

9. Bekhovykh Yu.V. Teplofizicheskie kharakteristiki serykh lesnykh pochv severo-zapad Bie-Chumyshskoy vozvysheynosti pri estestvennom uvlazhnenii / Yu.V. Bekhovykh, E.G. Sizov // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – No. 4 (150). – S. 34-39

10. Gefke I.V. Raspredelenie produktivnykh zapasov vlagi v pochve i ikh veroyatnostey za vegetatsionnyy period v usloviyakh plodovogo sada / I.V. Gefke, A.G. Bolotov // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – No. 6 (164). – S. 79-86.



УДК 633.2.03

Г.К. Зверева, Т.Г. Ломова
G.K. Zvereva, T.G. Lomova

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ЛУГАХ ПРИОБСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ В СВЯЗИ С ХОЗЯЙСТВЕННЫМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ

THE EVALUATION OF VEGETATION CONDITION IN THE MEADOWS OF THE OB RIVER FOREST-STEPPE IN THE CONTEXT OF ITS ECONOMIC USE

Ключевые слова: Приобская лесостепь, суходольные луга, заповедование, заброшенные луга, пастбищная дигрессия, надземная фитомасса, подстилка.

В связи с уменьшением и неравномерностью распределения нагрузки скота на природные кормовые угодья Приобской лесостепи в современных условиях их обследование имеет большое значение. Состояние растительности на луговых кормовых угодьях изучалось в 2013-2019 гг. в левобережной и правобережной частях Приобской лесостепи, расположенной на территории Новосибирской области. Исследовано 12 сообществ суходольных настоящих и остепнённых лугов, при этом 3 фитоценоза обследовались в течение нескольких лет. Описание растительного покрова осуществлялось с помощью стандартных геоботанических методик. Снижение или отсутствие сельскохозяйственного использования лугов Приобской лесостепи привело к тому, что большинство сообществ находятся на разных этапах восстановления. При заповедовании или слабом нерегулярном хозяйственном использовании живая надземная фитомасса суходольных лугов в июле составляет 21-72 ц/га возд.-сух. массы. В травостое доминируют преимущественно злаки и достаточно высоко присутствие сорных видов, в более влажные годы возрастает доля бобового компонента. Кратковременное абсолютное заповедование приводит к быстрому накоплению подстилки, в результате формируется более разреженный травостой и снижается зелёная фитомасса, при этом нередко разрастаются сорные и мало поедаемые растения. При нерациональном использовании восстановленных суходольных лугов быстро развиваются черты пастбищной дигрессии и формируются переходные сообщества с низкой продук-

тивностью и доминированием в основном *Poa angustifolia*.

Keywords: forest-steppe of the Ob River area, dry meadows, protective management, abandoned meadows, pasture digression, overground phytomass, plant litter.

Currently, due to the reduction and non-uniform distribution of livestock load on the natural fodder lands of the forest-steppe of the Ob River area, their survey is of great importance. The state of vegetation on meadow forage lands was studied in 2013-2019 in the left-bank and right-bank parts of the forest-steppe of the Novosibirsk Region's Ob River area. Twelve plant communities of dry true and step-plicated meadows were investigated and, moreover, 3 phytocoenosis were surveyed for several years in a row. The vegetation cover was described according to the standard geobotanical techniques. The decrease or absence of agricultural use of meadows in the Novosibirsk Region's Ob River area has led to the situation when most communities are at different stages of restoration. Under protective management or weak irregular agricultural use, the live above-ground phytomass of the dry meadows in July makes 2.1-7.2 t ha of air-dry mass. The grass stand is dominated mainly by grasses and the presence of weed species is quite high; on wetter years, the percentage of legume component increases. A short-term strict protective regime leads to a rapid plant litter accumulation; this leads to more spaced grass stand, and the green phytomass decreases while weeds and poorly grazed plants often spread out. In case of irrational use of restored dry meadows, the features of pasture digression quickly develop and transitional communities with low productivity and domination of mainly *Poa angustifolia* are formed.

Зверева Галина Кимовна, д.б.н., с.н.с., проф. каф. ботаники и биологии, Новосибирский государственный педагогический университет; гл. н.с., Сибирский НИИ кормов, Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН, Новосибирская обл. E-mail: labsp@ngs.ru.

Ломова Татьяна Григорьевна, к.с.-х.н., зав. лаб., вед. н.с., Сибирский НИИ кормов, Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН, Новосибирская обл. E-mail: t.lomowa2000@yandex.ru.

Zvereva Galina Kimovna, Dr. Bio. Sci., Senior Staff Scientist, Prof., Chair of Botany and Biology, Novosibirsk State Pedagogic University; Chief Staff Scientist, Siberian Research Institute of Forages of Siberian Federal Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Rus. Acad. of Sci., Novosibirsk Region. E-mail: labsp@ngs.ru.

