

## ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ПРИРОДНЫХ КОРМОВЫХ УГОДЬЯХ ГОРНОГО АЛТАЯ

<sup>1,2</sup> Г. К. Зверева, доктор биологических наук

<sup>3</sup> С. Я. Сыева, кандидат биологических наук

<sup>4</sup> Н. А. Карнаухова, кандидат биологических наук

<sup>1</sup>Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск, Россия

<sup>2</sup>Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН, п. Краснообск Новосибирской обл., Россия

<sup>3</sup>Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, Барнаул, Россия

<sup>4</sup>Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, Новосибирск, Россия

E-mail: labsp@ngs.ru

**Ключевые слова:** Горный Алтай, кормовые угодья, кормовые травы, бобовые растения, ценопопуляция, пастбищная дигрессия

**Реферат.** В 2016–2017 гг. изучено состояние растительности на природных сенокосах и пастбищах в среднегорье Центрального и Юго-Восточного Алтая на примере пяти районов Республики Алтай. Исследовано 22 сообщества разных классов формаций лугов и степей, из них 8 ценозов обследовались дважды. Состояние растительности кормовых угодий свидетельствует о наличии умеренного или усиленного выпаса животных. В более влажном 2016 г. в травостое проявлялись черты восстановительных сукцессий и процессов деградации. В засушливом 2017 г. выпас животных привёл к резкому усилению процессов пастбищной дигрессии и снижению живой надземной фитомассы в 2,2–3,6 раза по сравнению с прошлым годом, при этом в травостое возросла доля мортмассы. На примере многолетних бобовых трав *Astragalus austriacus*, *A. austrosibiricum*, *A. tibetanus*, *Hedysarum gmelinii*, *H. gmelinii* subsp. *setigerum* и *Oxytropis argentata* показана их сохранность в травостое пастбищ и возможность восстановления многих ценопопуляций при снижении или прекращении выпаса.

## ESTIMATION OF VEGETATION ON THE FORAGE LANDS OF GORNY ALTAI

<sup>1,2</sup> Zvereva G.K., Doctor of Biological Sc.

<sup>3</sup> Syeva S.Ia., Candidate of Biology

<sup>4</sup> Karnaukhova N.A., Candidate of Biology

<sup>1</sup>Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia

<sup>2</sup>Siberian Federal Research Centre of Agricultural Biotechnologies RAS, Novosibirsk, Russia

<sup>3</sup>Federal Altai Research Centre of Agricultural Biotechnologies, Barnaul, Russia

<sup>4</sup>Central Siberian Botanical Garden SD RAS, Novosibirsk, Russia

**Key words:** Gorny Altai, forage lands, forage grasses, legumes, cenopopulation, pasture degradation.

**Abstract.** The authors explored the situation in vegetation on hay harvesting areas and pastures in the mid mountain areas of Central and South-Eastern Altai in 2016-2017. The authors investigated 22 communities of various types of meadows and steppes; 8 cenoses were investigated twice. The vegetation of forage lands indicates moderate or high grazing of animals. 2016 was a wet year and it led to pasture degradation and progressive succession. 2017 was a dry year and grazing led to acute pasture degradation and reducing of surface phytomass in 2.2 – 3.6 times in comparison with the previous year. At the same time, the part of mortmass in the stand grass increases. The re-

*searchers investigated the perennial leguminous grasses of Astragalus austriacus, A. austrosibiricum, A. tibetanus, Hedysarum gmelinii, H. gmelinii subsp. setigerum and Oxytropis argentata and found out them to be preserved in grasslands and restored in many cenopopulations when grazing is reduced or stopped.*

Экосистемы горных регионов Алтая находятся в центре Евразии, в зоне контакта двух природных зон Северного полушария – гумидной бореальной и аридной пустынно-степной – и отличаются сложным рельефом и многообразием природных комплексов [1].

Растительный покров Горного Алтая характеризуется большим видовым разнообразием, что во многом определяется неоднородностью почвенного покрова и выраженной вертикальной поясностью [2]. Естественная растительность повсеместно используется для сенокоса и выпаса скота и играет большую роль в общем балансе кормовой базы Горного Алтая. Интенсивное воздействие антропогенного фактора приводит к постепенной деградации травостоя, поэтому в разные годы исследователи обращали внимание на состояние растительности на природных сенокосах и пастбищах [3].

В последние десятилетия коренная перестройка хозяйственных механизмов в Российской Федерации повлекла за собой изменение режимов эксплуатации природных экосистем, в частности, сенокосных и пастбищных фитоценозов. В настоящее время сельскохозяйственные угодья в Республике Алтай составляют 1131,7 тыс. га, из них наибольшую долю занимают кормовые угодья – 994,2 тыс. га, или 87,9% [4]. При этом поголовье скота выросло на 27% по сравнению с 1990 г., поэтому средняя нагрузка на гектар пастбища возросла [5]. Подчеркнём, что более 50% поголовья скота сосредоточено в личных подсобных хозяйствах, в которых перестали применять пастбищеоборот – эффективный метод сезонного использования природных пастбищ [6].

В связи с этим нашей задачей было изучение состояния растительности и выявление особенностей антропогенных сукцессий на природных кормовых угодьях Горного Алтая в условиях современного хозяйствования,

при этом особое внимание обращалось на сохранность в травостоях бобовых растений.

## ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Обследование естественных пастбищ и сенокосов проведено в среднегорье Центрального и Юго-Восточного Алтая в 2016–2017 гг. в Онгудайском, Улаганском, Кош-Агачском, Усть-Канском и Шебалинском районах Республики Алтай. Исследовано 22 сообщества разных классов формаций лугов и степей, при этом 8 ценозов обследовались дважды (табл. 1).

Различали 4 стадии пастбищной дигрессии [7–8]. Запасы надземной массы определяли укосным методом, размер учетной площадки – 0,25 м<sup>2</sup>, повторность 10-кратная. В надземную фитомассу (НФМ) входит живая (зелёная) фитомасса (живая НФМ) и надземная мортмасса (НММ) [9–10]. Зеленая фитомасса представляет массу живых надземных органов растений на единице площади, надземная мортмасса – это мертвое растительное вещество (ветошь и подстилка).

Дополнительно согласно методикам [11–13] было проведено исследование состояния онтогенетической структуры ценопопуляций бобовых растений, встречающихся на деградированных пастбищах. Выделение возрастных групп особей производилось в соответствии с классификацией возрастных состояний, предложенной Т. А. Работновым [14], с некоторыми дополнениями и изменениями [15]. Сбор материала осуществлялся в пределах одного участка ассоциации внутри ее контура в период цветения изучаемых видов.

В 2016 г. на большей части республики выпало повышенное количество осадков, которое превышало среднееголетние значения в 1,5–2 раза, при этом весна носила затяжной характер, а лето и начало осени оказалось

Таблица 1

Изученные сообщества природных кормовых угодий Горного Алтая и их краткая характеристика  
Investigated communities of natural forage lands in Gorny Altai and their brief characteristics

№	Сообщество	Общее проективное покрытие, %	Средняя высота травостоя, см
1	Разнотравно-щучковое сообщество увлажнённого луга ( <i>Deschampsia cespitosa</i> , <i>Alchemilla vulgaris</i> , <i>Aconitum krylovii</i> )	75–80	15–40
2	Разнотравно-ежовое сообщество настоящего луга ( <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Crepis sibirica</i> , <i>Geranium pratense</i> )	80–95	35–60
3	Люцерно-злаковое сообщество остепнённого луга ( <i>Stipa capillata</i> , <i>Koeleria cristata</i> , <i>Medicago falcata</i> )	70–75	25–40
4	Люцерно-ковыльно-разнотравное сообщество остепнённого луга ( <i>Galium verum</i> , <i>Phlomooides tuberosa</i> , <i>Stipa capillata</i> , <i>Medicago falcata</i> )	80–95	35–60
5	Злаково-аконитово-разнотравное сообщество остепнённого луга ( <i>Hedysarum gmelinii</i> , <i>Potentilla erecta</i> , <i>Aconitum krylovii</i> , <i>Phleum phleoides</i> , <i>Elytrigia repens</i> )	70–75	20–40
6	Злаково-лапчатково-тысячелистниковое сообщество остепнённого луга ( <i>Achillea millefolium</i> , <i>Potentilla erecta</i> , <i>Elytrigia repens</i> , <i>Poa angustifolia</i> , <i>Phleum phleoides</i> )	70–80	10–25
7	Люцерно-timoфеевко-ковыльное сообщество остепнённого луга ( <i>Stipa capillata</i> , <i>Phleum phleoides</i> , <i>Medicago falcata</i> )	90–95	35–55
8	Осоково-копеечниково-разнотравное сообщество остепнённого луга ( <i>Carex pediformis</i> , <i>Hedysarum gmelinii</i> , <i>Scabiosa ochroleuca</i> , <i>Aconitum krylovii</i> )	60–85	10–25
9	Касатиково-лапчатково-злаковое сообщество солончакового луга ( <i>Hordeum brevisubulatum</i> , <i>Leymus ordensis</i> , <i>Potentilla astragalifolia</i> , <i>Iris pallasii</i> )	30–60	30–45
10	Овсцово-ковыльное сообщество настоящей степи ( <i>Stipa capillata</i> , <i>Helictotrichon altaicum</i> )	60–70	55–85
11	Лапчатково-осоково-полынное сообщество настоящей степи ( <i>Artemisia frigida</i> , <i>Carex duriuscula</i> , <i>Potentilla acaulis</i> )	40–60	15–25
12	Термопсисово-ковыльное сообщество настоящей степи ( <i>Stipa capillata</i> , <i>Thermopsis mongolica</i> )	50–65	20–40
13	Осоково-тонконогово-полынное сообщество настоящей степи ( <i>Artemisia frigida</i> , <i>Koeleria cristata</i> , <i>Carex pediformis</i> )	80–90	5–12
14	Полынно-ковыльное сообщество настоящей степи ( <i>Artemisia frigida</i> , <i>Stipa capillata</i> )	80–90	25–40
15	Злаково-полынно-лапчатковое сообщество настоящей степи ( <i>Festuca valesiaca</i> , <i>Stipa capillata</i> , <i>Artemisia frigida</i> , <i>Potentilla acaulis</i> )	30–40	3–12
16	Полынно-ковыльно-термопсисовое сообщество настоящей степи ( <i>Artemisia frigida</i> , <i>Stipa capillata</i> , <i>Thermopsis mongolica</i> )	20–55	15–35
17	Тысячелистниково-гетеропаппусо-лапчатковое сообщество настоящей степи ( <i>Achillea millefolium</i> , <i>Heteropappus altaicus</i> , <i>Potentilla fragarioides</i> , <i>P. anserine</i> )	20–50	8–25
18	Осоково-полынно-злаковое сообщество настоящей петрофитной степи ( <i>Koeleria cristata</i> , <i>Festuca pseudovina</i> , <i>Artemisia frigida</i> , <i>Carex duriuscula</i> , <i>C. pediformis</i> )	45–60	8–20
19	Лапчатково-полынно-типчаковое сообщество настоящей петрофитной степи ( <i>Festuca valesiaca</i> , <i>Artemisia santolinifolia</i> , <i>Potentilla bifurca</i> )	30–50	6–10
20	Осоково-горноколосниково-тонконоговое сообщество настоящей петрофитной степи ( <i>Koeleria cristata</i> , <i>Orostachys spinosa</i> , <i>Carex duriuscula</i> )	40–50	5–15
21	Житняково-галечневоковыльно-вьюнковое сообщество опустыненной петрофитной степи ( <i>Convolvulus ammannii</i> , <i>Stipa glareosa</i> , <i>Agropyron kazachstanicum</i> )	10–30	7–15
22	Галечневоковыльно-вьюнково-лапчатковое сообщество опустыненной петрофитной степи ( <i>Potentilla astragalifolia</i> , <i>Convolvulus ammannii</i> , <i>Stipa glareosa</i> )	10–20	5–15

