

Научная статья

УДК 581.55:58.084.2+633.2.03(571.14)

DOI: 10.32516/2303-9922.2026.57.2

Влияние режимов заповедования на состояние лугов Приобской лесостепи

Галина Кимовна Зверева

Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск, Россия; Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий Российской академии наук, Краснообск, Новосибирская область, Россия, labspp@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6282-8688>

Аннотация. В статье проведено сопоставление состояния растительности и динамики надземной фитомассы луговых сообществ Приобской лесостепи при разных режимах заповедования. Исследования проведены в Новосибирской области на примере пяти луговых ценозов, ранее использовавшихся под пастбища и сенокосы. Рассмотрено влияние абсолютного заповедования в течение 6—12 лет, а также изоляции травостоя при наличии нерегулярных весенних палов в течение 16 лет. Определение запасов надземной фитомассы и описание растительности проведено согласно общепринятым методикам. Абсолютное заповедование деградированных пастбищных сообществ в течение 2—4 лет способствует резкому возрастанию надземной фитомассы в основном за счет разрастания дигрессионно устойчивых злаков. При заповедовании деградированных луговых ценозов в течение 16 лет с наличием весенних палов в отдельные сезоны надземная масса возрастает в 1,4—3,6 раза за счет увеличения общего проективного покрытия, видового разнообразия и высоты растений. При отсутствии первоначальной деградации абсолютное заповедование лугов в течение 7—12 лет приводит к возрастанию надземной мортмассы в 1,8—8,4 раза, которое сопровождается снижением массы зеленых побегов в 1,5—3,4 раза, уменьшением и неравномерностью проективного покрытия, при этом особенно резко сокращается участие бобовых трав.

Ключевые слова: Приобская лесостепь, заповедование, пастбищная дигрессия, структура и запасы надземной фитомассы, весенние палы.

Для цитирования: Зверева Г. К. Влияние режимов заповедования на состояние лугов Приобской лесостепи // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. 2026. № 1 (57). С. 28—41. URL: http://vestospu.ru/archive/2026/articles/57/2_57_2026.pdf. DOI: 10.32516/2303-9922.2026.57.2.

Original article

Impact of Land Conservation Regimes on the Health of Meadows in the Ob Forest-Steppe

Galina K. Zvereva

Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia; Siberian Federal Scientific Center of Agro-Bio Technologies of the Russian Academy of Sciences, Krasnoobsk, Novosibirsk region, Russia, labspp@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6282-8688>

Abstract. The article compares the vegetation status and the aboveground phytomass dynamics of meadow communities in the Ob forest-steppe under various land conservation regimes. The study was conducted in the Novosibirsk Region using five meadow communities previously used for pastures and hayfields. It examined the impact of absolute land conservation for 6—12 years and grass stand isolation with irregular spring fires for 16 years. The determination of aboveground phytomass reserves and vegetation description were carried out according to generally accepted methods. Absolute conservation of degraded pasture communities for 2—4 years

© Зверева Г. К., 2026

promotes a sharp increase in aboveground phytomass, mainly due to the growth of degradation-resistant grasses. When degraded meadow communities are preserved for 16 years with spring burning in certain seasons, the aboveground mass increases by 1.4—3.6 times due to an increase in the total projective cover, species diversity, and plant height. In the absence of initial degradation, absolute conservation of meadows for 7—12 years leads to an increase in aboveground mortmass by 1.8—8.4 times, which is accompanied by a decrease in the mass of green shoots by 1.5—3.4 times, a decrease and unevenness of the projective cover, while the participation of leguminous grasses is significantly reduced.

Key words: Ob forest-steppe, meadow, conservation, pasture digression, structure and reserves of aboveground phytomass, spring fires.

For citation: Zvereva G. K. Impact of Land Conservation Regimes on the Health of Meadows in the Ob Forest-Steppe. *Vestnik of Orenburg State Pedagogical University. Electronic Scientific Journal*, 2026, no. 1 (57), pp. 28—41. DOI: <https://doi.org/10.32516/2303-9922.2026.57.2>.

Введение

Отсутствие хозяйственного использования луговой растительности приводит к накоплению надземной мортмассы, в первую очередь подстилки, представляющей собой отмершие остатки растений, находящиеся на поверхности почвы. При формировании мощной подстилки меняется водно-воздушный режим почвы, что способствует изменению состава, структуры и продуктивности луговых сообществ [11; 17]. Показано, что опад злаков по сравнению с разнотравьем и бобовыми травами разлагается медленнее [12]. Более высокую скорость разложения мортмассы наблюдали на длительно заповедных лугах (30 лет) по сравнению с ежегодно косимыми в горном регионе Австрии [24]. В то же время сопоставление результатов ежегодного сенокоса и абсолютного заповедования на участках луговой степи Центрально-Черноземного заповедника за 14 лет не выявило достоверного различия по средней величине разложения растительного опада [2].

Большинство исследователей в разных природно-географических регионах отмечали, что заповедование лугов в течение 10—30 лет приводит к снижению их видового разнообразия [5; 11; 24; 26; 29]. Вместе с тем на юго-западе Польши и на юге Швеции не отмечалось различий по видовому богатству между регулярно хозяйственно используемыми и заповедными лугами, которые подвергались изоляции в течение 5—10 лет [27; 28].

Изоляция антропогенных вариантов суходольных лугов и луговых степей в течение 10—12 лет приводила к уменьшению продуктивности, при этом усиливалось доминирование злаков [16; 18]. Надземная фитомасса заброшенных лугов Центрально-Лесного государственного природного биосферного заповедника и его окрестностей (Тверская область) также была меньше по сравнению с используемыми лугами, при этом значительно снижалась масса сосудистых растений и возрастала масса мха, а по накоплению подстилки большой разницы не наблюдалось [6; 22].

При заповедовании в течение 10 лет полидоминантного мелкозлакового разнотравного луга, расположенного в Ленинградской области, надземная мортмасса превосходила фитомассу живых побегов [13]. Это превышение сохранялось и при более длительном сроке изоляции остепненно-лугового разнотравно-осоково-злакового сообщества Назаровской котловины — масса ветоши и подстилки в среднем была в 3,4 раза больше зеленой массы [4].

Таким образом, процессы формирования травостоя хозяйственно неиспользуемых луговых сообществ во многом зависят от длительности заповедования, при этом проявляются природно-климатические особенности территории. В разные годы нами прослежены изменения структуры и надземной фитомассы сообществ остепненного луга при абсолютном заповедовании и изоляции с редкими весенними палами [8—10]. Задачей данной работы является сопоставление структуры и динамики надземной фитомассы луговых сообществ Приобской лесостепи при разных режимах заповедования.

Район, объекты и методы исследований

Исследования проведены в Приобской лесостепи на постоянных площадках размером 20×20 м (400 м²) в окрестностях р. п. Посевное Черепановского района и в окрестностях с. Новотроицк Колыванского района Новосибирской области. Характеристика рассматриваемых луговых сообществ приведена в таблице 1.

Влияние кратковременного абсолютного заповедования в течение 6 лет изучено на примере мятликового и спорышево-одуванчико-мятликового сообществ остепненного луга, находившихся соответственно на III и IV стадиях пастбищной дигрессии.