Lomova Tatyana Grigoryevna, Cand. Agr. Sci., Head of Lab., Leading Staff Scientist, Siberian Research Institute of Forages of Siberian Federal Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Rus. Acad. of Sci., Novosibirsk Region. E-mail: t.lomowa2000@yandex.ru.

Введение

Приобская лесостепь расположена на Приобской расчленённой равнине и широко вовлечена в сельскохозяйственное производство, которое приводит к преобразованию ландшафтов. Ввиду этого многие луговые сообщества Приобья имеют залежное происхождение или появились в результате восстановления деградированных пастбищ [1]. Во второй половине прошлого века естественный растительный покров Приобской лесостепи, представленный преимущественно луговыми степями, остепнёнными и реже настоящими лугами с богатым видовым составом, в результате антропогенного пресса большей частью трансформируется в маловидовые деградированные сообщества с упрощённой структурой и пониженной продуктивностью [2, 3]. За последние десятилетия из-за снижения или отсутствия хозяйственного использования во многих ранее деградированных луговых травостоях происходили восстановительные процессы. Часть луговых сообществ сформировалась на залежах или старовозрастных посевах кормовых трав.

Состояние растительности на луговых фитоценозах во многом определяется режимами их использования [4]. Так, при абсолютном заповедовании лугов и луговых степей уменьшается видовое разнообразие, преимущественно за счет бобовых и разнотравья, но усиливается роль корневищных и отчасти рыхлокустовых злаков [5-8]. При слабом хозяйственном использовании или заповедном режиме на деградированных или сформированных на залежах луговых фитоценозах долгое время сохраняются как малолетние, так и многолетние сорные виды [9-13].

В связи с уменьшением и неравномерностью распределения нагрузки скота на сенокосы и пастбища задачей данного исследования было оценить состояние луговых кормовых угодий Приобской лесостепи в современных условиях.

Объекты и методы

Состояние растительности на луговых кормовых угодьях изучалось в 2013-2019 гг. в юго-восточной части Колыванского района (левобережная Приобская лесостепь) и на севере Черепановского района (правобережная Приобская лесостепь) Новосибирской области, расположенных на территории Приобской расчленённой равнины.

Проведено обследование 12 луговых сообществ, при этом 3 ценоза обследовались в течение нескольких лет (табл. 1). Описание растительного покрова осуществлялось с помощью стандартных геоботанических методик [14]. Различали 4 стадии деградации луговой растительности [15, 16]. Запасы надземной массы определяли в июле укосным методом, размер учетной площадки – 0,25 м², повторность 10-кратная. В надземной фитомассе (НФМ) выделяли массу живых надземных органов растений (живая НФМ) и надземную мортмассу (НММ, ветошь и подстилка) [17]. Статистическая обработка количественных данных проведена с использованием пакета компьютерных программ Statistica 6.0.

По агроклиматическому районированию обследованные участки в Колыванском районе относятся к умеренно-теплому недостаточно увлажненному подрайону (ГТК 1,0-1,2), а Черепановский район – к умеренно-теплому достаточно увлажненному подрайону (ГТК 1,2-1,4) [18].

Изученные сообщества луговых кормовых угодий лесостепи Приобья и их краткая характеристика

| № | Сообщество | Общее проективное покрытие, % | Средняя высота травостоя, см |
|-----------------|---|-------------------------------|------------------------------|
| Настоящий луг | | | |
| 1 | Ежово-вейниково-кострецовое (<i>Bromopsis inermis</i> , <i>Calamagrostis epigeios</i> , <i>Dactylis glomerata</i>) | 70-85 | 60-95 |
| 2 | Щавелево-вейниково-ежовое (<i>Calamagrostis epigeios</i> , <i>Rumex confertus</i>) | 80-95 | 50-70 |
| 3 | Разнотравно-вейниково-ежовое (<i>Dactylis glomerata</i> , <i>Calamagrostis epigeios</i> , <i>Galium verum</i> , <i>Hypericum hirsutum</i>) | 80-95 | 80-10 |
| 4 | Полидоминантное злаковое (<i>Bromopsis inermis</i> , <i>Elytrigia repens</i> , <i>Poa angustifolia</i> , <i>Agrostis gigantea</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Phleum pratense</i>) | 85-95 | 50-75 |
| 5 | Люцерново-клеверо-злаковое (<i>Dactylis glomerata</i> , <i>Agrostis gigantea</i> , <i>Phleum pratense</i> , <i>Trifolium pratense</i> , <i>Medicago falcata</i>) | 95-100 | 50-70 |
| 6 | Вейниково-мятликовое (<i>Poa angustifolia</i> , <i>Calamagrostis epigeios</i>) | 55-70 | 35-50 |
| 7 | Клеверо-мятликово-подорожниковое (<i>Plantago media</i> , <i>Poa angustifolia</i> , <i>Trifolium repens</i>) | 65-80 | 8-12 |
| Остепнённый луг | | | |
| 8 | Мятликово-бедренцовое (<i>Pimpinella saxifraga</i> , <i>Poa angustifolia</i>) | 70-80 | 50-80 |
| 9 | Разнотравно-люцерново-злаковое (<i>Dactylis glomerata</i> , <i>Phleum phleoides</i> , <i>Medicago falcata</i> , <i>Filipendula ulmaria</i> , <i>Fragaria viridis</i>) | 95-100 | 55-85 |
| 10 | Бодяково-кострецовое (<i>Bromopsis inermis</i> , <i>Cirsium setosum</i>) | 70-80 | 50-95 |
| 11 | Разнотравно-кострецовое (<i>Bromopsis inermis</i> , <i>Rumex confertus</i> , <i>Linaria acutiloba</i>) | 75-95 | 55-80 |
| 12 | Мятликовое (<i>Poa angustifolia</i>) | 80-90 | 5-15 |

