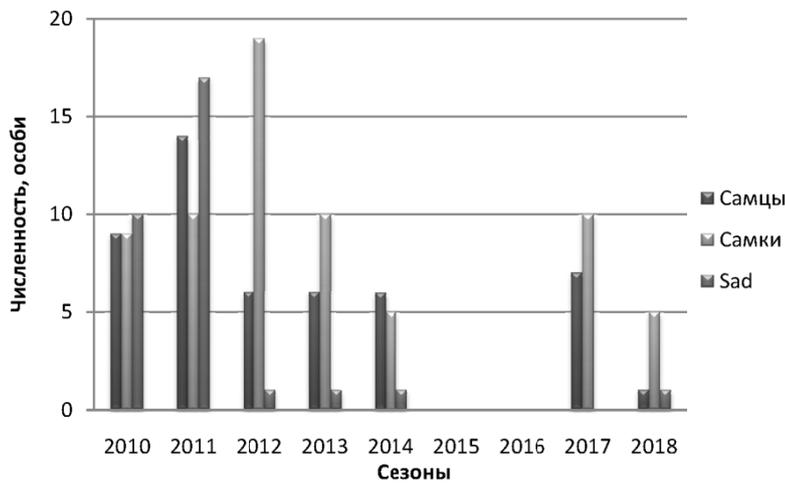


Рис. 3. Динамика половозрастной структуры мигрирующей части популяции, проходящей через поселение круглоголовки-вертихвостки, май 2010–2014 и 2017–2018 гг.

С точки зрения половозрастной структуры в процессе динамики численности можно увидеть следующие закономерности (см. рис. 2, 3). В оседлой части поселения с 2011 г. происходило резкое снижение до минимальной численности неполовозрелых особей. В 2017, как и в 2014 г., их число было также минимально, а в 2018 г. молодняк полностью пропал (см. рис. 2).

За исключением 2017 г. в половозрелой части населения преобладали самки, при этом был отмечен значительный рост их числа в 2011–2013 и далее в 2018 гг. Увеличение числа самцов так же, как самок, приходилось на 2011–2013 гг., а с 2014 г. их численность начала постепенно падать.

В мигрирующей части поселения, как и среди оседлых особей, с 2012 г. резко снизилась численность молодняка (см. рис. 3). В 2017 г. неполовозрелых животных в поселении вообще не было, в 2018 г. они появились, но на минимальном, как в 2012–2014 гг., уровне.

Среди мигрирующих половозрелых ящериц численное преобладание самок наблюдалось в течение трех лет: 2012, 2013 и 2017 гг. Резкий спад числа самцов пришелся на 2012 г. Далее численность этой половой группы держалась примерно на одном низком уровне вплоть до 2017 г., а в 2018 г. упала до минимальных значений.

**Разноцветная ящурка.** Особенности динамики численности этого вида на исследуемой территории представлены на рис. 4–6. Изучение динамики численности разноцветной ящурки в отличие от круглоголовок продолжалось всего два полевых сезона, но дало возможность выявить некоторые тенденции.

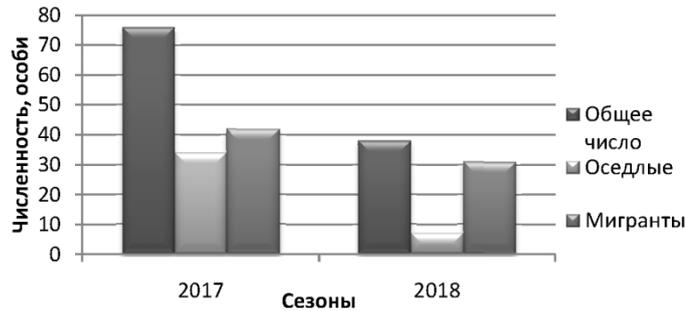


Рис. 4. Динамика численности поселения разноцветной ящурки, май 2017–2018 гг.

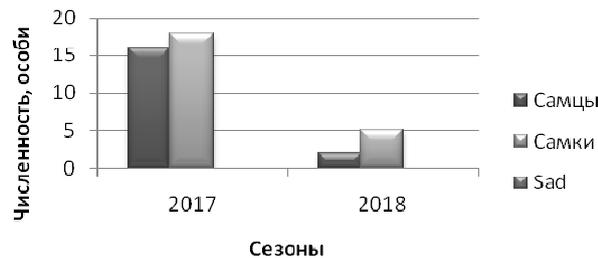


Рис. 5. Динамика половозрастной структуры оседлой части поселения разноцветной ящурки, май 2017–2018 гг.

