

**ВЛИЯНИЕ ПОЖАРА НА ЗАПАСЫ ВЕТОШИ ЗЛАКОВ В СТЕПНЫХ  
ФИТОЦЕНОЗАХ (НА ПРИМЕРЕ УЧАСТКА «БУРТИНСКАЯ СТЕПЬ»  
ГПЗ «ОРЕНБУРГСКИЙ») В 2015-2020 ГГ.**

**Г.Х. Дусаева**

Институт степи УрО РАН, Россия, Оренбург

e-mail: 16Guluy@mail.ru

В работе описаны наблюдения за восстановлением запасов ветоши злаков после пожара, произошедшего в августе 2014 г. на участке «Буртинская степь» ГПЗ «Оренбургский». Исследование показало, как в сообществе после пожара изменялись сезонная динамика ветоши злаков и доля запасов ветоши злаков от общих запасов ветоши в течение 6 вегетационных сезонов. Проведено сравнение запасов ветоши злаков на парах мониторинговых площадей в 2015-2020 гг. с использованием непараметрического U-критерия Манна-Уитни.

*Ключевые слова:* пожары, запас ветоши злаков, ООПТ, Оренбургская область, степные растительные сообщества, запас мортмассы, надземная фитомасса.

**Введение**

Пожары в степной зоне – особенно широко распространенное и частое явление. Ряд ученых [1-4] считает, что современный растительный покров степей во многом сложился под действием пирогенного фактора. Однако, человеческая деятельность во много раз увеличила частоту пожаров [5]. Широкое распространение пожаров на хозяйствующих территориях приводит к увеличению их частоты и площадей на особо охраняемых природных территориях. Так, Шинкаренко и др. (2021) на ООПТ и в двадцатикилометровой окрестности в засушливой зоне РФ за 2001-2019 гг. идентифицировал 10169 гарей [6]. Результаты исследований по Заволжско-Уральскому региону свидетельствуют об отчетливо выраженной тенденции к активизации пожарных явлений [7-9].

Пожары существенно влияют на флористический состав, структуру сообществ, запасы фитомассы, продукцию и деструкцию растительного покрова степей [5, 10-16]. Злаки, как основные доминанты степных сообществ, после пожаров оказываются значительно угнетенными, что находит отражение в выпадении рыхлокустовых и отмирании части плотнокустовых [3]. У плотно- и рыхлокустовых злаков снижается участие в травостое, под влиянием многократно повторяющихся пожаров они значительно понижают свое участие в травостое [17]. Происходит сокращение проективного покрытия плотнодерновинных злаков после пожара [18]. Значительно повреждаются дерновины *Stipa* sp., происходит снижение их урожайности [3, 17, 19-21]. И если влияние пожаров на злаки ученые в большинстве случаев считают отрицательным, то накопление ветоши злаков и в дальнейшем подстилки рассматривают как основную причину выгорания и распространения пожаров в степи. Часто бездоказательно накопленную ветошь и подстилку в степных сообществах расценивают как «горючее вещество» для пожаров [7-9, 22, 23]. По этой же причине некоторые ученые считают, что недостаток выпаса приводит к увеличению частоты пожаров [24].

Не менее неоднозначный дискурс возникает вокруг сроков восстановления растительного покрова после пожара. По мнению некоторых ученых, восстановление происходит за пару месяцев после пожара, другие определяют его сроки десятилетиями [10, 25-27].

Неоднозначность выводов и большое количество гипотез, предположений по этому вопросу определяют цель проведенного исследования. Целью исследования было изучить влияние пирогенного фактора на запасы ветоши злаков, определить сроки их восстановления и пронаблюдать за сезонной динамикой запасов ветоши контрольных сообществ в степных фитоценозах участка «Буртинская степь» заповедника «Оренбургский».

На примере заповедного участка «Буртинская степь» проверялась гипотеза о сроках восстановления запасов ветоши злаков в степных фитоценозах. Понимание закономерностей пространственной и временной организации динамики запасов ветоши злаков после пожара позволит судить о силе и сроке влияния пирогенного фактора на степные фитоценозы. А также понять, какие последствия несут за собой природные пожары и сельскохозяйственные палы в степной зоне.