Погодные условия в годы наблюдений отличались разнообразием. Так, в Колыванском районе большинство сезонов вегетации были теплыми и засушливыми, повышенной влажностью отличился лишь летний период 2013 г. [19]. В Черепановском районе в течение вегетационных периодов 2013 г., а также 2017-2018 гг. выпало повышенное количество осадков, превышающее среднеегодулетние значения в 1,2-1,4 раза, а наиболее засушливым был 2019 г.

Результаты исследований

В настоящее время большинство сообществ настоящих и остепнённых лугов лесостепи Приобья слабо подвергаются использованию и находятся на разных этапах восстановления.

В фитоценозах настоящих лугов при временном заповедовании запасы живой НФМ в июле составляют 42-53 ц/га возд.-сух. массы (табл. 2). При этом основу травостоя создают злаки, доля которых достигает 55-78%. Доминантами и постоянными видами являются *Bromopsis inermis*

(Leys.) Holub., *Dactylis glomerata* L., *Festuca pratensis* Huds., а также *Phleum pratense* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Agrostis gigantea* Roth и *Poa angustifolia* L. В небольших понижениях разрастается *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth.

Бобовые представлены преимущественно *Trifolium pratense* L., *Vicia cracca* L., *Medicago falcata* L., *M. varia* Mart., изредка *Lathyrus pratensis* L. и *Melilotus officinalis* (L.) Pall., их весовое участие в сообществах во влажные годы достигает до 32-45% от живой НФМ.

Среди разнотравья чаще встречаются *Sanguisorba officinalis* L., *Crepis sibirica* L., *Galium verum* L., *Hypericum hirsutum* L. и виды рода *Ranunculus* L. Следует выделить, что в ранее деградированных и восстанавливающихся в настоящее время сообществах сохраняются сорные и мало поедаемые виды, такие как *Achillea asiatica* Serg., *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl, *Potentilla argentea* L., *Linaria acutiloba* Fisch. ex Reichenb и *Berteroa incana* (L.) DC. В некоторых ценозах разрастаются *Equisetum arvense* L. и *Rumex*

confertus Willd., что снижает кормовую ценность травостоя. Отмечается постепенное зарастание лугов кустарниками, а также березой и резе сосной обыкновенной.

Более длительные наблюдения в течение 2013-2019 гг. проведены за состоянием полидоминантного злакового сообщества настоящего луга, находящегося в режиме заповедования. Злаки в ценозе составляет 40-73% от НФМ и в основном представлены *Bromopsis inermis*, *Elytrigia repens*, *Poa angustifolia*, *Agrostis gigantea*, *Dactylis glomerata* и *Phleum pratense* (рис. 1). В более влажные годы в качестве содоминантов

выступали *Trifolium pratense*, *Medicago falcata* или *Vicia cracca*, при этом доля бобового компонента в продуктивности доходила до 26-32%. В травостое много подстилки, в среднем она составляла 12-25% от НФМ, достигая до 63% в 2019 г. Живая НФМ за годы наблюдений постепенно уменьшается от 68 до 30 ц/га возд.-сух. массы, при этом отмечается снижение массы всех агроботанических групп, но более резко сокращается урожайность бобового компонента. Травостой становится более разреженным, с неравномерным проективным покрытием.