Воздействие заповедования при наличии весенних палов в отдельные годы в течение 16 летних сезонов рассмотрено на примере мятликово-разнотравного и одуванчико-бодякового ценозов, которые соответствовали II и IV стадиям дигрессии. В дальнейшем в течение 7—9 лет эти участки находились в режиме абсолютной изоляции. Влияние абсолютного заповедования в течение 12 лет проанализировано также на примере клеверо-злакового сообщества настоящего луга, ранее используемого как сенокос.

Таблица 1

Изученные луговые сообщества Приобской лесостепи

Сообщество	Первоначальное состояние травостоя	Режим заповедования	Координаты
Остепненный луг (Черепановский район Новосибирской области)			
1. Мятликово-разнотравное (<i>Galium verum</i> , <i>Fragaria viridis</i> , <i>Poa angustifolia</i>)	II стадия ПД ОПП — 60—55% СВТ — 25—70 см	А (1999—2014 гг.) Б (2015—2021 гг.)	N 54°19'54.28" E 83°20'52.97"
2. Мятликовое (<i>Poa angustifolia</i>)	III стадия ПД ОПП — 70—75% СВТ — 10—40 см	Б (1999—2004 гг.)	N 54°19'54.37" E 83°20'53.48"
3. Спорышево-одуванчико-мятликовое (<i>Poa angustifolia</i> , <i>Taraxacum officinale</i> , <i>Polygonum aviculare</i>)	III—IV стадии ПД ОПП — 60—70% СВТ — 8—12 см	Б (1994—1999 гг.)	N 54°20'39.88" E 83°21'43.82"
4. Одуванчико-бодяковое (<i>Cirsium arvense</i> , <i>Taraxacum officinale</i>)	IV стадия ПД ОПП — 80—90% СВТ — 35—110 см	А (1999—2014 гг.) Б (2015—2023 гг.)	N 54°19'56.48" E 83°20'59.01"
Настоящий луг (Колыванский район Новосибирской области)			
5. Клеверо-злаковое (<i>Bromus inermis</i> , <i>Elymus repens</i> , <i>Agrostis gigantea</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Phleum pratense</i> , <i>Trifolium pratense</i> subsp. <i>pratense</i>)	Сенокосное использование ОПП — 95—100% СВТ — 70—105 см	Б (2013—2024 гг.)	N 55°35'33.64" E 83°13'47.87"

Примечание. ПД — пастбищная дигрессия; ОПП — общее проективное покрытие; СВТ — средняя высота травостоя. Режим заповедования: А — с наличием весеннего пала в отдельные годы, Б — абсолютное. В скобках приведены доминирующие виды.

Состояние растительности описывали согласно общепринятым геоботаническим методикам [15]. При характеристике пастбищной дигрессии выделяли 4 стадии [3; 7]: I — естественное состояние растительности при незначительном выпасе; II — начальная стадия угнетения травостоя при постоянном выпасе; III — угнетение травостоя при усиленном выпасе; IV — сбой (толока). Запасы надземной массы определяли укосным методом в первой декаде июля на учетных площадках 0,25 м² в 10-кратной повторности. В надземной фитомассе (НФМ) выделяли массу живых (зеленых) побегов (ЖНФМ) и

надземную мортмассу (НММ), включающую подстилку и ветошь [1]. Видовые названия растений приведены по базе “World Flora Online” [31]. Для статистической обработки данных использована программа Statistica 10. В тексте указаны достоверные коэффициенты линейной корреляции Бравэ — Пирсона при $p < 0,05$.

Результаты исследований и обсуждение

Изоляция от выпаса в течение 6 лет двух деградированных луговых сообществ — мятликового и спорышево-одуванчиково-мятликового (табл. 1, сообщества 2, 3), находившихся на последних стадиях пастбищной дигрессии, способствовала резкому возрастанию надземной фитомассы, в первую очередь за счет увеличения высоты и улучшения жизнеспособности дигрессионно устойчивого злака *Poa angustifolia* L. (рис. 1). Наибольшая фитомасса сформировалась на третий и четвертый годы заповедования, превысив первоначальные показатели в первом сообществе в 1,8—2,7 раза, а во втором — в 6,0—8,1 раза. В течение четырех лет изоляции доминирование *Poa angustifolia* сохранялось, но в травостое постепенно появлялись и разрастались побеги других злаков: *Phleum phleoides* (L.) N. Karst., *Dactylis glomerata* L., *Lolium pratense* (Huds.) Darbysh., *Elymus repens* (L.) Gould и *Bromus inermis* Leys. Во втором сообществе масса сорного разнотравья в первые три года возросла в 2,4—4,8 раза, но в дальнейшем участие в травостое *Polygonum aviculare* L. и *Taraxacum officinale* F. H. Wigg. резко сократилось. Доля бобового компонента невелика и составляла 0,2—0,4% от ЖНФМ. В целом динамика надземной фитомассы в основном определялась нарастанием злаков, поэтому в обоих сообществах между массой злаков и ЖНФМ за годы наблюдений отмечались высокие коэффициенты корреляции ($r = 0,94—0,99$).

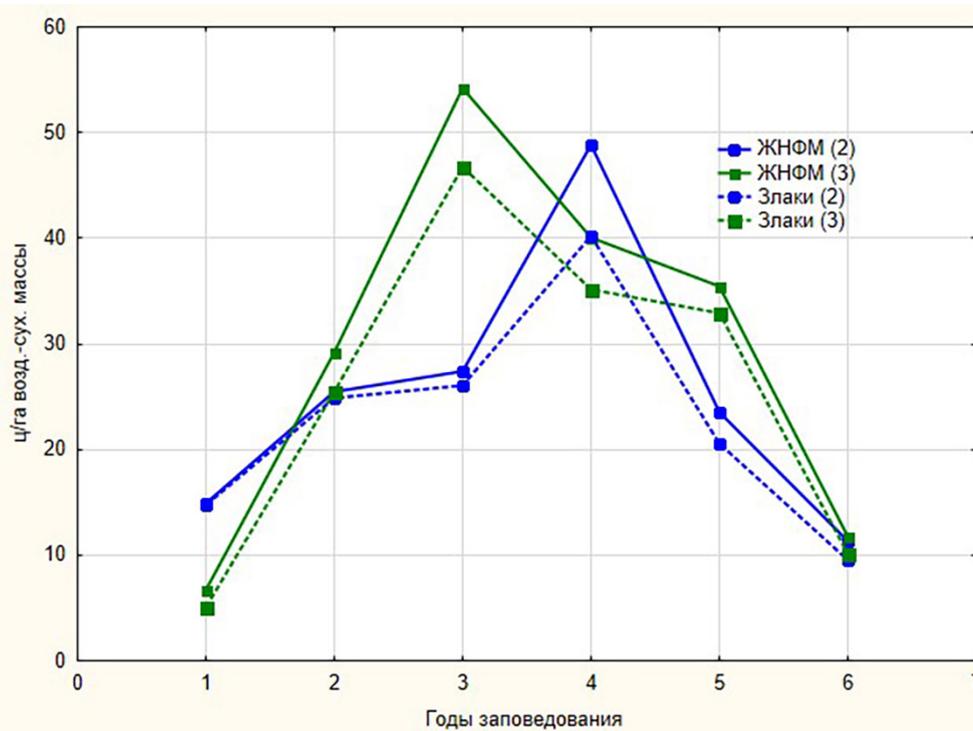


Рис. 1. Динамика живой надземной фитомассы (ЖНФМ) и массы злаков при кратковременном заповедовании деградированных луговых сообществ Приобской лесостепи, июль. В скобках показан номер сообщества по таблице 1

