

А. В. ПОКРОВСКИЙ и В. Н. БОЛЬШАКОВ

(A. V. POKROVSKI & V. N. BOLSHAKOV)

**Экспериментальные исследования сезонных
изменений веса тела, роста и развития горных
полевок (*Alticola*, *Clethrionomys*)****Experimental Studies of Seasonal Variations in Weight, Growth and
Development of Mountain Voles (*Alticola*, *Clethrionomys*)**

[С 3 рис. и 2 таблицами]

A number of voles from high mountain areas [*Clethrionomys rufocanus* (Sundevall, 1846); *Clethrionomys frater* (Thomas, 1908); *Alticola roylei* (Gray, 1842); *Alticola strelzovi* (Kastschenko, 1900)] exhibit considerable variations in the weight of some specimens during the time spent in captivity, and therefore seasonal changes can be defined only on the basis of summarized material. Comparison of mountain voles with plain species reveals lesser variations in minimal and maximal weights. The young, growing voles from mountain populations exhibit hardly any seasonal changes in rate of growth, which remains almost constantly high. Comparison of these peculiarities with the authors' previous publication (*Acta Theriologica*, 13, 9, 1968) on stabilized numbers of litters emphasises the »evenness« of mountain species, which differ considerably from species living in plains.

I. ВВЕДЕНИЕ

Настоящим сообщением авторы продолжают публикацию результатов параллельных исследований биологии горных видов полевок в природных и лабораторных условиях. В опубликованных нами ранее (Большаков и Покровский, 1967; Покровский и Большаков, 1968) работах указывалось на некоторые характерные особенности биологии изученных видов: *Clethrionomys rufocanus* (Sundeval, 1846); *Clethrionomys frater* (Thomas, 1908); *Alticola roylei* (Gray, 1842); *Alticola strelzovi* (Kastschenko, 1900), в частности, на отсутствие или чрезвычайно слабую выраженность сезонной изменчивости численности помета. Результаты дальнейшей обработки данных, полученных при лабораторных исследованиях жизнедеятельности этих видов, показали еще некоторые, присущие им, специфические особенности биологии роста и сезонных колебаний веса тела, описание и попытка анализа которых и составляют предмет этой статьи.

II. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Работа проводилась в экспериментальной виварии лаборатории популяционной экологии позвоночных животных Института экологии растений и животных Уральского филиала Академии наук СССР. Материал собирался в течение 5 лет (1963—1967 гг.). Исследования проводились на следующих видах: красно-серая полевка — *Clethrionomys rufocanus* (Sundevall, 1846); тяньшанская лесная полевка *Clethrionomys frater* (Thomas, 1908); серебристая полевка *Alticola roylei* (Gray, 1842); плоскочерепанная полевка *Alticola strelzovi* (Kastschenko, 1900).

Сезонные колебания веса тела изучались только на взрослых самцах, так как у самок, вследствие частых изменений веса из-за беременности и лактации, это явление проследить невозможно. С этой целью все находившиеся под наблюдением животные регулярно взвешивались. Число их изменялось и составляло в различные месяцы для *C. rufocanus* от 25 до 38 особей, для *C. frater* — от 16 до 37, для *A. strelzovi* — от 25 до 37 и для *A. roylei* от 7 до 22 особей.

Для получения данных по скорости роста молодняк *A. roylei* и *A. strelzovi* взвешивался через каждые 5 дней. За показатель скорости роста нами был принят вес зверьков в возрасте 45 дней. Прослежен рост 90 экз. *A. strelzovi* и 82 экз. *A. roylei*.

Развитие молодняка описано на основании наблюдений над 10 выводками *A. roylei* и 10 — *A. strelzovi*.

III. СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВЕСА ТЕЛА ГОРНЫХ ПОЛЕВОК

Исследованиями, проведенными ранее в экспериментальной виварии нашей лаборатории (Покровский, 1961, 1966; Schwarz et al., 1964; Овчинникова, 1966; Покровский и Овчинникова, 1967), было установлено существование сезонного цикла изменений веса тела у степной пеструшки, *Lagurus lagurus* (Pallas, 1773) и ряда видов полевок рода *Microtus* — *Microtus gregalis gregalis* (Pallas, 1779), *Microtus gregalis major* (Ognev, 1923), *Microtus middendorfi* (Poljakov, 1881), *Microtus oeconomus* (Pallas, 1776).