Таблица 2

Запасы надземной фитомассы луговых кормовых угодий Приобской лесостепи, июль 2013-2019 гг.

| Сообщество | Хозяйственное использование | Живая НФМ, ц/га возд. сух. массы / % | | | | | НММ, ц/га возд. сух. массы / % к НФМ |
|-----------------|-----------------------------|--------------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| | | злаки | бобовые | разнотравье | осоки | всего | |
| Настоящий луг | | | | | | | |
| 1 | Сенокосение | $\frac{41,1}{78,4}$ | $\frac{3,9}{7,5}$ | $\frac{7,4}{14,1}$ | Нет | $\frac{52,4 \pm 6,3^*}{100,0}$ | $\frac{3,7}{6,6}$ |
| 2 | Заповедование | $\frac{8,2}{21,7}$ | Нет | $\frac{27,4}{72,5}$ | $\frac{2,2}{5,8}$ | $\frac{37,8 \pm 3,2}{100,0}$ | $\frac{14,9}{28,3}$ |
| 3 | Заповедование | $\frac{23,6}{50,9}$ | $\frac{9,3}{20,0}$ | $\frac{13,0}{28,0}$ | $\frac{0,5}{1,1}$ | $\frac{46,4 \pm 5,4}{100,0}$ | $\frac{12,7}{21,5}$ |
| 4 | Заповедование | $\frac{29,0}{54,5}$ | $\frac{17,2}{32,3}$ | $\frac{7,0}{13,2}$ | Нет | $\frac{53,2 \pm 4,9}{100,0}$ | $\frac{17,5}{24,8}$ |
| 5 | Заповедование | $\frac{18,8}{44,8}$ | $\frac{18,7}{44,5}$ | $\frac{4,5}{10,7}$ | Нет | $\frac{42,0 \pm 6,1}{100,0}$ | $\frac{12,7}{23,2}$ |
| 6 | Умеренный выпас | $\frac{17,1}{78,4}$ | $\frac{0,3}{1,4}$ | $\frac{4,2}{19,3}$ | $\frac{0,2}{0,9}$ | $\frac{21,8 \pm 1,8}{100,0}$ | $\frac{2,2}{9,2}$ |
| 7 | Сильный выпас | $\frac{1,9}{18,1}$ | $\frac{5,2}{49,5}$ | $\frac{3,4}{32,4}$ | Нет | $\frac{10,5 \pm 1,1}{100}$ | $\frac{2,9}{21,6}$ |
| Остепнённый луг | | | | | | | |
| 8 | Заповедование | $\frac{2,9}{13,3}$ | $\frac{1,8}{8,4}$ | $\frac{17,1}{78,3}$ | Нет | $\frac{21,8 \pm 3,2}{100,0}$ | $\frac{8,6}{28,3}$ |
| 9 | Заповедование | $\frac{13,6}{52,1}$ | $\frac{3,2}{12,3}$ | $\frac{9,3}{35,6}$ | Нет | $\frac{26,1 \pm 4,0}{100,0}$ | $\frac{4,4}{14,4}$ |
| 10 | Заповедование | $\frac{21,6}{30,1}$ | Нет | $\frac{50,1}{69,9}$ | Нет | $\frac{71,7 \pm 6,7}{100,0}$ | $\frac{18,8}{20,8}$ |
| 11 | Слабый выпас | $\frac{25,7}{56,4}$ | $\frac{8,9}{19,5}$ | $\frac{10,3}{22,6}$ | $\frac{0,7}{1,5}$ | $\frac{45,6 \pm 5,8}{100,0}$ | $\frac{9,7}{17,5}$ |
| 12 | Сильный выпас | $\frac{6,7}{73,6}$ | Нет | $\frac{1,8}{19,8}$ | $\frac{0,6}{6,6}$ | $\frac{9,1 \pm 1,0}{100,0}$ | $\frac{0,8}{8,1}$ |

Примечание. Номера сообществ соответствует таковым в таблице 1; *указаны средние значения и стандартные ошибки.

При заповедовании или слабом нерегулярном хозяйственном использовании остепнённых лугов формируются сообщества, в которых основную роль играют злаки, но нередко и разнотравье. При кратковременной изоляции деградированных пастбищ от выпаса в травостое в большом обилии сохраняется *Poa angustifolia*, а при длительном заповедном режиме злаки представлены преимущественно *Dactylis glomerata*, *Bromopsis inermis*, *Phleum phleoides* (L.) Karst, *Festuca pratensis* и *Elytrigia repens*. Среди бобовых более всего *Medicago falcata*, *Trifolium pratense* и *Vicia cracca*. При достаточном видовом разнообразии разнотравья особенно обильны в отдельных сообществах *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Pimpinella saxifrage* L., сорное растение *Cirsium setosum* (Willd.) Bess., а также в нижнем ярусе – *Fragaria viridis* Duch.