На примере двух деградированных пастбищных сообществ: мятликово-разнотравного и одуванчиково-бодякового (табл. 1, сообщества 1, 4) последовательно рассмотрено влияние изоляции с наличием весенних палов в отдельные годы и абсолютного запове-

дования. Первоначально наибольшую массу травостоя обоих сообществ (52—76%) составляло разнотравье, представленное в первом сообществе видами *Galium verum* subsp. *verum*, *Fragaria viridis* Weston, *Achillea millefolium* L., *Linaria acutiloba* Fisch., *Taraxacum officinale*, *Plantago media* subsp. *media*, *Polygonum aviculare*, *Potentilla argentea* L., а во втором — преимущественно видами *Cirsium arvense* (L.) Scop. и *Taraxacum officinale*. Весовое участие злаков в ЖНФМ меньше — 20—25%, среди них в первом сообществе более всего *Poa angustifolia*, а во втором — *Bromus inermis*. В мятликово-разнотравном ценозе сохранились бобовые травы, такие как *Medicago falcata* L., *Trifolium pratense* subsp. *pratense*, *Astragalus danicus* Retz., *A. onobrychis* L., *Vicia cracca* L.; в одуванчико-бодяковом сообществе отмечались лишь единичные особи *Vicia cracca*.

За 16 лет заповедного режима произошли 5 весенних палов (2003, 2005, 2008, 2011, 2013 гг.). Как и в предыдущих ценозах, изоляция от выпаса способствовала резкому возрастанию ЖНФМ в первые 2—4 года, в дальнейшем изменчивость накопления надземной фитомассы во многом определялась погодными условиями вегетационных сезонов (рис. 2).

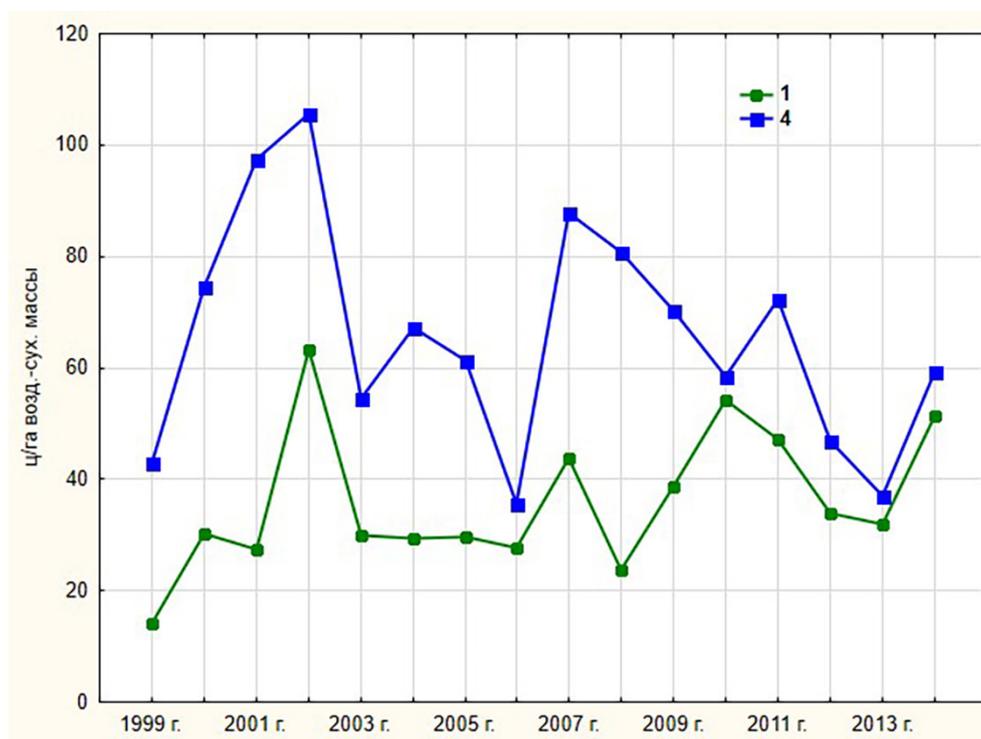


Рис. 2. Динамика живой надземной фитомассы (ЖНФМ) при заповедовании деградированных сообществ остепненного луга с наличием весенних палов в отдельные годы, июль. Показаны номера сообществ по таблице 1. Весенние палы произошли в 2003, 2005, 2008, 2011 и 2013 гг.

За эти годы первый ценоз преобразовался в разнотравно-люцерно-злаковый (*Dactylis glomerata*, *Phleum phleoides*, *Bromus inermis*, *Medicago falcata*, *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Fragaria viridis*, *Galium verum* subsp. *verum*), в котором ОПП достигло 95—100%, и за последние пять лет изоляции доля злаков в ЖНФМ составила 20—52%, бобовых — 20—55%, разнотравья — 19—32%.

Во втором сообществе при сохранении доминирующей роли *Cirsium arvense* возросло участие злаков, в первую очередь *Bromus inermis*, в отдельные влажные годы наблюдалось заметное разрастание *Elymus repens* и *Dactylis glomerata*. Одуванчико-бодяковое сообщество трансформировалось в кострецово-бодяковое (*Cirsium arvense*, *Bromus inermis*) с ОПП 85—95%, и за 2010—2014 гг. весовое участие злаков колебалось от 22 до

45%, разнотравья — от 54 до 78% от ЖНФМ, среди бобовых отмечались лишь единичные побеги *Medicago falcata* и *Vicia cracca* в более благоприятные сезоны вегетации.

Динамика ЖНФМ мятликово-разнотравного ценоза тесно коррелировала как с массой злаков ($r = 0,62$) и бобовых ($r = 0,83$), так и разнотравья ($r = 0,56$). Формирование ЖНФМ одуванчиково-бодякового сообщества значимо коррелировало лишь с массой злаков ($r = 0,82$). С 1999 по 2014 г. видовое разнообразие сообщества II стадии пастбищной дигрессии по описаниям растительности возросло с 17 до 43 видов, а IV стадии — с 18 до 28 видов растений.

В дальнейшем весенние палы прекратились, поэтому заповедный режим с 2015 г. считаем абсолютным. В первые 4 года в обоих сообществах на фоне быстрого накопления подстилки наблюдалось последовательное сокращение ЖНФМ, в дальнейшем, вероятно, из-за уменьшения соотношения между накоплением злаков и разнотравья согласованность этих показателей заметно снижалась (рис. 3).