### Материалы и методы

Динамику запасов ветоши злаков изучали на территории участка «Буртинская степь» ГПЗ «Оренбургский» (рис. 1). Растительный покров участков представлен сообществами залесскоковыльной и ковылковой формации [28]. Геоботанические описания выполнялись с использованием стандартных геоботанических методик [29].

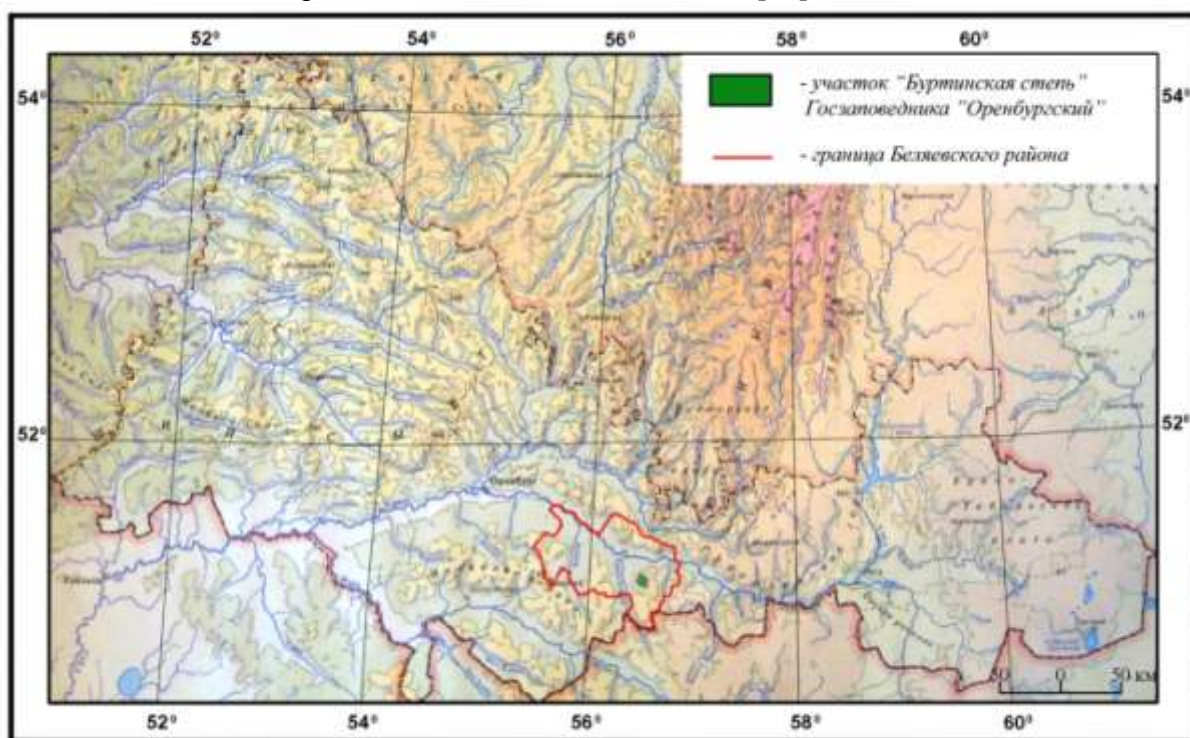


Рисунок 1 – Расположение Буртинской степи на территории Оренбургской области

Определение запасов надземной фитомассы проводилось в течение 2015-2020 гг. на 6 мониторинговых участках, заложенных по контуру гари в разнообразных условиях. Причем участки № 1 и 4 – в дозаповедный период пострадали от перевыпаса, а участок № 5, расположенный в охранной зоне заповедника – старовозрастная залежь. На каждом участке выделено по 2 площадки: горевшая (А) и негоревшая или контрольная (Б). Они располагались в максимально возможной близости и в сходных условиях (рис. 2). В 2018 г. контрольная площадка участка № 5 сгорела, и в непосредственной близости и в схожих условиях была заложена новая контрольная площадка – 5В. Растения срезались вровень с почвой, на площадках по 0,25 м<sup>2</sup> [30] в 3-кратной повторности. В лабораторных условиях производилось разделение фитомассы злаков на живую и мертвую (ветошь). Статистическая обработка данных проводилась с помощью программы Statistica 12.