жаркими [4]. Вегетационный период 2017 г. характеризовался прохладным и сухим маем, жарким засушливым июнем и достаточно увлажненными июлем и августом.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ  
И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

Запасы живой надземной фитомассы луговых ценозов колебались в значительных пределах – от 10 до 75 ц/га воздушно-сухой массы, что во многом связано с природными особенностями и с проявлением дигрессионных процессов (табл. 2). Большинство рассматриваемых сообществ находилось на II – III стадиях пастбищной дигрессии, при этом общее проективное покрытие в основном изменялось от 60 до 95%. Снижение урожайности обусловлено преимущественно уменьшением высоты и ухудшением жизнеспособности кормовых растений.

В луговых ценозах, подвергающихся хозяйственному использованию, злаки составляют 9–56% от массы зелёных побегов и представлены преимущественно *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Dactylis glomerata* L., *Phleum phleoides* (L.) Karsten, *Poa angustifolia* L., *Festuca pratensis* Hudson, *Stipa capillata* L., *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Elymus gmelinii* Ledeb.

Участие бобового компонента находится в пределах 2–26%, при этом часто встречаются *Medicago falcata* L., *Trifolium repens* L., *T. pratense* L., *Melilotus officinalis* (L.), *Hedysarum gmelinii* Ledeb. и *Onobrychis arenaria* (Kit.) DC. При проявлении пастбищной дигрессии большое значение имеет сохранность бобовых растений в травостое. Так, в условиях осоково-копеечниково-разнотравного сообщества остепнённого луга, находящегося на III стадии пастбищной дигрессии, *Hedysarum gmelinii* отличается не-

Таблица 2

**Запасы надземной фитомассы луговых кормовых угодий Горного Алтая, июль 2016–2017 гг.  
Surface phytomass reserves of forage meadows in Gorny Altay, July 2016–2017**

Сообщество	Стадия дигрессии	Живая НФМ, ц/га возд. сух. массы /%						НММ, ц/га возд. сух. массы /% к НФМ
		злаки	бобовые	разнотравье	осоки	кустарники и полукустарники	всего	
<i>Увлажнённый луг</i>								
1	III	<u>6,7</u> 55,8	Нет	<u>4,5</u> 37,5	<u>0,8</u> 6,7	Нет	<u>12,0±0,88</u> 100,0	<u>2,2</u> 15,5
<i>Настоящий луг</i>								
2	II	<u>18,4</u> 39,1	<u>3,9</u> 8,3	<u>24,8</u> 52,6	Нет	Нет	<u>47,1±3,97</u> 100,0	<u>6,1</u> 11,5
<i>Остепнённый луг</i>								
3	III	<u>4,6</u> 34,6	<u>2,8</u> 21,0	<u>5,9</u> 44,4	Нет	Нет	<u>13,3±0,92</u> 100,0	<u>0,3</u> 2,2
4	II	<u>14,3</u> 26,2	<u>8,7</u> 16,0	<u>30,9</u> 56,7	<u>0,6</u> 1,1	Нет	<u>54,5±3,21</u> 100,0	<u>11,8</u> 17,8
5	III	<u>5,8</u> 32,4	<u>1,9</u> 10,6	<u>9,8</u> 54,7	<u>0,4</u> 2,3	Нет	<u>17,9±1,50</u> 100,0	<u>6,9</u> 27,8
6	III – IV	<u>3,1</u> 32,3	<u>0,2</u> 2,1	<u>6,2</u> 64,6	<u>0,1</u> 1,0	Нет	<u>9,6±2,02</u> 100,0	<u>1,8</u> 15,8
7	I – II	<u>35,0</u> 46,9	<u>17,8</u> 23,8	<u>21,9</u> 29,3	Нет	Нет	<u>74,7±4,33</u> 100,0	<u>7,2</u> 8,8
8	III	<u>1,7</u> 9,1	<u>4,8</u> 25,5	<u>9,7</u> 51,6	<u>2,2</u> 11,7	<u>0,4</u> 2,1	<u>18,8±0,78</u> 100,0	<u>3,4</u> 15,3
<i>Солончаковый луг</i>								
9	I – II	<u>3,6</u> 23,8	<u>6,2</u> 41,1	<u>5,3</u> 35,1	Нет	Нет	<u>15,1±1,42</u> 100,0	<u>0,4</u> 2,6

Примечание. Номера сообществ соответствуют таковым в табл. 1.  
Numbers of communities correspond to the numbers in Table 1.