В 2015-2019 гг. более подробно рассмотрено состояние растительности на примере двух сообществ остепнённого луга, сформировавшихся при заповедовании деградированных пастбищ в условиях проведения весенних палов в отдельные годы. За годы изоляции (1999-2014 гг.) в сообществах увеличилось проективное покрытие, высота и продуктивность травостоя. При этом на месте мятликового ценоза с абсолютным доминированием *Poa angustifolia* образовалось разно-

травно-люцерново-злаковое сообщество, а одуванчиково-бодяковое сообщество преобразовалось в бодяково-кострецовое [11]. С 2015 г. весенние палы прекратились, и отмечалось значительное накопление подстилки, которая в структуре общей НФМ составляла 40-62%, что привело к снижению проективного покрытия и усилению мозаичности травостоя (рис. 2).

Основу разнотравно-люцерново-злакового сообщества создают злаки: *Dactylis glomerata*, *Phleum phleoides*, *Poa angustifolia*, *Bromopsis inermis*, *Festuca pratensis* и *Elytrigia repens*. За годы исследований их масса снижается при сохранении видового состава. Весовое участие бобовых резко сокращается, и к 2019 г. они были представлены лишь отдельными особями *Trifolium pratense*, *Onobrychis arenaria* (Kit.), *Medicago falcata*, *Vicia cracca* и *Astragalus danicus* Retz. В то же время в 1,6-2,2 раза возрастает масса разнотравья, в основном за счет отрастания вегетативных и генеративных побегов *Cirsium setosum* и *Filipendula ulmaria*.

В бодяково-кострецовом сообществе в первой половине летнего периода доминирует *Bromopsis inermis*, в более влажные сезоны возрастает участие

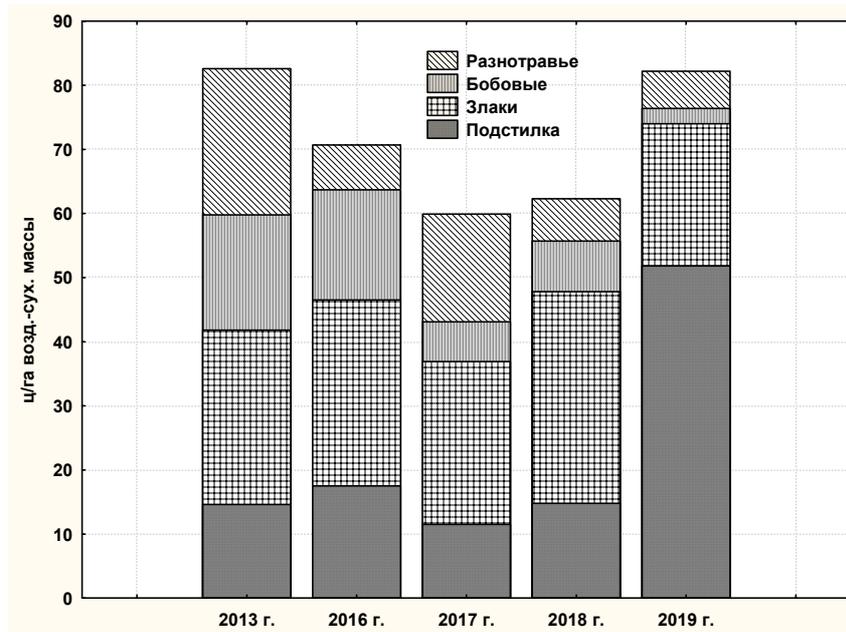


Рис. 1. Динамика структуры надземной фитомассы при заповедовании полидоминантного злакового сообщества настоящего луга

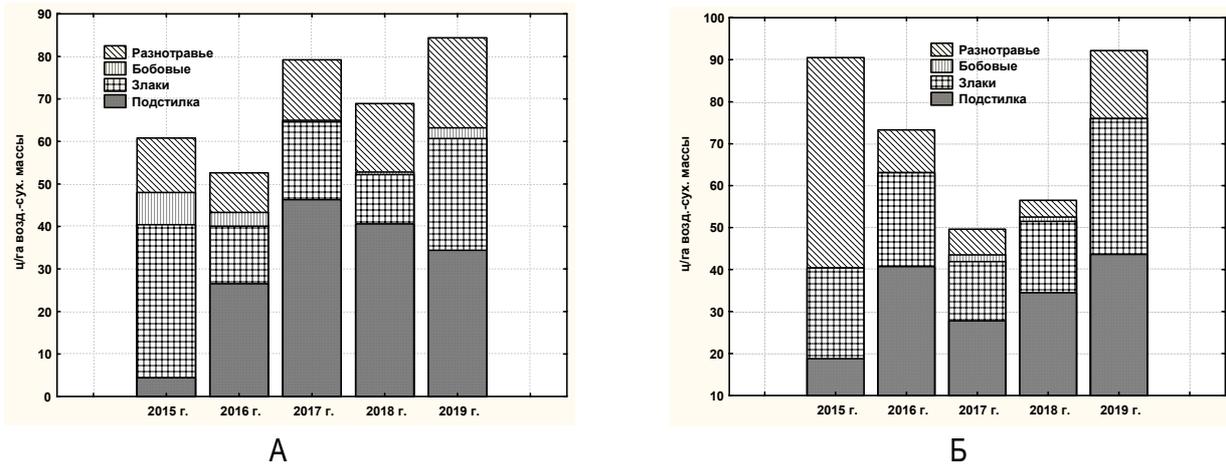


Рис. 2. Динамика структуры надземной фитомассы при заповедовании разнотравно-люцерново-злакового (А) и бодяково-кострецового (Б) сообществ остепнённого луга