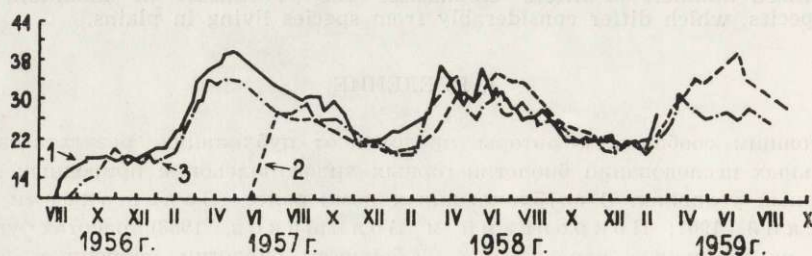


Рис. 1. Изменение веса тела в течение жизни у трех самцов *Lagurus lagurus*, проживших в виварии несколько лет.

У перечисленных видов эта закономерность легко обнаруживается при анализе изменений веса каждой отдельной особи (при условии, что она прожила достаточно долго — около года или несколько более — рис. 1). Наложение же индивидуальных графиков даже менее долговечных особей дает четкую картину сезонного цикла.

Наблюдения за перечисленными выше горными видами полевков показали несколько иную картину. Прежде всего, при анализе изменений веса у отдельных особей мы столкнулись с отсутствием ясно выраженной сезонной цикличности этого показателя. Более или менее отчетливо закономерные изменения веса тела на индивидуальных графиках можно было заметить лишь у *C. rufocanus*, да и то

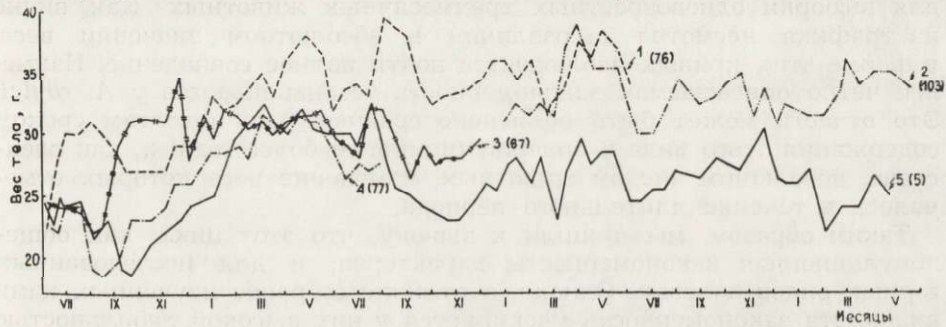


Рис. 2. Изменение веса тела самцов *C. frater*.