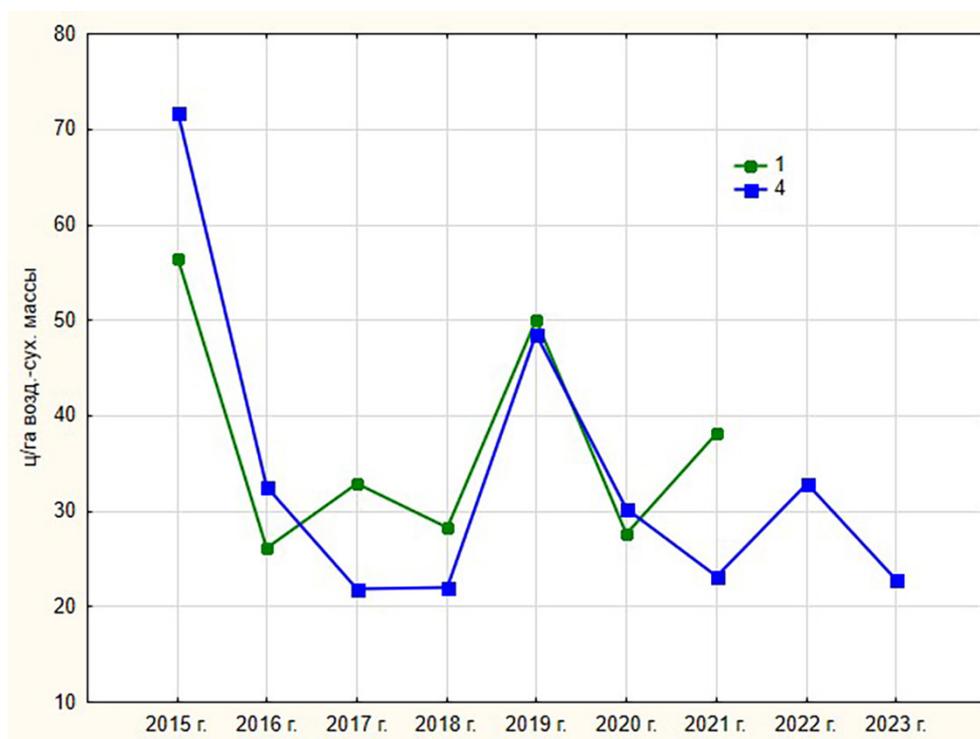


Рис. 3. Динамика живой надземной фитомассы (ЖНФМ) при абсолютном заповедовании сообществ остепненного луга Приобской лесостепи, июль. Цифрами показаны номера сообществ по таблице 1

В разнотравно-люцерново-злаковом сообществе первоначально НММ составляла 7,8% от ЖНФМ, а на третий и четвертый годы абсолютной изоляции она уже превышала ЖНФМ в 1,4 раза, в дальнейшем ее масса постепенно уменьшалась. К шестому и седьмому годам заповедования масса зеленых побегов сократилась в 1,5—2,0 раза, при этом особенно заметно уменьшилась масса бобовых — в 3,6—3,8 раза, а масса разнотравья, напротив, немного возросла — в 1,1—1,2 раза. Сообщество описывалось как разнотравно-злаковое (*Dactylis glomerata*, *Phleum phleoides*, *Bromus inermis*, *Lolium pratense*, *Poa angustifolia*, *Filipendula ulmaria*, *Fragaria viridis*, *Galium verum* subsp. *verum*, *Cirsium arvense*).

В кострцево-бодяковом сообществе уже со второго года абсолютного заповедования НММ превосходила ЖНФМ в 1,1—3,3 раза. К восьмому и девятому годам опыта масса зеленых побегов сократилась в 2,2—3,1 раза, при этом особенно резко уменьшилось

весовое участие разнотравья — в 6,4—10 раз, прежде всего за счет *Cirsium arvense*. Сообщество характеризовалось как вейниково-кострецовое (*Bromus inermis*, *Calamagrostis epigejos* (L.) Roth), в котором *Bromus inermis* занимал до 70—80% от ОПП.

За годы абсолютного заповедования ОПП в первом сообществе уменьшилось до 40—50%, а во втором — до 25—40%, при этом формирование ЖНФМ в первом сообществе было более тесно согласовано с массой злаков ($r = 0,97$), а во втором ценозе — с массой разнотравья ($r = 0,95$). В этих условиях среднегодовое накопление НММ примерно в 2,2—2,7 раза превышало данные предыдущего режима изоляции (рис. 4).

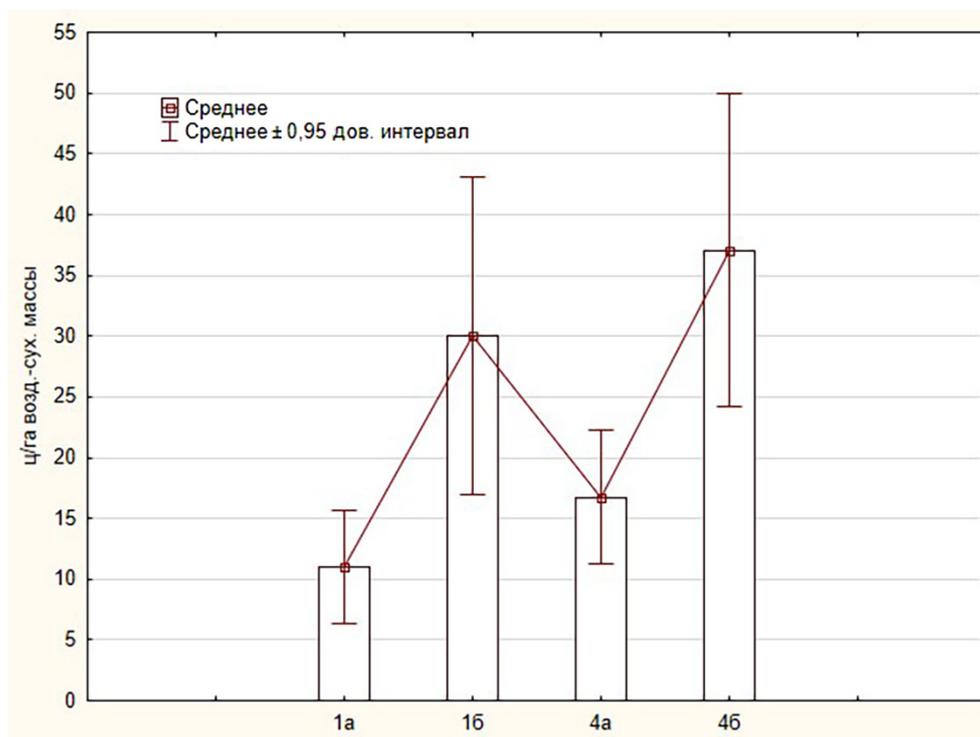


Рис. 4. Среднее накопление надземной мортмассы (НММ) при разных режимах заповедования сообществ остепненного луга Приобской лесостепи, июль. Цифрами показаны номера сообществ по таблице 1. Заповедование: а — с наличием нерегулярных весенних палов; б — абсолютное

Влияние абсолютного заповедования в течение 12 лет было прослежено также на примере клеверо-злакового сообщества настоящего луга (табл. 1, сообщество 5), до этого нерегулярно используемого как сенокосное угодье (рис. 5). В 2013 г. бобовые, представленные преимущественно *Trifolium pratense* subsp. *pratense*, а также в небольшом обилии *Medicago falcata* и *Vicia cracca*, составляли 26,5%, а злаки — 40,0% от ЖНФМ. Среди разнотравья более всего было *Artemisia vulgaris* L., *Leucanthemum vulgare* Lam. и *Linaria acutiloba*.