Dactylis glomerata и *Phleum phleoides*. В начале июля масса злаков в 2-4 раза превосходит массу разнотравья, состоящего преимущественно из *Cirsium setosum* и отдельных особей *Taraxacum officinale* Wigg. s.l., *Geranium pratense* L. и *Galium verum* L. В августе доминирующая роль принадлежит *Cirsium setosum* из-за разрастания, цветения и плодоношения его генеративных побегов. Режим заповедования приводит к снижению живой НФМ, во многом это обусловлено накоплением мортмассы, доля которой в структуре надземного растительного вещества достигала 55-61%. Проективное покрытие с 70-80% уменьшилось до 35-55%.

Известно, что при длительном заповедовании лугов и луговых степей наблюдается резкая аккумуляция мортмассы, часто она превышает зелёную фитомассу, это отражается на изменении гидротермического режима почв и может приводить к внедрению нехарактерных для данного типа растительности видов [5, 20, 6 и др.]. В результате усиливается мозаичность ценозов, изменяются биологическая продуктивность и структура надземной фитомассы. Возрастание непереработанного органического вещества, которое не находит природных потребителей, может вывести травянистую экосистему из равновесия и изменить характер растительности [21]. В нашем случае кратковременное заповедование луговых сообществ привело к возрастанию подстилки и до-

статочно устойчивому снижению живой НФМ. На примере трёх луговых ценозов показано, что между зелёной фитомассой и массой подстилки выявляется достоверная обратная взаимосвязь с $r = -0,64^*$, при этом наиболее угнетающее воздействие накопление НММ оказывает на отрастание бобовых.

При нерациональном использовании восстановленных настоящих и остепнённых лугов в условиях активизации сельскохозяйственного производства, наблюдаемой в Колыванском районе последние 3 года, достаточно быстро из травостоев выпадают крупные и ценные кормовые растения и формируются переходные сообщества с доминированием *Poa angustifolia*. В первое время, особенно в более влажные годы, на пастбищах ещё сохраняется бобовый компонент, состоящий в основном из *Trifolium repens* L. и *Medicago falcata*, в дальнейшем их участие в НФМ резко сокращается. Запасы живой НФМ на III стадии пастбищной дигрессии снижены в 2,4-5,1 раза по сравнению с заповедными вариантами, доля подстилки в надземной массе составляет 8-22%.

Заключение

Снижение или снятие нагрузки скота на луговые кормовые угодья Приобской лесостепи привело к тому, что большинство сообществ настоящих и остепнённых лугов находится в режиме самозаращения, их живая надземная фитомасса

колеблется от 22 до 72 ц/га возд. сух. массы. Кратковременное абсолютное заповедование способствует достаточно быстрому накоплению надземной мортмассы, формированию разреженного травостоя и снижению зелёной фитомассы, при этом в сообществах нередко разрастаются сорные и мало поедаемые растения. В более влажных районах наблюдается зарастание обширных массивов древесной и кустарниковой растительностью. Регулярное сенокосение лугов позволит поддерживать их в хорошем состоянии. При усиленном выпасе сельскохозяйственных животных быстро развиваются черты пастбищной дигрессии и формируются переходные сообщества в основном с доминированием *Poa angustifolia* и зелёной фитомассой 10-12 ц/га возд. сух. массы.