большими размерами, при этом структура его ценопопуляций полночленная, с абсолютным максимумом на молодых онтогенетических состояниях, особенно много (34,8%) ювенильных растений (рис. 1). Это свидетельствует о хороших условиях для прорастания семян в прошлом году и достаточной устойчивости *H. gmelinii* к выпасу. В то же время

на этом пастбище почти все побеги *Astragalus austriacus* Jacq. были генеративными, из пре-генеративной группы встречались только виргинильные и практически отсутствовали особи постгенеративного периода, что указывает на слабую устойчивость *Astragalus austriacus* к чрезмерному выпасу.

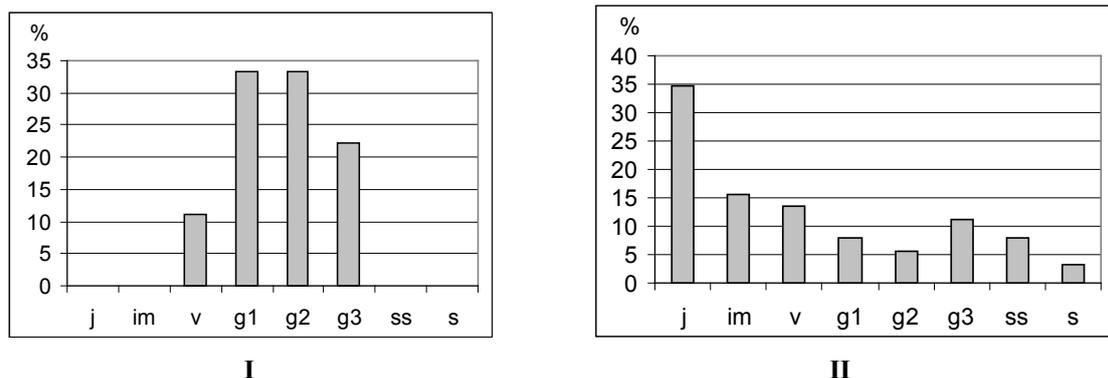


Рис. 1. Онтогенетические спектры ценопопуляций *Hedysarum gmelinii* (I) и *Astragalus austriacus* (II) в осоково-копеечниково-разнотравном сообществе остепнённого луга, июль 2017 г. Растения: р – проростки; j – ювенильные; im – имматурные; v – виргинильные; g<sub>1</sub> – молодые генеративные; g<sub>2</sub> – взрослые генеративные; g<sub>3</sub> – старые генеративные; ss – субсенильные; s – сенильные

Ontogenetic spectra of *Hedysarum gmelinii* (I) and *Astragalus austriacus* (II) cenopopulations in sedge-*Hedysarum*-herbal mixture of a steppe meadow, July 2017. Plants: p – germs; j – juvenile; im – immature; v – virgin; g<sub>1</sub> – young generative; g<sub>2</sub> – adult generative; g<sub>3</sub> – old generative; ss – subsenile; s – senile

Разнотравье отличается большим видовым разнообразием, его доля в травостое колеблется от 29 до 65%. Увеличение массы разнотравья в основном наблюдается на более деградированных сенокосах и пастбищах и обусловлено разрастанием непоедаемых, плохо поедаемых и сорных видов растений, таких как *Aconitum krylovii* Steinb., *Achillea millefolium* L., *Lappula squarrosa* (Retz.), *Thermopsis mongolica* Czefr. Незначительная часть травостоя представлена осоками (1–12%).

В целом хозяйственное воздействие на травостой можно охарактеризовать как умеренное или усиленное, о чем свидетельствует также накопление подстилки в сообществах. На начальных стадиях дигрессии оно больше – 6–12 ц/га воздушно-сухой массы, при усилении процессов деградации травостоя надземная мортмасса меньше и составляет 0,3–6,9 ц/га.

Сильная выбитость лугов чаще встречалась в более засушливом 2017 г. Так, для касатиково-лапчатково-злакового сообщества солончакового луга характерна ярко выраженная комплексность травостоя, при которой разнообразные по форме злаковые ассоциации (с *Hordeum brevisubulatum* (Trin.) Link и *Leymus ordensis* Peschkova) чередуются с пятнами из *Iris pallasii* Fisch., *Potentilla astragalifolia* Bunge и *Oxytropis argentata* (Pallas) Pers. Умеренный весенний выпас и засуха привели в 2017 г. к угнетению растительности, смене доминантов и резкому возрастанию мортмассы (табл. 3). Вместе с тем в этих условиях ценопопуляции эндемичного представителя бобовых высокогорной Чуйской степи *Oxytropis argentata* – многолетнего каудексового стержнекорневого розеточного растения – оказались полночленными, нормальными, с хорошим подростом и доминированием генеративных особей (рис. 2).