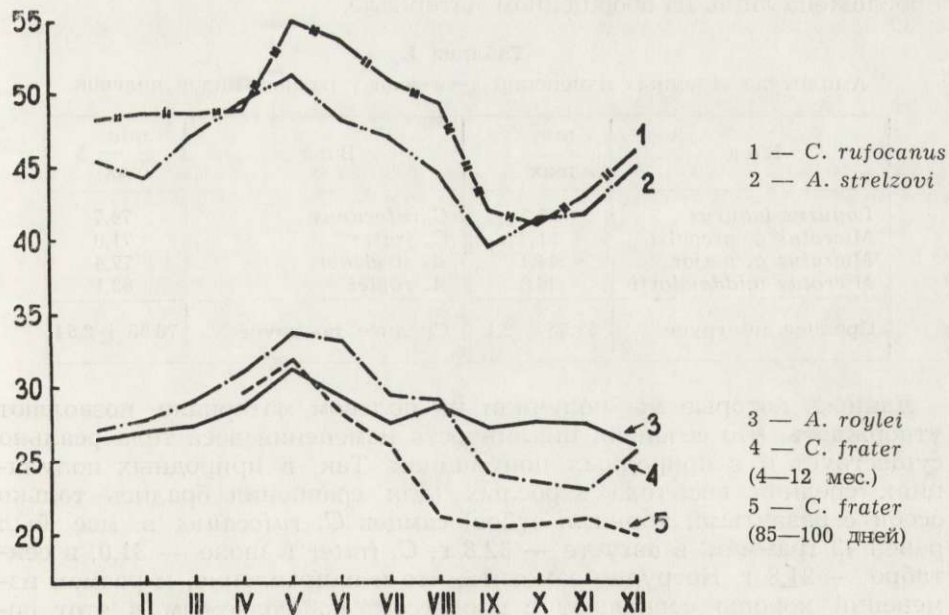


Рис. 3. Изменение среднего веса тела самцов лабораторной колонии в течение года.

далеко не у всех особей. У тяньшанской полевки и обоих видов рода *Alticola* у отдельных особей эта закономерность или просматривалась крайне нечетко, или не обнаруживалась совершенно из-за значительных случайных изменений веса. Даже совмещение нескольких индивидуальных графиков (рис. 2) не дает возможности выявить какую-либо закономерность.

Между тем, если рассматривать усредненный вес находящихся под наблюдением животных, то взрослые самцы в течение года дают четкую картину сезонных изменений веса (рис. 3). На графике показаны, в отличие от остальных видов две кривые, характеризующие изменение веса тела *C. frater*. Одна из них описывает это явление для животных в возрасте от 4-х до 12 месяцев, вторая — для выборки одновозрастных трехмесячных животных. Как видно из графика, несмотря на различия в абсолютном значении веса, в форме этих кривых наблюдается почти полное совпадение. Наименее четко описываемая закономерность устанавливается у *A. roylei*. Это отчасти может быть объяснено сравнительно недолгим сроком содержания этого вида в виварии (немногим более года) и, как следствие, небольшим числом животных, изменение веса которых отмечалось в течение длительного периода.

Таким образом, мы пришли к выводу, что этот цикл, как общепопуляционная закономерность, характерен, и для исследованных горных видов полевок. Однако, в отличие от ранее изученных нами видов, эта закономерность маскируется у них высокой лабильностью веса отдельных особей, вследствие чего может быть достаточно ясно прослежена лишь на обобщенном материале.

Таблица 1.

Амплитуда сезонных изменений веса тела у разных видов полевок.

Вид	$\frac{\text{min}}{\text{max}} \%$	Вид	$\frac{\text{min}}{\text{max}} \%$
<i>Lagurus lagurus</i>	61,5	<i>C. rufocanus</i>	74,7
<i>Microtus g. gregalis</i>	51,8	<i>C. frater</i>	71,0
<i>Microtus g. major</i>	54,1	<i>A. strelzovi</i>	77,4
<i>Microtus middendorfi</i>	46,8	<i>A. roylei</i>	83,1
Среднее по группе	$53,55 \pm 2,1$	Среднее по группе	$76,55 \pm 2,54$

Данные, которые мы получили на полевом материале, позволяют утверждать, что сезонная цикличность изменения веса тела реально существует и в природных популяциях. Так, в природных популяциях средний вес тела взрослых (для сравнения брались только особи с развитыми корнями зубов) самцов *C. rufocanus* в мае был равен 43 граммам, в августе — 32,8 г; *C. frater* в июне — 31,0, в сентябре — 21,8 г. Нетрудно заметить, что и направление, и размах изменений хорошо совпадают с процессом, наблюдаемым в этот период в виварии.

Амплитуды сезонных изменений веса показывают еще одну особенность горных видов полевок. В табл. 1 приводятся соотношения веса тела в периоды максимума и минимума (вес в период максимума принят за 100%) для разных видов полевок. Видно, что у горных видов разница между минимальным и максимальным весом значительно меньше, чем у всех остальных. Несмотря на небольшое число видов в группах, различия между групповыми средними весьма достоверны: $t = 7,1$ ($P = 99,7\%$).

IV. ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ

Обратимся к данным, характеризующим еще одну биологическую особенность исследованных горных видов.