При заповедном режиме накопление подстилки достигло наибольшего значения на шестой год изоляции, оно в 9,3 раза превысило первоначальные данные (рис. 5А). За это время возросла мозаичность травостоя, уменьшилось и стало неравномерным проективное покрытие, ЖНФМ сократилась в 2,2 раза, в основном за счет бобовых и разнотравья. Между ЖНФМ и НММ за 2013—2019 гг. проявилась высокая обратная корреляция ($r = -0,88$), в последующие сезоны вегетации эта согласованность снижалась, вероятно, в связи с постепенным уменьшением массы злаков как основных создателей подстилки и разрастанием разнотравья.

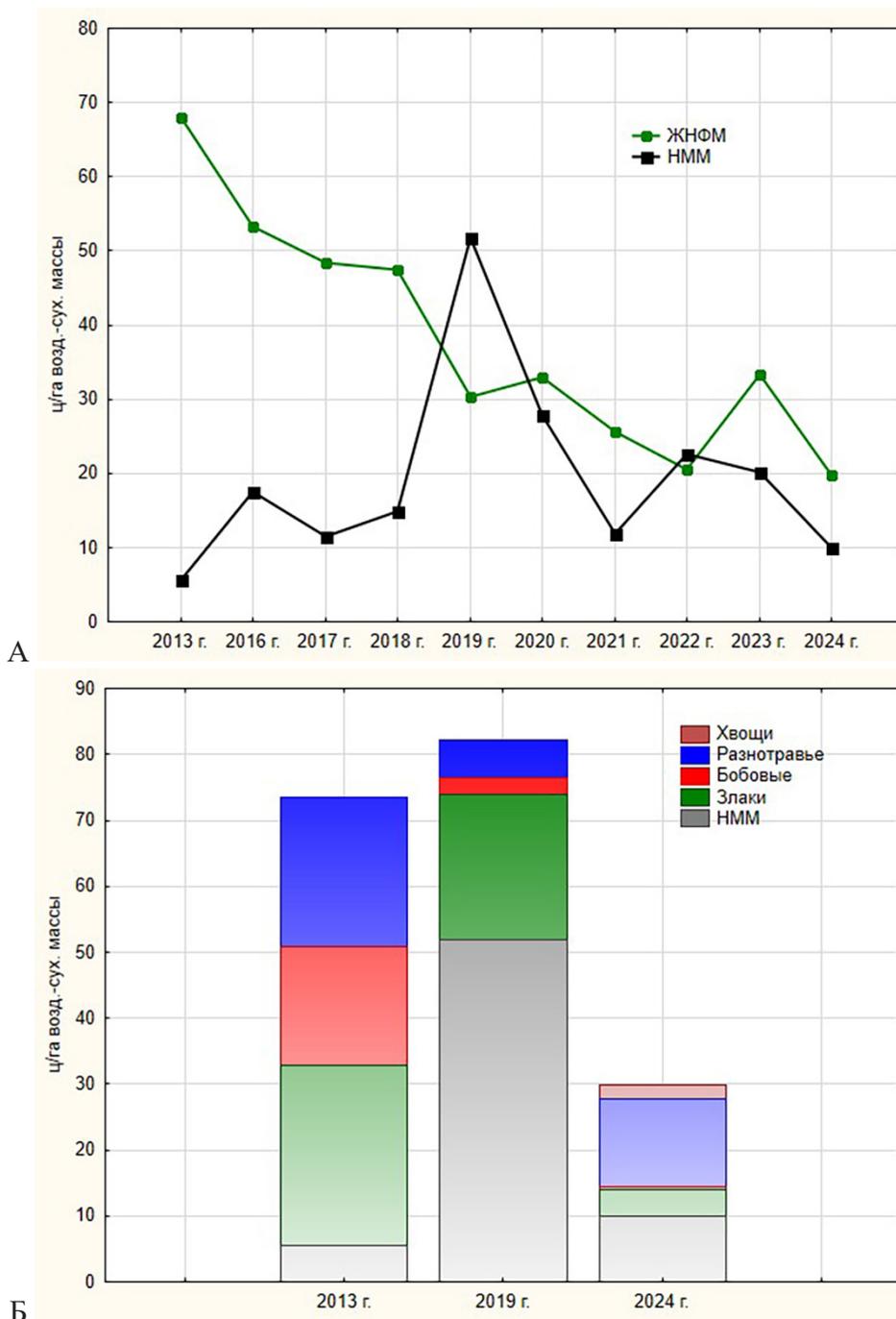


Рис. 5. Динамика (А) и структура (Б) надземной фитомассы клеверо-злакового сообщества настоящего луга Приобской лесостепи при абсолютном заповедовании, июль

В целом за 12 лет абсолютного заповедования ЖНФМ ценоза снизилась в 3,4 раза, при этом масса злаков сократилась в 6,6 раза, бобовые практически исчезли из травостоя, 9—11% массы которого уже составляли хвощи (рис. 5Б). Масса разнотравья за первые пять лет уменьшилась в 3,9 раза, а в последние годы, напротив, немного повысилась, в основном за счет появления и разрастания *Sonchus arvensis* L., а также *Pimpinella saxifraga* subsp. *saxifraga*, *Hypericum perforatum* L. и *Leucanthemum vulgare*. Снижение ЖНФМ наиболее тесно коррелировало с уменьшением массы злаков ($r = 0,84$) и бобовых растений ($r = 0,78$). Сформированное сообщество характеризуется как злаково-разнотравное (*Sonchus arvensis*, *Pimpinella saxifraga* subsp. *saxifraga*, *Leucanthemum vulgare*,

Hypericum perforatum, *Bromus inermis*, *Agrostis gigantea* Roth, *Phleum pratense* L., *Poa angustifolia*) (рис. 6).



А



Б

Рис. 6. Внешний вид клеверо-злакового сообщества настоящего луга Приобской лесостепи в июле 2013 (А) и 2024 (Б) гг.

При абсолютном заповедовании трех рассматриваемых ценозов (табл. 1, сообщества 1, 4, 5) к середине летнего периода накопление НММ превышало ЖНФМ в отдельные годы в разнотравно-люцерново-злаковом и клеверо-злаковом сообществах в 1,1—1,7 раза и в большинстве сезонов в злаково-бодяковом сообществе — в 1,1—3,3 раза.

Имеются сведения, что долговременное сжигание высохших растительных остатков оказывает негативное воздействие на травостой лугов. Так, ежегодные весенние палы лесных лугов на юге Швеции в течение 15 и 28 лет привели к уменьшению видового богатства и изменению структуры сообществ, в которых преобладало несколько доминирующих видов [23; 30]. Выжигание ветоши пестроовсянищевого луга Северо-Западного Кавказа один раз в 2 года в течение 23 лет привело к снижению надземной массы сосудистых растений, при этом более существенно уменьшилась доля злаков, а участие разнотравья возросло [14]. В то же время двукратное выжигание средиземноморских лугов в течение пятилетнего эксперимента, напротив, способствовало увеличению видового богатства растений и снижению их живой надземной массы по сравнению с заповедными участками [20]. На примере луговых сообществ Западной Сибири показано, что однократное воздействие весеннего пала не приводит к их существенной перестройке, встречаемость большинства видов растений восстанавливается в течение 1—3 сезонов вегетации [25].