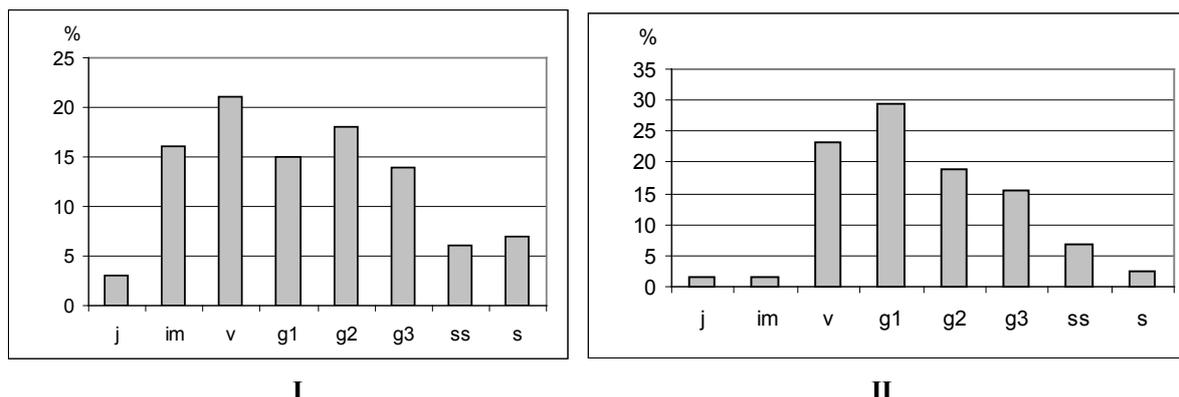


Рис. 2. Онтогенетические спектры ценопопуляций *Oxytropis argentata* (I) и *Astragalus tibetanus* (II) в касатиково-лапчатково-злаковом сообществе солончакового луга, июль 2017 г. Условные обозначения см. рис. 1  
 Ontogenetic spectra of *Oxytropis argentata* (I) and *Astragalus tibetanus* (II) cenopopulations in Iris pseudacorus - Potentilla –crop community of a saline meadow, July 2017 Identification marks see Figure 1

У другого бобового вегетативно-подвижного растения *Astragalus tibetanus* Benth. ex Bunge преобладали молодые генеративные особи, образуя плотные куртины. У *Astragalus tibetanus* спектр рассчитывался на парциальный побег.

В этом же местообитании разреженно встречались отдельные генеративные особи

*Astragalus austrosibiricum* Schischkin, а подрост не отмечен.

Продуктивность степных фитоценозов в более влажном 2016 г. изменялась от 4 до 33 ц/га воздушно-сухой массы, при этом особенно низкие запасы надземной фитомассы наблюдались на петрофитных вариантах настоящих и опустыненных степей, располо-

Таблица 3

Сопоставление запасов надземной фитомассы в сообществах в разные по увлажнению годы  
 Comparison of surface phytomass reserves in different communities in different humidity years

Сообщество	Стадия пастбищной дигрессии	Надземная фитомасса		
		общие запасы, ц/га возд. сух. массы	живая масса, %	морг-масса, %
<i>Солончаковый луг</i>				
Касатиково-лапчатково-злаковое	I – II	15,5	97,4	2,6
Остролодочниково-лапчатково-колосняковое	III	13,7	47,4	52,6
<i>Настоящая степь</i>				
Овсецово-ковыльное	I	33,7	83,4	16,6
Полынно-лапчатково-злаковое	II – III	21,5	53,0	47,0
Осоково-тонконогово-полынное	II – III	6,5	96,9	3,1
Осоково-лапчатково-тонконогово-полынное	II – III	12,3	97,6	2,4
Полынно-ковыльное	II	37,3	87,7	12,3
Житняково-ковыльное	II	24,9	55,1	44,9
<i>Настоящая петрофитная степь</i>				
Лапчатково-полынно-типчаковое	III – IV	8,9	55,1	44,9
Полынно-злаковое	IV	4,0	47,5	52,5
Осоково-горноколосниково-тонконоговое	II – III	3,7	100,0	Нет
Осоково-тонконогово-горноколосниковое	III	8,8	84,7	15,9
<i>Опустыненная петрофитная степь</i>				
Житняково-галечневоковыльно-вьюнковое	II – III	7,2	100,0	Нет
Прутьяково-злаковое	III – IV	2,1	95,2	4,8
Галечневоковыльно-вьюнково-лапчатковое	II – III	3,9	100,0	Нет
Лапчатково-галечневоковыльное	III	1,7	100,0	Нет

Примечание. В числителе – данные 2016 г., в знаменателе – 2017 г.  
 Numerator – data of 2016, denominator – data of 2017.

женных в юго-восточной части Республики Алтай, – 3,7–7,2 ц/га (табл. 4). Содержание мортмассы в травостое также колебалось в широких пределах. Так, часто в петрофитных и опустыненных степях подстилки практически не наблюдается, вероятно, частично из-за сильных ветров. Мортмасса в настоящих степях изменяется от 3 до 28% к надземной фитомассе, что свидетельствует о неравномерном хозяйственном использовании травостоя.