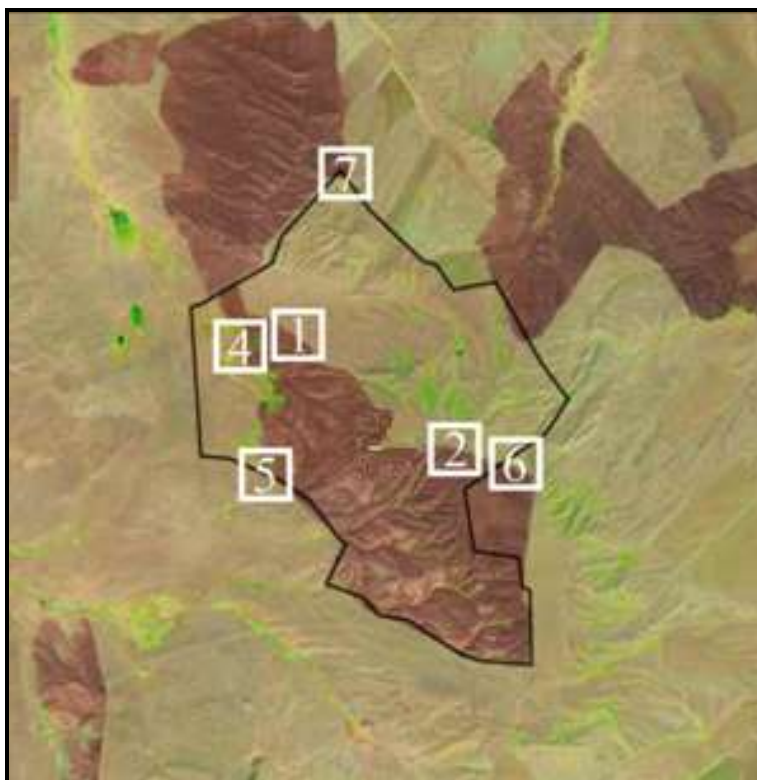


Рисунок 2 – Карта-схема района исследования

Вегетационные периоды 2015-2020 гг. по погодным условиям (основываясь на значениях гидротермического коэффициента Селянинова) были очень засушливыми и сухими (табл. 1).

Таблица 1 – Гидротермический коэффициент Селянинова по п. Беляевка за годы исследования

Годы	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ГТК за вегетационный период	0,32	0,39	0,33	0,5	0,24	0,34

### Результаты и обсуждение

Динамика запасов ветоши злаков закономерно зависела от запасов живой фитомассы злаков, последняя увеличивалась в начале вегетационного сезона, вторая же увеличивалась в начале и конце вегетации. Образование ветоши обусловлено ритмом развития растений, у которых при наступлении неблагоприятных условий отмирают ассимилирующие органы [31].

Запасы ветоши злаков в первый год после пожара на горевших площадках изменялись от 0,1 г/м<sup>2</sup> до 57 г/м<sup>2</sup> и закономерно увеличивались к концу вегетационного периода. На второй год наибольшие запасы были зафиксированы в начале вегетационного сезона, а наименьшие – к концу сезона, запас ветоши в течение сезона составлял от 20 до 88 г/м<sup>2</sup>. В третий год наибольшие запасы ветоши тяготели к концу вегетации, а наименьшие были в начале сезона, запасы ветоши изменялись от 22 г/м<sup>2</sup> до 167 г/м<sup>2</sup>. На четвертый год наибольшие и наименьшие запасы ветоши приходились на конец вегетационного сезона и составляли 39-227 г/м<sup>2</sup>. На пятый год, как и в предыдущий, наименьшие и наибольшие запасы ветоши злаков отмечались к концу вегетационного сезона и изменялись в пределах от 93 г/м<sup>2</sup> до 198 г/м<sup>2</sup>. На шестой год произошло четкое разделение: наименьшие запасы ветоши

были в начале вегетации, а наибольшие были характерны для конца сезона, в течение вегетационного сезона запасы ветоши изменялись от 85 г/м<sup>2</sup> до 277 г/м<sup>2</sup>. Из вышеописанного можно сделать вывод, что в течение 6 лет запасы ветоши увеличивались от года к году, за исключением пятого года исследования, где максимальные запасы ветоши несколько снижались.