В нашем случае при заповедовании двух деградированных луговых сообществ в течение 16 лет с наличием пяти нерегулярных весенних палов за счет увеличения видового богатства, проективного покрытия и высоты растений сформировались мощные травостои, в которых можно было выделить два или три яруса. Вместе с тем в травостое длительное время сохранялись и в отдельные годы разрастались сорные виды, такие как *Cirsium arvense*.

В Центральном лесном заповеднике Тверской области мезоморфные луга сохранили основные луговые черты через 25 лет заповедования [21]. В то же время считается, что без сенокосения появление и закрепление древесных растений на лугах происходит через 11—20 и более лет, при этом при разных типах зарастания отмечается снижение видовой насыщенности и увеличение разреженности травостоя [19]. Так, на заповедных участках лесного луга юга Швеции переход к зарастанию древесной растительностью обозначился через 13 лет, а сомкнутый полог из *Betula pendula* Roth и *B. pubescens* Ehrh. наблюдался через 28 лет [30]. Постепенное фронтальное зарастание *Betula pendula* наблюдалось нами в клеверо-злаковом сообществе, отдельные особи березы появились после 12—13 лет изоляции деградированного мятликово-разнотравного сообщества с редкими весенними палами. В дальнейшем, через 5—6 лет, уже при режиме абсолютного заповедования на этом участке сформировалась куртина из 8 особей этого вида. На заповедном в течение 25 лет изначально деградированном одуванчиково-бодяковом сообществе остепненного луга отрастание деревьев не отмечено.

Заключение

Кратковременное заповедование деградированных пастбищных луговых сообществ Приобской лесостепи приводит к резкому возрастанию их надземной фитомассы, особенно в первые 2—4 года. Происходит это преимущественно за счет разрастания *Poa angustifolia* и постепенного появления в травостое других видов злаков.

На примере двух деградированных пастбищных фитоценозов показано, что при их заповедовании в течение 16 лет с наличием пяти нерегулярных весенних палов наблюдалось увеличение проективного покрытия и высоты травостоя, видовое разнообразие возросло в 1,6—2,5 раза, ЖНФМ в последние годы изоляции по сравнению с первоначальными данными повысилась в 1,4—3,6 раза, при этом более заметно — в 2,0—8,5 раза увеличилась масса злаков. При наличии бобового компонента в сообществе его масса возросла в 3,4—3,7 раза. Отметим, что в травостое сохранялось участие сорного разнотравья, в первую очередь *Cirsium arvense*.

При абсолютном заповедовании трех луговых ценозов в течение 7—12 лет проективное покрытие травостоя уменьшалось и становилось неравномерным, по сравнению с первоначальными данными НММ возросло в 1,8—8,4 раза, ЖНФМ, напротив, снизилась в 1,5—3,4 раза, при этом особенно резко сократилось весовое участие бобовых растений. Более тесная согласованность между накоплением НММ и снижением ЖНФМ наблюдалась в течение первых 4—6 лет, в дальнейшем, вероятно, ввиду трансформации луговых сообществ, эта взаимосвязь уменьшалась.

В целом формирование травостоя лугов при заповедовании во многом зависит от их первоначального состояния, длительности и особенностей заповедного режима.

Список источников

1. Базилевич Н. И. Биологическая продуктивность экосистем Северной Евразии. М. : Наука, 1993. 293 с.
2. Белякова О. И. Многолетняя динамика разложения растительного опада в основных экосистемах Центральной лесостепи : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Воронеж, 2001. 15 с.
3. Горшкова А. А. Основные черты пастбищной дигрессии в степных сообществах Сибири // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 1983. № 4. С. 51—54.
4. Дубынина С. С. Продуктивность фитомассы луговых растительных сообществ Назаровской котловины при разных режимах использования // Успехи современного естествознания. 2018. № 10. С. 102—107. DOI: 10.17513/use.36890.
5. Евстигнеев О. И. Влажные луга и заповедный режим (на примере заповедника «Брянский лес») // Изучение и охрана биологического разнообразия Брянской области. Материалы по ведению Красной книги Брянской области. Брянск, 2012. Вып. 7. С. 40—49.
6. Елумеева Т. Г., Гаврилова Т. М., Бородулина В. П., Чередниченко О. В. Фитомасса и температура почвы травяных сообществ Центрально-Лесного заповедника // Сибирский экологический журнал. 2024. № 6. С. 1019—1029. DOI: 10.15372/SEJ20240615.
7. Ершова Э. А. Антропогенная динамика растительности юга Средней Сибири : препринт. Новосибирск, 1995. 53 с.
8. Зверева Г. К. Влияние длительного заповедования на растительность деградированных пастбищных фитоценозов Приобской лесостепи // Ученые записки Забайкальского государственного университета. Сер. Естественные науки. 2014. № 1 (54). С. 44—52.
9. Зверева Г. К. Динамика надземной фитомассы в сообществах Приобской лесостепи и Северной Кулунды при заповедовании // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. 2022. Т. 21, № 1. С. 81—85. DOI: 10.14258/pbssm.2022017.
10. Зверева Г. К. Постпастбищная демутиация в сообществах Приобской лесостепи // Сибирский экологический журнал. 2009. № 5. С. 657—664.
11. Макаревич В. Н. Влияние на луговой травостой способов его использования // Труды Ботанического института имени В. Л. Комарова Академии наук СССР. Сер. 3, Геоботаника. 1963. Вып. 14. С. 39—103.
12. Макаревич В. Н. Об изучении прироста и опада надземной части луговых растительных сообществ // Ботанический журнал. 1968. Т. 53, № 8. С. 1160—1169.
13. Макаревич В. Н., Джалилова А. О., Игнатенко И. В., Кириллова В. П., Скалон И. С. Экспериментальное изучение реакции лугового сообщества на различные формы воздействия (важнейшие итоги) // Проблемы ботаники. 1968. Т. 10. С. 193—213.
14. Онипченко В. Г., Бостанова Ф. С., Токарева О. А., Макаров М. И., Елумеева Т. Г., Ахметжанова А. А., Текеев Д. К., Малышева Т. И., Кадулин М. С. Влияние выжигания ветоши на альпийские пестроовсянничевые луга Северо-Западного Кавказа // Журнал общей биологии. 2023. Т. 84, № 4. С. 313—326. DOI: 10.31857/S004445962304005X.
15. Понятовская В. М. Учет обилия и особенности размещения видов в естественных растительных сообществах // Полевая геоботаника / ред. А. А. Корчагин, Е. М. Лавренко. М. ; Л. : Наука, 1964. Т. 3. С. 209—289.
16. Ронгинская А. В. Динамические процессы в луговых фитоценозах. Новосибирск : Наука, 1988. 160 с.
17. Семенова-Тян-Шанская А. М. Накопление и роль подстилки в травяных сообществах. Л. : Наука, 1977. 191 с.
18. Снегирева Е. В. Динамика состава и продуктивности растений при разных режимах заповедования луговой степи // Динамика биоты в экосистемах Центральной лесостепи. М. : АН СССР, 1986. С. 185—199.