Воздействие сильной весенне-летней засухи и выпаса сельскохозяйственных животных в 2017 г. способствовало снижению живой надземной фитомассы в 2,3–3,6 раза по сравнению с прошлым годом, при этом возросла доля мортмассы. Состояние расти-

тельности степных пастбищ свидетельствует о наличии умеренного или усиленного выпаса животных, поэтому большинство рассмотренных нами сообществ являются переходными. Особенно резкое сокращение надземной фитомассы и ухудшение кормовых качеств травостоя наблюдалось в 2017 г. в связи с действием засухи и пастбищной нагрузки.

Степные злаки, как основа травостоя настоящих степей, в рассмотренных сообществах составляют 11–86% от массы зелёных побегов. Уменьшение их доли, вплоть до полного выпадения, часто связано с усилением пастбищной нагрузки. Среди злаков распространены *Helictotrichon altaicum* Tzvelev, *Stipa capillata*, *S. pennata* L., *Koeleria cristata*, *Festuca pseudovina* Hackel ex Wiesb., *Leymus*

Таблица 4

Запасы надземной фитомассы степных кормовых угодий Горного Алтая, июль 2016–2017 гг.  
Surface phytomass reserves of forage steppes in Gorny Altay, July 2016-2017

Сообщество	Стадия дигрессии	Живая НФМ, ц/га возд. сух. массы /%						НММ, ц/га возд. сух. массы /% к НФМ
		злаки	бобовые	разнотравье	осоки	кустарники и полукустарники	всего	
<i>Настоящая степь</i>								
10	I	<u>24,0</u> 85,4	Нет	<u>4,0</u> 14,2	Нет	<u>0,1</u> 0,4	<u>28,1±1,45</u> 100,0	<u>5,6</u> 16,6
11	III	<u>2,5</u> 18,1	Нет	<u>9,1</u> 66,0	<u>1,7</u> 12,3	<u>0,5</u> 3,6	<u>13,8±0,60</u> 100,0	<u>5,3</u> 27,7
12	II – III	<u>6,8</u> 48,6	<u>4,2</u> 30,0	<u>3,0</u> 21,4	Нет	Нет	<u>14,0±0,87</u> 100,0	<u>3,9</u> 21,8
13	II – III	<u>2,8</u> 44,5	Нет	<u>0,8</u> 12,7	<u>2,1</u> 33,3	<u>0,6</u> 9,5	<u>6,3±0,57</u> 100,0	<u>0,2</u> 3,1
14	II	<u>14,8</u> 45,3	<u>1,0</u> 3,1	<u>16,0</u> 48,9	<u>0,8</u> 2,4	<u>0,1</u> 0,3	<u>32,7±1,69</u> 100,0	<u>4,6</u> 12,3
15	III	<u>0,7</u> 11,3	Нет	<u>3,5</u> 56,5	<u>0,3</u> 4,8	<u>1,7</u> 27,4	<u>6,2±0,45</u> 100,0	<u>2,7</u> 27,3
16	III – IV	<u>6,6</u> 36,5	<u>6,5</u> 35,9	<u>3,4</u> 18,8	Нет	<u>1,6</u> 8,8	<u>18,1±0,68</u> 100,0	<u>4,7</u> 20,6
17	IV	Нет	<u>3,2</u> 18,4	<u>14,2</u> 81,6	Нет	Нет	<u>17,4±0,74</u> 100,0	<u>Нет</u> Нет
<i>Настоящая петрофитная степь</i>								
18	III	<u>2,0</u> 27,8	<u>1,1</u> 15,3	<u>3,4</u> 47,2	<u>0,4</u> 5,5	<u>0,3</u> 4,2	<u>7,2±0,94</u> 100,0	<u>3,3</u> 37,1
19	III – IV	<u>2,0</u> 40,8	Нет	<u>1,9</u> 38,8	<u>0,4</u> 8,2	<u>0,6</u> 12,2	<u>4,9±0,67</u> 100	<u>4,0</u> 44,9
20	II – III	<u>0,7</u> 18,9	Нет	<u>2,3</u> 62,2	<u>0,6</u> 16,2	<u>0,1</u> 2,7	<u>3,7±0,88</u> 100,0	<u>Нет</u> Нет
<i>Опустыненная петрофитная степь</i>								
21	II – III	<u>0,4</u> 5,6	<u>0,8</u> 6,9	<u>6,0</u> 83,2	<u>0,1</u> 1,4	<u>0,2</u> 2,8	<u>7,2±0,48</u> 100,0	<u>Нет</u> Нет
22	II – III	<u>1,8</u> 46,1	Нет	<u>1,8</u> 46,1	Нет	<u>0,3</u> 7,8	<u>3,9±0,53</u> 100,0	<u>Нет</u> Нет

*ordensis* Peschkova. Весовая доля разнотравья изменяется от 12 до 82 %, при этом основную его часть составляют виды родов *Artemisia* L. и *Potentilla* L.