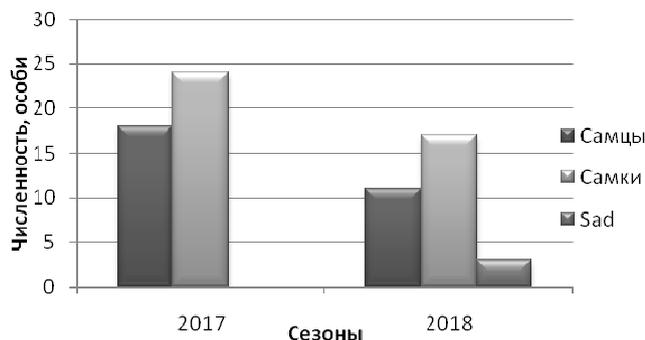


Рис. 6. Динамика половозрастной структуры мигрирующей части популяции, проходящей через поселение разноцветной ящурки, май 2017–2018 гг.

Из представленных на рис. 4 материалов видно, что общая численность поселения ящурки резко, практически вдвое, снизилась на второй год исследований и главным образом за счет оседлых особей.

Материалы по изменению половозрастной структуры (см. рис. 5) показывают, что в оседлой части поселения неполовозрелых особей не было в течение обоих полевых сезонов. Число взрослых оседлых самцов и самок по сравнению с 2017 г. снизилось в 2018 г. в 3,5 раза. Среди половозрелых животных отмечался численный перевес в сторону самок, особенно заметный в 2018 г.

В мигрирующей части популяции молодняка тоже почти не было (см. рис. 6). В небольшом количестве он присутствовал лишь в материалах 2018 г. В половозрелой части мигрирующих особей, как и среди оседлых животных, преобладали самки.

### Обсуждение

Изучение многолетней динамики структуры сообществ рептилий полупустынь Астраханской области на примере отдельного герпетокомплекса полужакрепленных песков позволило нам выявить некоторые закономерности, происходящие в сообществе процессов. Основой изученного герпетокомплекса были три вида ящериц, экологические характеристики которых в целом сходны, но имеют свою, прежде всего, биотопическую специфику.

Ушастая круглоголовка обитает исключительно на открытых барханных и слабо закрепленных песках во всех частях своего ареала. В случае зарастания незакрепленных песков ее численность значительно снижается, и популяция превращается в мозаику отдельных поселений [6].

Круглоголовка-вертихвостка в европейской части ареала обитает на песках с разреженной растительностью. Она обычно приурочена к территориям, где кустарниковая и травянистая растительность не образуют скольконибудь сомкнутого покрова, но при этом избегает сыпучих барханов [6, 7].

Разноцветная ящурка является одним из наиболее широко распространенных видов ящериц Евразии. Ее ареал охватывает лесостепную, степную и полупустынную зоны, поднимаясь в горы до 2 тыс. м над уровнем моря. Живет на мягких сыпучих почвах или более плотных грунтах с травянистой и кустарниковой растительностью [7]. По сравнению с отмеченными круглоголовками вид в значительной степени эврибионтен.

Согласно приведенной характеристике, которая в целом совпадает с данными нашего исследования, изученные виды, обитая совместно, должны были иметь и имели свои предпочитаемые элементы биотопа территории поселения: ушастая круглоголовка – сыпучие и слабо закрепленные пески, круглоголовка-вертихвостка – слабо закрепленные песчаные участки, разноцветная ящурка – полужакрепленные и закрепленные территории. Вероятно, именно эти биотопические предпочтения были причиной того, что процесс зарастания песков и другие изменения территории повлияли на группировки описанных видов в разной степени.

Закрепление территории поселения, как и следовало ожидать, оказало наиболее серьезное влияние на внутривидовую группировку ушастой круглоголовки. Типичный обитатель открытых песков фактически лишился характерного биотопа, что привело к сокращению численности вида вплоть до его полного исчезновения.

Разноцветная ящурка и круглоголовка-вертихвостка оказались следующими в ряду отрицательных последствий изменения биоценоза, но каждая по-своему. Влияние зарастания песков на группировку разноцветной ящурки было не столь очевидно. По существу подобное изменение биотопа не должно было повредить эврибионтному виду. Скорее всего, основной причиной серьезного снижения численности ящурки была описанная нами гибель значительного числа полукустарников в наветренной части территории – основы ее системы убежищ.

Определенная биотопическая пластичность круглоголовки-вертихвостки дала возможность сохраниться поселению и в зарастающем биотопе. Тем не менее изменение фитоценоза и у этого вида привело к значительному сокращению группировки. 2014 г. стал ключевым для обоих видов круглоголовок в плане сокращения численности: у ушастой круглоголовки полностью пропала оседлая часть популяции, а у круглоголовки-вертихвостки произошло резкое сокращение числа особей. На этом низком уровне численность последнего вида сохранилась и в последующие годы.

Сам процесс сокращения численности видов представляет особый интерес, поскольку дает возможность понять последовательность этапов угасания вида вследствие значительных изменений характерного биотопа. Сравнивая процессы сокращения численности поселений изученных видов, можно выявить следующие общие черты.