19. Тиходеева М. Ю., Лебедева В. Х., Панфиловская К. А. Классификация типов зарастания суходольных лугов // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. 2016. Т. 143. С. 242—248.
20. Bonanomi G., Idbella M., Abd-ElGawad A. M., Motti R., Ippolito F., Santorufio L., Adamo P., Agrelli D., De Marco A., Maisto G., Zotti M. Impact of prescribed burning, mowing and abandonment on a Mediterranean grassland: A 5-year multi-kingdom comparison // *The Science of the Total Environment*. 2022. Vol. 834, N 4. Art. 155442. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2022.155442.
21. Cherednichenko O., Borodulina V. Biodiversity of herbaceous vegetation in abandoned and managed sites under protection regime: a case study in the Central Forest Reserve, NW Russia // *Hacquetia*. 2018. Vol. 17, N 1. P. 35—59. DOI: 10.1515/hacq-2017-0015.
22. Cherednichenko O. V., Gavrilova T., Borodulina V., Zhelezova S., Elumeeva T. G. Structure of above-ground phytomass of abandoned and managed mesic meadows in the forest zone: a case study from the Central Forest Reserve, Russia // *Botany Letters*. 2021. Vol. 168. P. 297—309. DOI: 10.1080/23818107.2021.1884899.
23. Hansson M., Fogelfors H. Management of a semi-natural grassland; results from a 15-year-old experiment in southern Sweden // *Journal of Vegetation Science*. 2000. Vol. 11, N 1. P. 31—38. DOI: 10.2307/3236772.
24. Jernej I., Bohner A., Walcher R., Hussain R. I., Arnberger A., Zaller J. G., Frank T. Impact of land-use change in mountain semi-dry meadows on plants, litter decomposition and earthworms // *Web Ecology*. 2019. Vol. 19, N 2. P. 53—63. DOI: 10.5194/we-19-53-2019.
25. Lednev S., Semenov I., Koroleva T. Comparison on effect of mowing and spring burning on the occurrence of grassland plants in Western Siberia (preliminary results) // *E3S Web of Conferences*. 2023. Vol. 463. N 02017. DOI: 10.1051/e3sconf/202346302017.
26. Losvik M. H. Plant species diversity in an old, traditionally managed hay meadow compared to abandoned hay meadows in Southwest Norway // *Nordic Journal of Botany*. 1999. Vol. 19, N 4. P. 473—487. DOI: 10.1111/j.1756-1051.1999.tb01231.x.
27. Öckinger E., Eriksson A. K., Smith H. G. Effects of grassland abandonment, restoration and management on butterflies and vascular plants // *Biological Conservation*. 2006. Vol. 133, N 3. P. 291—300. DOI: 10.1016/j.biocon.2006.06.009.
28. Pruchniewicz D. Abandonment of traditionally managed mesic mountain meadows affects plant species composition and diversity // *Basic and Applied Ecology*. 2017. Vol. 20. P. 10—18. DOI: 10.1016/j.baec.2017.01.006.
29. Vassilev K., Pedashenko H., Nikolov S. C., Apostolova I., Dengler J. Effect of land abandonment on the vegetation of upland semi-natural grasslands in the Western Balkan Mts., Bulgaria // *Plant Biosystems*. 2011. Vol. 145, N 3. P. 654—665. DOI: 10.1080/11263504.2011.601337.
30. Wahlman H., Milberg P. Management of semi-natural grassland vegetation: evaluation of a long-term experiment in southern Sweden // *Annales Botanici Fennici*. 2002. Vol. 39. P. 159—166.
31. World Flora Online. URL: <http://www.worldfloraonline.org/> (дата обращения: 01.10.2025).

References

1. Bazilevich N. I. *Biologicheskaya produktivnost' ekosistem Severnoi Evrazii* [Biological productivity of ecosystems in Northern Eurasia]. Moscow, Nauka Publ., 1993. 293 p. (In Russian)
2. Belyakova O. I. *Mnogoletnyaya dinamika razlozheniya rastitel'nogo opada v osnovnykh ekosistemakh Tsentral'noi lesostepi: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk* [Long-term dynamics of decomposition of plant litter in the main ecosystems of the Central forest-steppe. Abstr. Cand. Dis.]. Voronezh, 2001. 15 p. (In Russian)
3. Gorshkova A. A. Osnovnye cherty pastbishchnoi digressii v stepnykh soobshchestvakh Sibiri [The main features of pasture digression in the steppe communities of Siberia]. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki*, 1983, no. 4, pp. 51—54. (In Russian)
4. Dubynina S. S. Produktivnost' fitomassy lugovykh rastitel'nykh soobshchestv Nazarovskoi kotloviny pri raznykh rezhimakh ispol'zovaniya [The productivity of the phytomass of meadow plant communities of the Nazarovskaya basin under different conditions of use]. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya — Advances in Current Natural Sciences*, 2018, no. 10, pp. 102—107. DOI: 10.17513/use.36890. (In Russian)
5. Evstigneev O. I. Vlazhnye luga i zapovednyi rezhim (na primere zapovednika “Bryanskii les”) [Wet meadows and protected areas (using the Bryansk Forest Nature Reserve as an example)]. *Izuchenie i okhrana biologicheskogo raznoobraziya Bryanskoi oblasti. Materialy po vedeniyu Krasnoi knigi Bryanskoi oblasti* [Study and protection of biological diversity in the Bryansk region. Materials for maintaining the Red Data Book of the Bryansk region]. Bryansk, 2012, is. 7, pp. 40—49. (In Russian)
6. Elumeeva T. G., Gavrilova T. M., Borodulina V. P., Cherednichenko O. V. Fitomassa i temperatura pochvy travyanykh soobshchestv Tsentral'no-Lesnogo zapovednika [Phytomass and soil temperature in herbaceous

communities of the Central Forest Reserve]. *Sibirskii ekologicheskii zhurnal — Contemporary Problems of Ecology*, 2024, no. 6, pp. 1019—1029. DOI: 10.15372/SEJ20240615. (In Russian)

7. Ershova E. A. *Antropogennaya dinamika rastitel'nosti yuga Srednei Sibiri: preprint* [Anthropogenic dynamics of vegetation in the south of Central Siberia. Preprint]. Novosibirsk, 1995. 53 p. (In Russian)

8. Zvereva G. K. Vliyanie dlitel'nogo zapovedovaniya na rastitel'nost' degradirovannykh pastbishchnykh fitotsenozov Priobskoi lesostepi [Influence of long protective regime on the vegetation of degraded pasture phytocenosis of the Ob forest-steppe]. *Uchenye zapiski Zabaikal'skogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. Estestvennye nauki*, 2014, no. 1 (54), pp. 44—52. (In Russian)

9. Zvereva G. K. Dinamika nadzemnoi fitomassy v soobshchestvakh Priobskoi lesostepi i Severnoi Kulundy pri zapovedovanii [Dynamics of aboveground phytomass in the communities of the Ob River forest-steppe and Northern Kulunda during protective regime]. *Problemy botaniki Yuzhnoi Sibiri i Mongolii — Problems of Botany of South Siberia and Mongolia*, 2022, vol. 21, no. 1, pp. 81—85. DOI: 10.14258/pbssm.2022017. (In Russian)

10. Zvereva G. K. Postpastbishchnaya demutatsiya v soobshchestvakh Priobskoi lesostepi [Post-pasture demutation in the communities of forest-steppe near the Ob river]. *Sibirskii ekologicheskii zhurnal — Contemporary Problems of Ecology*, 2009, no. 5, pp. 657—664. (In Russian)