Участие бобового компонента в основном незначительно и представлено преимущественно видами из родов *Astragalus* L., *Oxytropis* DC. и *Hedysarum* L. Так, в условиях умеренного выпаса в осоково-тонконогово-полынным сообществе настоящей степи побеги *Hedysarum gmelinii* subsp. *setigerum* (Turcz. ex Fischer et Meyer) Kurbatsky отличались небольшой высотой и часто были обкусаны скотом. Несмотря на то, что у его особой сформировалось в среднем лишь по 1,7 генеративных и 7,2 слабых, вторично отрастающих вегетативных побегов, структура ценопопуляций оказалась полночленной, с максимумом на имматурных особях, что свидетельствует о хороших условиях для возобновления в прошлом году.

Чрезмерное стравливание степных пастбищ приводит к формированию переходных сообществ с ярко выраженной мозаичностью, обусловленной наличием ассоциаций, достигающих 0,3–1,0 га, с доминированием ядовитого длиннокорневищного бобового растения *Thermopsis mongolica*. Так, содержание бобовых в травостое полынно-ковыльно-термопсисового сообщества настоящей степи из-за разрастания *Thermopsis mongolica* достигает 36 % при густоте стояния побегов до 100–108 шт/м<sup>2</sup>. Захват территории происходит в результате интенсивного вегетативного размножения и отсутствия конкуренции ввиду непоедкости этого вида скотом.

Развитие процессов деградации на степных пастбищах часто также сопровождается разрастанием дигрессионно устойчивой и небольшой по размерам *Carex duriuscula* С.А. Мей., на сильно выбитых участках велико участие многолетних плохо поедаемых и непоедаемых видов растений, таких как *Heteropappus altaicus* (Willd.) Novopokr., *Achillea millefolium* L., *Potentilla anserina* L. и *P. fragarioides* L. Отметим усиление роли вредного растения *Stipa capillata* в луговых и особенно степных сообществах вплоть до

образования сплошных массивов с абсолютным доминированием в более влажном 2016 г. В 2017 г. в большинстве рассматриваемых сообществ его участие заметно снизилось.

В петрофитных настоящих и опустыненных степях при слабом общем проективном покрытии от 5–10 до 60 % в 2016 г. в надземной фитомассе более заметно выделялось весовое участие разнотравья (65–86 %), которое в основном было представлено *Convolvulus ammannii* Desr., *Potentilla astragalifolia* Bunge, *P. bifurca* L., *P. acaulis* L., *A. santolinifolia* Turcz. ex Bess. и *Orostachys spinosa* (L.) С.А. Мей. Доля злаков меньше и составляет 6–46 %, более часто встречались *Stipa glareosa* P.А. Smirn., *Agropyron kazachstanicum* (Tzvelev) Peschkova, *Festuca valesiaca* Gaudin и *Koeleria cristata*. Засуха 2017 г. в большинстве рассматриваемых сообществ привела к снижению продуктивности злаков и разнотравья в 1,2–12,0 раза, в то же время наблюдалось увеличение участия кустарничков и полукустарничков, преимущественно за счет *Artemisia frigida* Willd., *Ceratoides papposa* Botsch. et Ikonn., *Kochia prostrata* (L.) Schrad., видов рода *Ephedra* L. и др. В петрофитных ценозах практически не обнаружился *Convolvulus ammannii*, часто создавший аспект в прошлом году. Лишь в осоково-горноколосниково-тонконоговом сообществе петрофитной степи масса зелёных побегов возросла в 2 раза, преимущественно за счет разрастания вегетативных побегов суккулента *Orostachys spinosa* (L.) С.А. Мей.

Таким образом, основная часть природных кормовых угодий среднегорья Горного Алтая подвержена умеренному или усиленному выпасу животных. При этом в более влажном 2016 г. проявлялись черты как восстановительных сукцессий, так и процессов деградации. В засушливом 2017 г. выпас животных привёл к резкому усилению процессов пастбищной дигрессии.

## ВЫВОДЫ

1. Обследование кормовых угодий среднегорья Республики Алтай показало, что большинство луговых и степных сообществ

находится на II – III стадиях пастбищной дигрессии. Запасы фитомассы зелёных побегов колебались в значительных пределах – от 4 до 75 ц/га воздушно-сухой массы, что во многом связано с природными особенностями местобитаний и с проявлением дигрессионных процессов. Особенно низкая продуктивность пастбищ наблюдалась в Курайской и Чуйской степях – 3,7–7,2 ц/га воздушно-сухой массы. Выпас сельскохозяйственных животных и сильная раннелетняя засуха 2017 г. способствовали усилению дигрессионных процессов и снижению живой надземной фитомассы природных кормовых угодий в 2,2–3,6 раза по

сравнению с прошлым более влажным годом, при этом в травостое возрастает доля мортмассы.

2. На примере многолетних бобовых растений *Astragalus austriacus*, *A. austrosibiricum*, *A. tibetanus*, *Hedysarum gmelinii*, *H. gmelinii* subsp. *setigerum* и *Oxytropis argentata* показано, что, несмотря на засушливые условия и высокую пастбищную нагрузку в 2017 г., они сохранились в травостое, и многие ценные популяции могут успешно восстановиться при снижении или прекращении выпаса.

Работа выполнена в рамках гранта РФФИ (проект № 16-44-040204 p\_a).