Известно, что молодые полевки, родившиеся в разное время, отличаются по скорости роста (Фенюк и Шейкина, 1940; Тупикова, 1950; Свириденко, 1951; 1959). Для этих различий, сохраняющихся и в лабораторных условиях (Покровский, 1967), характерна сезонная цикличность. Для выяснения особенностей этого процесса у горных видов мы сопоставили скорость роста молодняка *A. roylei* и *A. strelzovi* с данными, полученными нами ранее для других видов, примерно равных им по размеру. В табл. 2, где приводится вес 45-дневных полевок разного времени рождения, сравниваются две, как мы уже говорили, относительно равноразмерные пары видов: *A. roylei* — *L. lagurus* и *A. strelzovi* — *M. gregalis major*. Можно видеть, что у представителей р. *Alticola* изменчивость скорости роста молодняка в зависимости от времени рождения или выражена значительно менее четко, чем у соответствующего ей равнинного вида (*A. roylei* — *L. lagurus*), или вообще не может быть констатирована (*A. strelzovi* — *M. g. major*), так как отмеченные изменения не имеют закономерного характера.

Таблица 2.

Скорость роста молодняка различных видов полевок в зависимости от времени рождения (средний вес 45-дневных животных, г)

Вид	Месяц рождения				
	I	V	VI	VIII	IX
<i>A. roylei</i>	20,5	23,5	22,2	22,1	20,3
<i>L. lagurus</i>	19,0	23,9	20,3	18,7	17,5
<i>A. strelzovi</i>	—	28,3	26,0	29,4	24,0
<i>M. g. major</i>	—	29,7	19,8	19,5	18,4

При сравнении веса зверьков, родившихся в мае, разница между *Alticola* и их равнинными аналогами невелика. Однако во все остальные месяцы, по которым мы располагаем достаточным для сравнения материалом, молодняк *Alticola* растет значительно быстрее.

В литературе отсутствуют данные о развитии молодых *A. roylei* и *A. strelzovi*, поэтому мы считаем необходимым привести в настоящей статье полученные нами материалы.

Как и у всех других видов полевок, молодые *A. roylei* и *A. strelzovi* рождаются голыми и слепыми. Однако уже у новорожденных на мордочке хорошо заметны вибриссы белого цвета, спина слегка пигментирована. На 5—6 день у зверьков голова и спина покрываются шерстью, брюхо, лапы и хвост остаются голыми и полностью покрываются шерстью лишь на 10—12 день. Ушные раковины начинают отходить у обоих видов уже на 2—3 день, на 5 день они отходят пол-

ностью, однако слуховой проход открывается лишь на 11—12 день. На день раньше открываются глаза. Время прозревания может быть растянуто на 2—3 дня у животных пометов. На 5—7 день на лапах начинают расходиться ногтевые фаланги, причем в первую очередь — на передних лапах, на задних лапах пальцы расходятся на 2—3 дня позднее.

Первыми у молодых «проклевываются» (на 6 день в виде двух белых точек) нижние резцы, на 7 день они прорезываются. Верхние резцы появляются на 10 день, когда нижние достигают размеров около 2 мм в длину. На 13-й день молодые переходят на питание травой и пытаются кусаться. Отсаженные от родителей на 16—17 день после рождения они питаются исключительно растительной пищей. Из приведенных данных видно, что темпы и ход развития молодняка практически не различается у обоих видов.

На основании данных о развитии молодых *A. roylei* и *A. strelzovi* нами составлена таблица для определения их возраста по пластическим признакам в течение первых двух недель.

Признаки	Возраст
Спина слегка пигментирована, заметны выбриссы белого цвета	2—4 дня
Спина сильно пигментирована, ушные раковины отошли, голова и спина покрываются шерстью	5 дней
Голова и спина покрыты шерстью, брюхо, лапы и хвост голые, на передних лапах начинают расходиться ногтевые фаланги, «проклевываются» нижние резцы	6—7 дней
Нижние резцы прорезались, расходятся фаланги пальцев на задних лапах	8—9 дней
Брюхо, лапы и хвост заметно покрыты шерстью. Открываются глаза. Появляются верхние резцы, нижние резцы достигают длины 2 мм	10—11 дней
Молодые полностью опушены, смотрят, активно передвигаются, резцы хорошо выражены, слуховой проход открыт	12—13 дней
Молодые питаются самостоятельно зеленью, очень подвижны	14—16 дней

V. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Как мы уже отметили выше, высокая лабильность веса, его значительные колебания за очень короткий промежуток времени при неизменных условиях содержания составляют, по нашим наблюдениям, характерную особенность всех изученных нами горных видов полевок. Возникает вопрос: с чем связана столь высокая лабильность веса отдельных особей?