Во-первых, во всех трех случаях уменьшение числа животных шло, прежде всего, за счет сокращения численности молодняка. У обоих видов круглоголовок резкое сокращение числа неполовозрелых особей наблюдалось как в мигрирующей, так и в оседлой части популяции. У разноцветной ящурки неполовозрелые особи вообще встречались только один сезон и лишь среди мигрантов. Сокращение численности молодняка у всех видов, скорее всего, свидетельствовало об общем снижении темпов размножения на данной территории.

Во-вторых, у обоих видов круглоголовок численность оседлых половозрелых животных была более стабильной, чем величина потока мигрантов. Этот факт говорит о том, что именно оседлая часть поселения служила основой существования вида на данной территории – закономерная черта популяций животных с интенсивным типом использования территории [7].

У разноцветной ящурки, напротив, именно в оседлой части сокращение численности было наиболее существенным, но относительно короткий, двухлетний материал по данному виду не дает возможности сделать окончательные выводы.

В-третьих, сокращающимся группировкам круглоголовки-вертихвостки и разноцветной ящурки было характерно преобладание самок во взрослой части населения. О преобладании самок в популяции разноцветной ящурки говорят и материалы В. И. Бадмаевой [9, 10], а круглоголовки-вертихвостки – Н. М. Окуловой [11]. Подобное соотношение полов встречается и у ушастой круглоголовки [12], но, судя по многочисленным источникам, показатель соотношения половых групп очень лабилен у разных видов ящериц и причины его динамики фактически не изучены.

Подводя итог изложенным материалам, следует подчеркнуть, что, вероятно, нельзя сводить причины отмеченного снижения численности только к изменению характеристик биотопа. Динамика популяций изученных видов

ящериц относится согласно классификации С. А. Северцова к лабильному типу [8], характерному животным с коротким сроком жизни и ранним половым созреванием. На изменение численности в данном случае могли влиять и автогенные процессы, которые усилились аллогенными факторами, в данном случае изменениями биотопа.

### Заключение

Таким образом, представленные материалы позволяют сделать следующие выводы.

1. Сокращение численности изученных видов, вероятно, связано с процессами изменения характерного биотопа: зарастания площади поселения и гибели значительной доли полукустарниковой растительности.

2. Процесс уменьшения числа животных у всех трех видов шел, прежде всего, за счет сокращения численности молодняка. Это изменение, скорее всего, свидетельствовало об общем снижении темпов размножения на данной территории.

3. Оседлые половозрелые ящерицы обоих полов составляли основу группировок обоих видов круглоголовок, и их численность была подвержена наименьшим изменениям в отличие от взрослых мигрирующих животных.

4. В сокращающихся группировках двух видов, круглоголовки-вертихвостки и разноцветной ящурки, существовало численное преобладание половозрелых самок над самцами.

*Благодарности.* Представленные материалы получены в результате инициативного исследования сотрудников кафедры системной экологии Российского университета дружбы народов, проводившегося на основе самофинансирования. Авторы благодарят студентов экологического факультета, принимавших участие в полевых работах.

### Библиографический список

1. **Наумов, Н. П.** Экология животных / Н. П. Наумов. – Москва : Высш. шк., 1963. – 618 с.
2. **Воронов, А. Г.** Геоботаника / А. Г. Воронов. – Москва : Высш. шк., 1973. – 384 с.
3. **Mayhew, W. W.** Biology of the granite spring lizard, *Sceloporus orcutti* / W. W. Mayhew // Amer. Midl. Nat. – 1963. – Vol. 69, № 2. – P. 310–327.
4. **Tinkle, D. W.** Relative movements of lizards in natural populations as determined from receptive radii / D. W. Tinkle, D. W. Woodward // Ecology. – 1967. – Vol. 48, № 1. – P. 166–168.
5. **Полынова, Г. В.** Учет особенностей активности при оценке численности популяции круглоголовки-вертихвостки (*Phrynocephalus guttatus guttatus*) / Г. В. Полынова, А. В. Бажинова // Зоологический журнал. – 2012. – Т. 91, № 11. – С. 1411–1414.
6. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР / А. Г. Банников, И. С. Даревский, В. Г. Ищенко, А. К. Рустамов, Н. Н. Щербак. – Москва : Просвещение, 1977. – 415 с.
7. **Дунаев, Е. А.** Земноводные и пресмыкающиеся России / Е. А. Дунаев, В. Ф. Орлова. – Москва : Фитон+, 2012. – 320 с.
8. **Шилов, И. А.** Экология / И. А. Шилов. – Москва : Высш. шк., 1997. – 512 с.
9. **Бадмаева, В. И.** Размножение разноцветной ящурки на территории Калмыцкой АССР / В. И. Бадмаева // Герпетология. – Краснодар : Кубанский ун-т, 1976. – С. 114–117.