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Модина Т.Д., Сухова М.Г. Климат и климатические ресурсы Алтая. – Новосибирск: Универ. кн. изд-во, 2007. – 180 с.
2. Куминова А.В. Растительный покров Алтая. – Новосибирск: Изд-во Сиб. отд-ния АН СССР, 1960. – 450 с.
3. Куминова А.В. Типы пастбищ Горного Алтая // Резервы кормопроизводства Горного Алтая. – Горно-Алтайск: Горно-Алт. отд-ние Алт. кн. изд-ва, 1975. – С. 70–83.
4. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Республики Алтай в 2016 году / Правительство Республики Алтай, Министерство природных ресурсов, экологии и имущественных отношений Республики Алтай. – Горно-Алтайск, 2017. – 125 с.
5. Подкорытов А.Т. Кормление и содержание овец в условиях Горного Алтая. – Ставрополь: ФГБНУ ВНИИОК, 2017. – 309 с.
6. Суртаева Л.И., Ладыгина А.П., Сальникова Е.А. Некоторые аспекты ведения отгонного животноводства на территории Кош-Агачского района // Аграр. пробл. Горного Алтая. – 2016. – № 4. – С. 63–66.
7. Горшкова А.А. Основные черты пастбищной дигрессии в степных сообществах Сибири // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 1983. – № 4. – С. 51–54.
8. Ершова Э.А. Антропогенная динамика растительности юга Средней Сибири: препринт. – Новосибирск, 1995. – 53 с.
9. Базилевич Н.И., Титлянова А.А. Особенности функционирования травяных экосистем в сравнении с лесными и пустынными // Математическое моделирование в экологии. – М.: Наука, 1978. – С. 65–100.
10. Базилевич Н.И. Биологическая продуктивность экосистем Северной Евразии. – М.: Наука, 1993. – 293 с.
11. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляции как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. – 1975. – № 2. – С. 7–34.
12. Работнов Т.А. Некоторые вопросы изучения фитоценозов как систем ценологических популяций // Журн. общ. биологии. – 1982. – Т. 43, № 2. – С. 168–174.
13. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). – М.: Наука, 1988. – 184 с.
14. Работнов Т.А. Вопросы изучения состава популяций для целей фитоценологии // Проблемы ботаники. – М., 1950. – Т. 1. – С. 465–483.
15. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). – М.: Наука, 1976. – 215 с.

REFERENCES

1. Modina T. D., Suhova M. G. *Klimat i klimaticheskie resursy Altaja* (Climate and climatic resources of Altai), Novosibirsk: Universal'noe knizhn. izd-vo, 2007, 180 p.
2. Kuminova A. V. *Rastitel'nyj pokrov Altaja* (Vegetation of Altai), Novosibirsk: Izd-vo Sib. otd-nija AN SSSR, 1960, 450 p.
3. Kuminova A. V. *Rezervy kormoproizvodstva Gornogo Altaja*, Gorno-Altajsk: Gorno-Altajsk. otd-nie Altajskogo knizhn. izd-va, 1975. pp. 70–83 (In Russ.)
4. *Doklad o sostojanii i ob ohrane okruzhajushhej sredy Respubliki Altaj v 2016 godu*. Pravitel'stvo Respubliki Altaj, Ministerstvo prirodnyh resursov, jekologii i imushhestvennyh otnoshenij Respubliki Altaj (A report on the status and environmental protection Wednesday of the Altai Republic in the year 2016. The Government of the Altai Republic, Ministry of natural resources, the environment and property relations of the Republic of Altai), Gorno-Altajsk, 2017, 125 p.
5. Podkorytov A. T. *Kormlenie i sodержanie ovec v uslovijah Gornogo Altaja* (Feeding and maintenance of sheep in terms of mountain Altai) Stavropol': FGBNU VNIIOK, 2017, 309 p.
6. Surtaeva L. I., Ladygina A. P., Sal'nikova E. A. *Agrarnye problemy Gornogo Altaja*, 2016, No. 4. pp. 63–66. (In Russ.)
7. Gorshkova A. A. *Sibirskij vestnik sel'skohozjajstvennyh nauk*, 1983, No. 4, pp. 51–54. (In Russ.)
8. Ershova Je. A. *Antropogennaja dinamika rastitel'nosti juga Srednej Sibiri* (Anthropogenic vegetation dynamics of South Central Siberia), Novosibirsk, 1995, 53 p.
9. Bazilevich N. I., Titljanova A. A. In: *Matematicheskoe modelirovanie v jekologii* (Mathematical modeling in ecology), Moscow: Nauka, 1978, pp. 65–100. (In Russ.)
10. Bazilevich N. I. *Biologicheskaja produktivnost' jekosistem Severnoj Evrazii* (Biological productivity of ecosystems of Northern Eurasia), Moscow: Nauka, 1993, 293 p.
11. Uranov A. A., *Biologicheskie nauki*, 1975, No. 2, pp. 7–34. (In Russ.)
12. Rabotnov T. A., *Zhurnal obshhej biologii*, 1982, H. 43, No. 2, pp. 168–174. (In Russ.)
13. *Cenopopuljicii rastenij (oчерki populjacionnoj biologii)* (Plant tsenopopulation (essays on population biology), Moscow: Nauka, 1988, 184 p.
14. Rabotnov T. A. *Problemy botaniki* (Problems of Botany), Moscow, 1950, H. 1, pp. 465–483. (In Russ.)
15. *Cenopopuljicii rastenij (osnovnye ponjatija i struktura)* (Plant tsenopopulation (basic concepts and structure), Moscow: Nauka, 1976, 215 p.