В контрольных сообществах запасы ветоши в течение 6 лет изменялись от 64 г/м<sup>2</sup> до 278 г/м<sup>2</sup>, наименьшие запасы ветоши злаков наблюдались чаще всего в начале вегетационного периода, а наибольшие – в начале и конце вегетации.

По графику ветоши контрольных сообществ видно, что в зависимости от внешних факторов, от состава сообществ значительно изменялась динамика запасов ветоши злаков (рис. 3). Тогда как в горевших сообществах в первые два года после пожара динамика запасов ветоши злаков была однообразной вне зависимости от типа сообществ и внешних факторов, однако запасы неуклонно увеличивались (рис. 4). В последующие годы динамика была более разнообразной, но неизменно запасы ветоши злаков увеличивались к шестому году исследования и достигали 255 г/м<sup>2</sup>. Тогда как в контрольных сообществах запасы ветоши не превышали 300 г/м<sup>2</sup> в течение всего периода исследования, однако увеличение или уменьшение запасов ветоши между месяцами могло достигать 193 г/м<sup>2</sup> в контрольных сообществах.

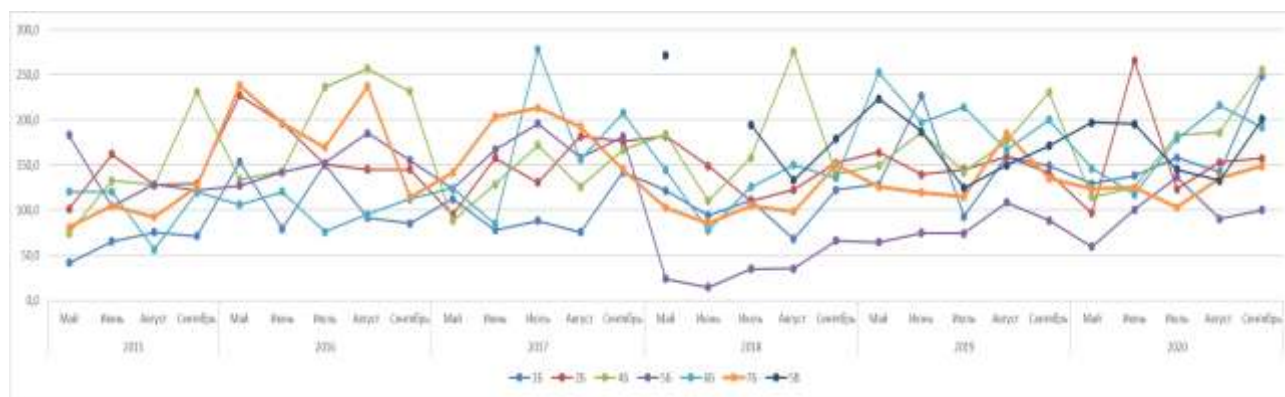


Рисунок 3 – Динамика запасов ветоши злаков в контрольных сообществах (г/м<sup>2</sup>)