11. Makarevich V. N. Vliyanie na lugovoi travostoi sposobov ego ispol'zovaniya [The impact of use methods on meadow grassland]. *Trudy Botanicheskogo instituta imeni V. L. Komarova Akademii nauk SSSR. Ser. 3, Geobotanika* [Transactions of the V. L. Komarov Botanical Institute of the USSR Academy of Sciences. Ser. 3, Geobotany]. 1963, is. 14, p 39—103. (In Russian)

12. Makarevich V. N. Ob izuchenii prirosta i opada nadzemnoi chasti lugovykh rastitel'nykh soobshchestv [On the study of growth and fall of the aboveground part of meadow plant communities]. *Botanicheskii zhurnal*, 1968, vol. 53, no. 8, pp. 1160—1169. (In Russian)

13. Makarevich V. N., Dzhililova A. O., Ignatenko I. V., Kirillova V. P., Skalon I. S. Eksperimental'noe izuchenie reaktsii lugovogo soobshchestva na razlichnye formy vozdeistviya (vazhneishie itogi) [Experimental study of the response of meadow communities to various forms of impact (key results)]. *Problemy botaniki*, 1968, vol. 10, pp. 193—213. (In Russian)

14. Onipchenko V. G., Bostanova F. S., Tokareva O. A., Makarov M. I., Elumeeva T. G., Akhmetzhanova A. A., Tekeev D. K., Malysheva T. I., Kadulin M. S. Vliyanie vyzhiganiya vetoshi na al'piiskie pestroovsyanitsevye luga Severo-Zapadnogo Kavkaza [Impact of litter burning on alpine *Festuca varia* grasslands of the Northwestern Caucasus]. *Zhurnal obshchei biologii*, 2023, vol. 84, no. 4, pp. 313—326. DOI: 10.31857/S004445962304005X. (In Russian)

15. Ponyatovskaya V. M. Uchet obiliya i osobennosti razmeshcheniya vidov v estestvennykh rastitel'nykh soobshchestvakh [Accounting for the abundance and distribution of species in natural plant communities]. *Polevaya geobotanika* [Field Geobotany]. Moscow, Leningrad, Nauka Publ., 1964, vol. 3, pp. 209—289. (In Russian)

16. Ronginskaya A. V. *Dinamicheskie protsessy v lugovykh fitotsenozakh* [Dynamic processes in meadow phytocenoses]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1988. 160 p. (In Russian)

17. Semenova-Tyan-Shanskaya A. M. *Nakoplenie i rol' podstilki v travyanykh soobshchestvakh* [Accumulation and role of litter in grass communities]. Leningrad, Nauka Publ., 1977. 191 p. (In Russian)

18. Snegireva E. V. Dinamika sostava i produktivnosti rastenii pri raznykh rezhimakh zapovedovaniya lugovoi stepi [Dynamics of plant composition and productivity under different meadow-steppe conservation regimes]. *Dinamika bioty v ekosistemakh Tsentral'noi lesostepi* [Dynamics of biota in Central forest-steppe ecosystems]. Moscow, AN SSSR Publ., 1986, pp. 185—199. (In Russian)

19. Tikhodeeva M. Yu., Lebedeva V. Kh., Panfilovskaya K. A. Klassifikatsiya tipov zarastaniya sukhodol'nykh lugov [Classification of overgrowth types in dry meadows]. *Sbornik nauchnykh trudov Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada* [Collection of Scientific Papers of the State Nikitsky Botanical Garden], 2016, vol. 143, pp. 242—248. (In Russian)

20. Bonanomi G., Idbella M., Abd-ElGawad A. M., Motti R., Ippolito F., Santorufo L., Adamo P., Agrelli D., De Marco A., Maisto G., Zotti M. Impact of prescribed burning, mowing and abandonment on a Mediterranean grassland: A 5-year multi-kingdom comparison. *The Science of the Total Environment*, 2022, vol. 834, no. 4, art. 155442. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2022.155442.

21. Cherednichenko O., Borodulina V. Biodiversity of herbaceous vegetation in abandoned and managed sites under protection regime: a case study in the Central Forest Reserve, NW Russia. *Hacquetia*. 2018. Vol. 17, N 1. P. 35—59. DOI: 10.1515/hacq-2017-0015.

22. Cherednichenko O. V., Gavrilova T., Borodulina V., Zhelezova S., Elumeeva T. G. Structure of aboveground phytomass of abandoned and managed mesic meadows in the forest zone: a case study from the Central Forest Reserve, Russia. *Botany Letters*, 2021, vol. 168, pp. 297—309. DOI: 10.1080/23818107.2021.1884899.

23. Hansson M., Fogelfors H. Management of a semi-natural grassland; results from a 15-year-old experiment in southern Sweden. *Journal of Vegetation Science*, 2000, vol. 11, no. 1, pp. 31—38. DOI: 10.2307/3236772.

24. Jernej I., Bohner A., Walcher R., Hussain R. I., Arnberger A., Zaller J. G., Frank T. Impact of land-use change in mountain semi-dry meadows on plants, litter decomposition and earthworms. *Web Ecology*, 2019, vol. 19, no. 2, pp. 53—63. DOI: 10.5194/we-19-53-2019.
25. Lednev S., Semenov I., Koroleva T. Comparison on effect of mowing and spring burning on the occurrence of grassland plants in Western Siberia (preliminary results). *E3S Web of Conferences*, 2023, vol. 463, no. 02017. DOI: 10.1051/e3sconf/202346302017.
26. Losvik M. H. Plant species diversity in an old, traditionally managed hay meadow compared to abandoned hay meadows in Southwest Norway. *Nordic Journal of Botany*, 1999, vol. 19, no. 4, pp. 473—487. DOI: 10.1111/j.1756-1051.1999.tb01231.x.
27. Öckinger E., Eriksson A. K., Smith H. G. Effects of grassland abandonment, restoration and management on butterflies and vascular plants. *Biological Conservation*, 2006, vol. 133, no. 3, pp. 291—300. DOI: 10.1016/j.biocon.2006.06.009.
28. Pruchniewicz D. Abandonment of traditionally managed mesic mountain meadows affects plant species composition and diversity. *Basic and Applied Ecology*, 2017, vol. 20, pp. 10—18. DOI: 10.1016/j.baae.2017.01.006.
29. Vassilev K., Pedashenko H., Nikolov S. C., Apostolova I., Dengler J. Effect of land abandonment on the vegetation of upland semi-natural grasslands in the Western Balkan Mts., Bulgaria. *Plant Biosystems*, 2011, vol. 145, no. 3, pp. 654—665. DOI: 10.1080/11263504.2011.601337.
30. Wahlman H., Milberg P. Management of semi-natural grassland vegetation: evaluation of a long-term experiment in southern Sweden. *Annales Botanici Fennici*, 2002, vol. 39, pp. 159—166.
31. World Flora Online. Available at: <http://www.worldfloraonline.org/> Accessed: 01.10.2025.

Информация об авторе

Г. К. Зверева — доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник

Information about the author

G. K. Zvereva — Doctor of Biological Sciences, Professor, Chief Researcher

Статья поступила в редакцию 02.11.2025; одобрена после рецензирования 02.12.2025;
принята к публикации 20.02.2026

The article was submitted 02.11.2025; approved after reviewing 02.12.2025;
accepted for publication 20.02.2026