Библиографический список

1. Кумина, А. В. Суходольные луга Приобья / А.В. Кумина, М.П. Митрофанова. – Текст: непосредственный // Растительность степной и лесостепной зон Западной Сибири: сборник научных трудов. – Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1963. – С. 285-305. (Труды ЦСБС. Вып. 6).
2. Паршутина, Л. Н. Основные тенденции антропогенных изменений естественных кормовых угодий правобережной Приобской лесостепи / Л. Н. Паршутина. – Текст: непосредственный // Сенокосы и пастбища Сибири: сборник научных трудов. – Новосибирск: ВАСХНИЛ, Сиб. отд-ние. 1989. – С. 78-85.
3. Мальцева, Т. В. Лесостепь / Т. В. Мальцева, Л. Н. Паршутина // Антропогенная трансформация растительного покрова Западной Сибири. – Новосибирск: Наука, 1992. – С. 55-76.
4. Базилевич Н.И. Опыт количественной оценки природной и антропогенной составляющих функционирования пастбищных экосистем / Н. И. Базилевич, Н. В. Семенюк. – Текст: непосредственный // Известия АН СССР. Серия географическая. – 1983. – № 6. – С. 46-62.
5. Макаревич, В. Н. Экспериментальное изучение реакции лугового сообщества на различные формы воздействия (важнейшие итоги) / В. Н. Макаревич, А. О. Джалилова, И. В. Игнатенко [и др.]. – Текст: непосредственный // Проблемы ботаники. – 1968. – Т. 10. – С. 193-213.
6. Собакинских, В. Д. Динамика надземной фитомассы луговой степи в Центрально-Черноземном заповеднике / В. Д. Собакинских. – Текст: непосредственный // Труды Центрально-Черноземного государственного заповедника. – 1997. – Вып. 15. – С. 65-73.
7. Losvik, M. (1999). Plant species diversity in an old, traditionally managed hay meadow compared to abandoned hay meadows in Southwest Norway. *Nordic Journal of Botany*. 19: 473-487. 10.1111/j.1756-1051.1999.tb01231.x.
8. Jernej, I., Bohner, A., Walcher, R., Husain, R., Amberger, A., Zaller, J., Frank, T. (2019). Impact of land-use change in mountain semi-dry meadows on plants, litter decomposition and earthworms. *Web Ecology*. 19: 53-63. 10.5194/we-19-53-2019.
9. Тищенко, М. П. Луга юго-западной части Томской области / М. П. Тищенко. – Текст: непосредственный // Вестник ТГУ. – 2009. – № 329. – С. 241-245.
10. Овчарова, Н. В. Динамика восстановления растительных сообществ в условиях лесостепных ландшафтов юга Сибири / Н. В. Овчарова, Т. А. Терёхина // Известия Самарского научного центра РАН. – 2012. – Т. 14, № 1(5). – С. 1340-1342.
11. Зверева, Г. К. Влияние длительного заповедования на растительность деградированных пастбищных фитоценозов Приобской лесостепи / Г. К. Зверева. – Текст: непосредственный // Ученые записки ЗабГУ. Серия: Естественные науки. – 2014. – № 1 (54). – С. 44-52.
12. Cherednichenko, O., Borodulina, V. (2018). Biodiversity of herbaceous vegetation in abandoned and managed sites under protection regime: A case study in the Central Forest Reserve, NW Russia. *Hacquetia*. 17: 35-59. 10.1515/hacq-2017-0015.
13. Brzank, M., Piekut, K., Dąbrowski, P., Pawlusiewicz, B. (2019). The Succession and Regression of Plant Species on Lowland Hay Meadows in Poland. *Polish Journal of Environmental Studies*.

28 (3): 1567-1577. <https://doi.org/10.15244/rjoes/85302>.

14. Полевая геоботаника: методическое руководство. Т. 3. / А. А. Корчагин, Е. М. Лавренко. – Москва: Изд-во АН СССР, 1964. – 530 с. – Текст: непосредственный.

15. Ершова, Э. А. Антропогенная динамика растительности юга Средней Сибири: препринт / Э. А. Ершова. – Новосибирск, 1995. – 53 с. – Текст: непосредственный.

16. Горчаковский, П. Л. Антропогенная трансформация и восстановление продуктивности луговых фитоценозов / П. Л. Горчаковский. – Екатеринбург: Изд-во «Екатеринбург», 1999. – 156 с. – Текст: непосредственный.

17. Базилевич, Н. И. Биологическая продуктивность экосистем Северной Евразии / Н. И. Базилевич. – Москва: Наука, 1993. – 293 с. – Текст: непосредственный.

18. Агроклиматические ресурсы Новосибирской области. – Ленинград: Гидрометеоиздат, 1971. – 155 с. – Текст: непосредственный.

19. Расписание погоды. – URL: <http://rp5.ru>. – Текст: электронный.

20. Семенова-Тян-Шанская, А. М. Накопление и роль подстилки в травяных сообществах / А. М. Семенова-Тян-Шанская. – Ленинград: Наука, 1977. – 191 с. – Текст: непосредственный.

21. Лысенко, Г. Н. Снова об абсолютно заповедном режиме для степных экосистем / Г. Н. Лысенко – Текст: непосредственный // Степной бюллетень. – 2015. – № 43-44. – С. 4-6.

References

1. Kuminova A.V., Mitrofanova M.P. Sukhodolnye luga Priobya // Sb. nauch. tr. – Rastitelnost stepnoy i lesostepnoy zon Zapadnoy Sibiri. – Novosibirsk: Izd-vo SO AN SSSR, 1963. – S. 285-305. (Trudy TsSBS. Vyp. 6).