Можно было бы предположить, что это явление — следствие того, что условия содержания в виварии соответствовали потребностям горных видов в меньшей степени, чем остальных, исследованных ранее полевок. Однако не менее, а зачастую и более интенсивное, чем в природных условиях (Большаков и Покровский, 1967; Покровский и Большаков, 1968), размножение противоречит

этому предположению, поскольку на основании нашего опыта мы можем утверждать, что интенсивность размножения — наиболее надежный критерий соответствия условий содержания потребностям животных. В таком случае следует, очевидно, признать, что эта особенность отражает биологическую специфичность горных видов. Однако, поскольку нами не изучались в этом аспекте иные, кроме горных, виды рода *Clethrionomys*, мы не в состоянии пока сказать, специфична ли она для родов *Clethrionomys* и *Alticola*, т. е. является биологической особенностью таксонов, или свойственна именно горным видам полевков. Мы надеемся, что ответ на этот вопрос позволят дать наблюдения, ведущиеся в настоящее время в виварии над высокогорными видами серых полевков — *Microtus carruthersi* Thomas, 1909, *Microtus juldaschi* (Severtzov, 1879)¹.

Вторая особенность горных видов полевков, которую мы можем отметить, — значительно меньшая амплитуда колебаний между периодами минимума и максимума, нежели у равнинных видов.

Как видно из изложенного, нами была сделана попытка выяснить, существует ли у *A. roylei* и *A. strelzovi* сезонная изменчивость скорости роста молодняка. В результате было установлено, что у этих видов скорость роста сохраняется постоянно высокой и не показывает ясных сезонных изменений. С. С. Шварцем (1963) было высказано предположение, что горные виды, подобно северным, отличаются быстрым ростом. Наши наблюдения не только подтверждают это предположение, но и позволяют, кроме того, установить особенность, отличающую горные виды от северных: постоянную, независимую от сезона, высокую скорость роста (по крайней мере, в течение ряда месяцев).

Ранее (Большаков и Покровский, 1967; Покровский и Большаков, 1968) мы отмечали, что одной из особенностей изучаемых нами горных видов полевков является необычайная «выровненность» такого важного биологического показателя, как численность помета в зависимости от времени рождения.

Таким образом, сопоставив все сведения, полученные нами при изучении горных видов полевков, мы можем сказать, что для них характерны:

1. Отсутствие или крайне слабое проявление сезонной изменчивости средней численности помета.
2. Значительно меньшая, чем у любого из изученных равнинных видов, амплитуда сезонных колебаний веса тела.
3. Отсутствие сезонной изменчивости и постоянная высокая скорость роста молодняка.

Анализ этих особенностей позволяет вывести заключение, что для изученных горных видов характерна необычайная для равнинных видов полевков «выровненность» важнейших биологических признаков.

¹ Эллерман и Моррисон-Скотт (Ellerman & Morrison-Scott, 1951) относят эти виды к роду *Pitymys*. Однако все советские авторы считают их представителями рода *Microtus*.