10. **Бадмаева, В. И.** Ящерицы Калмыкии : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Бадмаева В. И. – Киев, 1983. – 24 с.
11. **Окулова, Н. М.** К биологии круглоголовок Западного Казахстана / Н. М. Окулова // Вопросы герпетологии. – Ленинград : Изд-во Ленинградского ун-та, 1964. – С. 50–51.
12. **Брушко, З. К.** Ящерицы пустынь Казахстана / З. К. Брушко. – Алматы : Конжык, 1995. – 231 с.

### **References**

1. Naumov N. P. *Ekologiya zivotnykh* [Animal ecology]. Moscow: Vyssh. shk., 1963, 618 p. [In Russian]
2. Voronov A. G. *Geobotanika* [Geobotany]. Moscow: Vyssh. shk., 1973, 384 p. [In Russian]
3. Mayhew W. W. *Amer. Midl. Nat.* 1963, vol. 69, no. 2, pp. 310–327.
4. Tinkle D. W., Woodward D. W. *Ecology*. 1967, vol. 48, no. 1, pp. 166–168.
5. Polynova G. V., Bazhinova A. V. *Zoologicheskii zhurnal* [Zoological journal]. 2012, vol. 91, no. 11, pp. 1411–1414. [In Russian]
6. Bannikov A. G., Darevskiy I. S., Ishchenko V. G., Rustamov A. K., Shcherbak N. N. *Opredelitel' zemnovodnykh i presmykayushchikhsya fauny SSSR* [Identification guide of amphibians and vermigrades of the USSR]. Moscow: Prosveshchenie, 1977, 415 p. [In Russian]
7. Dunaev E. A., Orlova V. F. *Zemnovodnye i presmykayushchiesya Rossii* [Amphibians and vermigrades of Russia]. Moscow: Fiton+, 2012, 320 p. [In Russian]
8. Shilov I. A. *Ekologiya* [Ecology]. Moscow: Vyssh. shk., 1997, 512 p. [In Russian]
9. Badmaeva V. I. *Gerpetologiya* [Herpetology]. Krasnodar: Kubanskiy un-t, 1976, pp. 114–117. [In Russian]
10. Badmaeva V. I. *Yashcheritsy Kalmykii: avtoref. dis. kand. biol. nauk* [Lizards of Kalmykiya: author's abstract of dissertation to apply for the degree of the candidate of biological sciences]. Kiev, 1983, 24 p. [In Russian]
11. Okulova N. M. *Voprosy gerpetologii* [Issues of herpetology]. Leningrad: Izd-vo Leningradskogo un-ta, 1964, pp. 50–51. [In Russian]
12. Brushko Z. K. *Yashcheritsy pustyn' Kazakhstana* [Lizards of Kazakhstan's deserts]. Almaty: Konzhyk, 1995, 231 p. [In Russian]

---

#### **Полюнова Галина Вячеславовна**

кандидат биологических наук, доцент,  
кафедра системной экологии,  
Российский университет дружбы  
народов (Россия, г. Москва,  
ул. Миклухо-Маклая, 6)

E-mail: galinapolynova@mail.ru

#### **Polynova Galina Vyacheslavovna**

Candidate of biological sciences, associate  
professor, sub-department of system  
ecology, Peoples' Friendship University  
of Russia (6 Miklukho-Maklaya street,  
Moscow, Russia)

#### **Мишустин Станислав Сергеевич**

инженер по охране окружающей среды,  
Управление эксплуатации имущества,  
Главное управление обустройства  
войск (Россия, г. Москва, Большой  
Предтеченский переулок, 30)

E-mail: s1kator@mail.ru

#### **Mishustin Stanislav Sergeevich**

Environmental engineer, property  
management department, Armed Forces  
Infrastructure Development Directorate  
General (30 Bolshoy Predtechenskiy lane,  
Moscow, Russia)

**Полынова Ольга Евгеньевна**

кандидат географических наук, доцент,  
кафедра системной экологии,  
Российский университет дружбы  
народов (Россия, г. Москва,  
ул. Миклухо-Маклая, 6)

E-mail: olgapolynova@yandex.ru

**Polynova Ol'ga Evgen'evna**

Candidate of geographical sciences,  
associate professor, sub-department  
of system ecology, Peoples' Friendship  
University of Russia (6 Miklukho-Maklaya  
street, Moscow, Russia)

---

**Образец цитирования:**

Полынова, Г. В. Динамика герпетокомплекса песчаных полупустынь Астраханской области / Г. В. Полынова, С. С. Мишустин, О. Е. Полынова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. – 2019. – № 2 (26). – С. 150–163. – DOI 10.21685/2307-9150-2019-2-15.