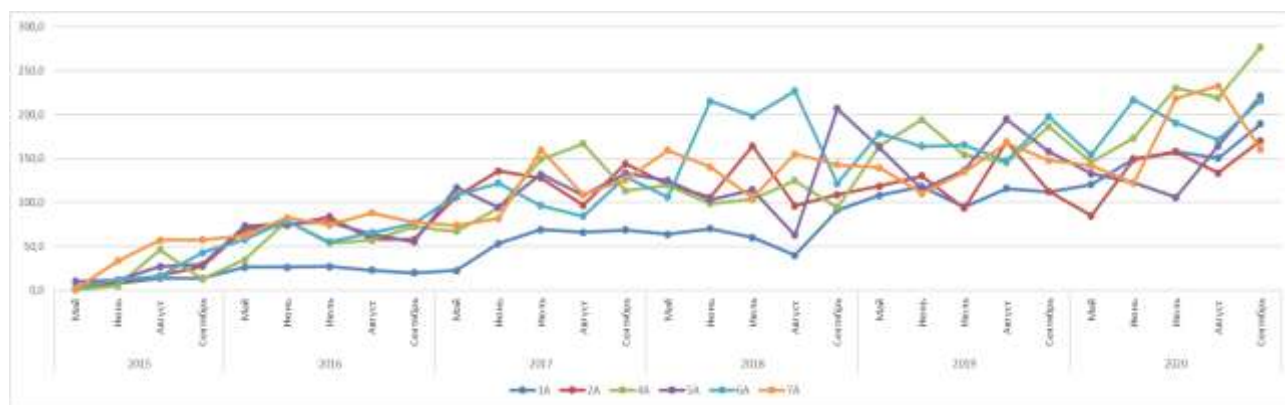


Рисунок 4 – Динамика запасов ветоши злаков в горевших сообществах (г/м<sup>2</sup>)

В первые два года после пожара при сравнении запасов ветоши злаков на горевших и негоревших участках с помощью U-критерия Манна-Уитни ( $\alpha < 0,05$ ) были выявлены статистически значимые различия между горевшими и негоревшими площадками на всех участках. На третий год статистически значимые различия были характерны для участков № 1, 5, 6, 7, на четвертый – для участков № 1, 4, 5, 7. Возвращение участка № 4 в перечень ключевых точек со статистически значимо различающимися запасами ветоши злаков можно связать со спецификой восстановительной динамики доминирующих злаков фитоценоза.

Так, на четвертый год исследования по сравнению с третьим значительно увеличилось (в 2 раза, на 7 %) проективное покрытие (ПП) *Stipa zalesskii* Wilensky на гари, тогда как на контроле оно почти в 2 раза (на 15 %) уменьшилось. Проективное покрытие (ПП) *Festuca valesiaca* Gaudin в этот год снизилось на обеих площадках в сходных долях. На пятый год исследования, когда статистически значимых различий между горевшей и негоревшей площадкой участка № 4 снова не было выявлено, ПП *Stipa zalesskii* оставалось стабильным и на гари и на контроле, а ПП *Festuca valesiaca* значительно (на 10 %) увеличилось на площадке 4А и незначительно (на 1-2 %) на площадке 4Б. Таким образом, видимо, разница в массе ветоши, вкладываемой каждым из этих видов в запасы ветоши злаков, компенсировалась. В 2019 г. (пятый год после пожара) статистически значимые различия были характерны только для участка № 2. При этом значительных различий в ПП злаков между площадками не наблюдалось, за исключением небольшого увеличения (на 2 % каждый) ПП *Stipa zalesskii* и *Poa transbaicalica* Roshev. Однако на контрольной площадке запас ветоши злаков был больше, чем на горевшей площадке в каждый месяц вегетационного периода, за исключением августа. В 2020 году (шестой год после пожара) статистически значимые различия были выявлены на участке № 7. В этот год произошло некоторое (на 6 %) увеличение ПП злаков в горевшем сообществе по сравнению с предыдущим годом за счет *Festuca valesiaca* и *Stipa zalesskii*, и запасы ветоши злаков на контроле всегда были меньше, чем на гари. Статистически значимых различий в общей выборке из всех площадок по всем участкам (по U-критерию Манна-Уитни,  $p < 0,05$ ) выявлено не было только на шестой год исследования.

Ранее было отмечено, что запасы живой фитомассы злаков восстанавливаются уже на второй год исследования [32], тогда как запасы ветоши злаков достигли уровня контрольных значений только на шестой год исследований. Запасам ветоши злаков (мертвая фитомасса) понадобилось на восстановление до уровня контрольных сообществ в 3 раза больше времени, чем живой фитомассе этого же компонента.

Доля злаков от общих запасов ветоши на негоревших площадках колебалась в пределах 53-97 % в течение пяти лет, при этом наименьшие значения доли ветоши злаков были характерны для летних месяцев. На горевших площадках доля ветоши злаков в первый год после пожара составляла 13-100 % в разных фитоценозах. На второй год минимальная доля увеличилась до 40 %, а максимальная снизилась до 91 %. На третий год доля ветоши злаков изменялась от 35 % до 95 %. На четвертый и пятый год доля ветоши злаков составляла 61-98 %, что косвенно говорит о восстановлении запасов ветоши злаков, а вот уже на шестой год доля горевших сообществ была выше контрольных фитоценозов и находилась в пределах 81-98 %. Причем наибольшая доля отмечалась в начале вегетации и конце вегетации в обоих сообществах (горевшее и негоревшее).