VI. РЕЗЮМЕ

У ряда изученных видов полевок, *Clethrionomys rufocanus* (Sundevall, 1846); *Clethrionomys frater* (Thomas, 1908); *Alticola roylei* (Gray, 1842); *Alticola strelzovi* (Kastschenko, 1900) в условиях вивария установлена высокая лабильность веса тела у отдельных особей, в результате чего сезонные циклы изменения веса тела обнаруживаются лишь на обобщенном материале. По сравнению с равнинными видами полевок амплитуда колебаний между периодами минимума и максимума веса у них значительно меньшая. У изученных горных видов полевок скорость роста молодняка не показывает ясных сезонных изменений и сохраняется постоянно высокой. Сравнение этих биологических особенностей с отмеченными ранее авторами стабильными показателями численности помета свидетельствует о характерной для горных видов, в отличие от равнинных форм, «выровненности» важнейших биологических признаков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Большаков В. Н. и Покровский А. В., 1967: О природной и потенциальной плодовитости тьяншанской полевки (*Clethrionomys frater* Thomas, 1908). Сб. «Экология млекопитающих и птиц»: 111—116. Изд-во «Наука», Москва.
2. Овчинникова Н. А., 1966: Биологические особенности северного и номинального подвидов полевки-экономки и их помесей. Сб. «Внутривидовая изменчивость наземных позвоночных животных и микроэволюция»: 189—198. Изд-во АН СССР, Свердловск.
3. Покровский А. В., 1961: Сезонная цикличность жизнедеятельности некоторых видов в лабораторных условиях. Первое Всесоюзное совещание по млекопитающим, 2: 43—44.
4. Покровский А. В., 1966: Сезонные колебания веса тела у полевок. Тр. Ин-та биол. УФАН СССР, 51: 95—106, Свердловск.
5. Покровский А. В., 1967: Скорость роста молодняка полевок в зависимости от времени рождения. Тр. Моск. общества испытателей природы, 25: 85—87.
6. Покровский А. В. и Овчинникова Н. А., 1967: Влияние освещения и рациона на проявление некоторых биологических циклов у полевок. Тр. Моск. общества испытателей природы, 25: 87—90.
7. Покровский А. В. и Большаков В. Н., 1968: Природная и потенциальная интенсивность размножения двух видов азиатских горных полевок (*Alticola* Blanford, 1884). Acta theriol. 13, 9: 117—128.
8. Свириденко П. А., 1951: О росте и развитии лесной желтогорлой мыши (*Apodemus flavicollis* Melch.). Тр. Ин-та зоол. АН УССР, 6: 3—19.
9. Свириденко П. А., 1959: Рост и развитие европейской рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus* Schreb.). Зоол. ж., 33, 5: 756—766.
10. Тупикова Н. В., 1950: Методы определения возраста грызунов в целях изучения возрастного состава их популяций. Вторая экологическая конференция, тезисы докладов, 2: 113—115, Киев.
11. Фенюк Б. К. и Шейкина М. В., 1940: Длительность жизни в природе полевок (*Microtus arvalis* Pall.). Вестник микробиологии, эпидемиологии и паразитологии, 19, 3—4. 33—39.

12. Ellerman J. R. & Morrison-Scott T. C. S., 1951: Checklist of palaeartic and Indian Mammals, 1758 to 1946, British Mus. (Nat. Hist.): 1—810. London.
13. Schwarz S. S., Pokrovski A. V., Istchenko V. G., Olenjev V. G., Ovtschennikova N. A. & Pjastolova O. A., 1964: Biological peculiarities of seasonal generations of rodents, with special reference to the problem of senescence in Mammals. Acta theriol., 8, 2: 11—43.

Received, July 8, 1968.

Institute of Ecology of Plants and Animals,
Ural Branch of Academy of Science of the U.S.S.R.
Sverdlovsk.

A. V. POKROVSKI i V. N. BOLSHAKOV

SEZONOWE ZMIANY CIĘŻARU CIAŁA, TEMPA WZROSTU I ROZWOJU
NORNIKÓW (*ALTICOLA*, *CLETHRIONOMYS*)

Streszczenie

Stwierdzono, że ciężar ciała u *Clethrionomys rufocanus* (Sundevall, 1846); *C. frater* (Thomas, 1908); *Alticola roylei* (Gray, 1842); *A. strelzovi* (Kastchenko, 1900) podlega w hodowli dużym wahaniom u poszczególnych osobników, skutkiem czego sezonowy cykl zmian ciężaru ciała można było tylko obserwować po zsumowaniu całego materiału. W porównaniu do nizinnych gatunków norników amplituda wahań jest znacznie niższa. U badanych górskich gatunków norników tempo wzrostu młodych nie wykazuje wyraźnych zmian sezonowych i stale jest wysokie. Porównanie tych cech z opisanymi przez nas wcześniej stałymi wskaźnikami liczebności miotu świadczy o charakterystycznym dla gatunków górskich „wyrównaniu” najważniejszych cech biologicznych.