2. Parshutina L.N. Osnovnye tendentsii antropogennykh izmeneniy estestvennykh kormovykh ugodiy pravoberezhnoy Priobskoy lesostepi // Sb. nauch. tr. – Senokosy i pastbishcha Sibiri. – Novosibirsk: VASKhNIL. Sib. otd-nie., 1989. – S. 78-85.

3. Maltseva T.V., Parshutina L.N. Lesostep // Antropogennaya transformatsiya rastitelnogo pokrova Zapadnoy Sibiri. – Novosibirsk: Nauka, 1992. – S. 55-76.

4. Bazilevich N.I., Semenyuk N.V. Opyt kolichestvennoy otsenki prirodnoy i antropogennoy sostavlyayushchikh funktsionirovaniya pastbishchnykh ekosistem // Izvestiya AN SSSR. Seriya geograficheskaya. – 1983. – No. 6. – S. 46-62.

5. Makarevich V.N., Dzhaililova A.O., Ignatenko I.V., Kirillova V.P., Skalon I.S. Eksperimentalnoe izuchenie reaktsii lugovogo soobshchestva na razlichnye formy vozdeystviya (vazhneyshie itogi) // Problemy botaniki. – 1968. – T. 10. – S. 193-213.

6. Sobakinskikh V.D. Dinamika nadzemnoy fitomassy lugovoy stepi v Tsentralno-Chernozemnom zapovednike // Trudy Tsentralno-Chernozemnogo gosudarstvennogo zapovednika. – 1997. – Vyp. 15. – S. 65-73.

7. Losvik, M. (1999). Plant species diversity in an old, traditionally managed hay meadow compared to abandoned hay meadows in Southwest Norway. *Nordic Journal of Botany*. 19: 473-487. [10.1111/j.1756-1051.1999.tb01231.x](https://doi.org/10.1111/j.1756-1051.1999.tb01231.x).

8. Jernej, I., Bohner, A., Walcher, R., Husain, R., Amberger, A., Zaller, J., Frank, T. (2019). Impact of land-use change in mountain semi-dry meadows on plants, litter decomposition and earthworms. *Web Ecology*. 19: 53-63. [10.5194/we-19-53-2019](https://doi.org/10.5194/we-19-53-2019).

9. Tishchenko M.P. Luga yugo-zapadnoy chasti Tomskoy oblasti // Vestn. TGU. – 2009. – No. 329. – S. 241-245.

10. Ovcharova N.V., Terekhina T.A. Dinamika vosstanovleniya rastitelnykh soobshchestv v usloviyakh lesostepnykh landshaftov yuga Sibiri // Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN. – 2012. – T. 14, No. 1 (5). – S. 1340-1342.

11. Zvereva G.K. Vliyanie dlitel'nogo zapovedovaniya na rastitelnost degradirovannykh pastbishchnykh fitotsenozov Priobskoy lesostepi // Uch. zap. ZabGU, ser. «Estestvennye nauki». – 2014. – No. 1 (54). – С. 44-52.

12. Cherednichenko, O., Borodulina, V. (2018). Biodiversity of herbaceous vegetation in abandoned

- and managed sites under protection regime: A case study in the Central Forest Reserve, NW Russia. *Hacquetia*. 17: 35-59. 10.1515/hacq-2017-0015.
13. Brzank, M., Piekut, K., Dąbrowski, P., Pawluskiewicz, B. (2019). The Succession and Regression of Plant Species on Lowland Hay Meadows in Poland. *Polish Journal of Environmental Studies*. 28 (3): 1567-1577. <https://doi.org/10.15244/pjoes/85302>.
14. Polevaya geobotanika. Metodicheskoe rukovodstvo / A.A. Korchagin, E.M. Lavrenko. T. 3. – Moskva: Izd-vo AN SSSR, 1964. – 530 s.
15. Ershova E.A. Antropogennaya dinamika rastitelnosti yuga Sredney Sibiri: preprint. – Novosibirsk, 1995. – 53 s.
16. Gorchakovskiy P.L. Antropogennaya transformatsiya i vosstanovlenie produktivnosti lugovykh fitotsenozov. – Ekaterinburg: Izd-vo «Ekaterinburg», 1999. – 156 s.
17. Bazilevich N.I. Biologicheskaya produktivnost ekosistem Severnoy Evrazii. – Moskva: Nauka, 1993. – 293 s.
18. Agroklimaticheskie resursy Novosibirskoy oblasti. – Leningrad: Gidrometeoizdat, 1971. – 155 s.
19. Raspisanie pogody [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: <http://rp5.ru>.
20. Semenova-Tyan-Shanskaya A.M. Nakoplenie i rol podstilki v travyanykh soobshchestvakh. – Leningrad: Nauka, 1977. – 191 s.
21. Lysenko G.N. Snova ob absolutno zapovednom rezhime dlya stepnykh ekosistem // Stepnoy byulleten. – 2015. – No. 43-44. – S. 4-6.