### Выводы

Динамика запасов злаков контрольных сообществ была очень разнообразной, что во многом зависело от типа сообществ и влияния внешних факторов. Тогда как в горевших фитоценозах неуклонно увеличивались запасы ветоши злаков, а сезонная динамика ветоши злаков первые годы после пожара была однообразна на всех площадках, вне зависимости от типа сообщества и внешних факторов. На 4-й и 5-й год после пожара доля ветоши злаков от общих запасов ветоши была сопоставима с контрольными сообществами, что косвенно говорит о восстановлении запасов ветоши злаков. На шестой год после пожара запасы ветоши злаков почти на всех участках, были сопоставимы с контрольными, за исключением участка № 7. При том, что запасы живой фитомассы злаков восстановились на 2-ой год после пожара, то запасам ветоши злаков потребовалось в 3 раза больше времени.

**Благодарности**

*Работа выполнена в рамках государственного задания Института степи УрО РАН (проект № ГР АААА-А21-121011190016-1).*

**Список литературы**

1. Родин Л.Е. Выжигание растительности как прием улучшения злаково-полынных пастбищ // Советская ботаника. 1946. № 3. С. 147-162.
2. Комаров Н.Ф. Этапы и факторы эволюции растительного покрова черноземных степей. М.: Географгиз, 1951. 328 с.
3. Иванов В.В. К вопросу о роли степных пожаров // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. 1952. Т. 57. Вып. 1. С. 62-69.
4. Лысенко Г.Н. Стабильность степных фитоценозоструктур: термодинамический аспект // Степи Северной Евразии: Материалы IV междунар. симпоз. Оренбург, 2006. С. 449-451.
5. Ильина В.Н. Пирогенное воздействие на растительный покров // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2011. Т. 20. № 2. С. 4-30.
6. Шинкаренко С.С., Иванов Н.М., Берденгалиева А.Н. Пространственно-временная динамика выгоревших площадей на федеральных ООПТ юго-востока Европейской России // Nature Conservation Research. Заповедная наука. 2021. Т. 6(3). С. 23-44.
7. Павлейчик В.М. К вопросу об активизации степных пожаров (на примере Заволжско-Уральского региона) // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. География. Геоэкология. 2016. № 3. С.15-25.
8. Павлейчик В.М., Чибилев А.А. Степные пожары в условиях заповедного режима и изменяющегося антропогенного воздействия // География и природные ресурсы. 2018. № 3. С. 38-48.
9. Павлейчик В.М., Сивохиц Ж.Т. Проблемы обеспечения пожарной безопасности участков государственного природного заповедника «Оренбургский» // Труды ФГБУ Заповедники Оренбуржья. 2019. Вып. 2. С. 185-193.
10. Опарин М.Л., Опарина О.С. Влияние палов на динамику степной растительности // Приволжский экологический журнал. 2003. № 2. С. 158-171.
11. Калмыкова О.Г. Факторы, определяющие разнообразие и особенности растительного покрова Буртинской степи // Степи Северной Евразии: Материалы IV междунар. симпоз. Оренбург, 2006. С. 333-337.
12. Калмыкова О.Г. Закономерности распределения степной растительности «Буртинской степи» (Госзаповедник «Оренбургский»): дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16. СПб., 2008. 230 с.
13. Дапылдай А.Б. Динамика видового состава под влиянием пирогенного фактора в луговой степи Центрально-Тувинской котловины // Природные системы и экономика приграничных территорий Тувы и Монголии: фундаментальные проблемы, перспективы рационального использования: Материалы Молодеж. науч. конф. с междунар. участием. Кызыл, 2012. С. 116-117.
14. Буйволов Ю.А., Быкова Е.П., Гавриленко В.С., Грибков А.В., Баженов Ю.А., Бородин А.П., Горошко О.А., Кирилук В.Е., Корсун О.В., Крейншлин М.Л., Куксин Г.В., Рябинина З.Н. Анализ отечественного и зарубежного опыта управления пожарами в степях и связанных с ними экосистемах, в частности, в условиях ООПТ. М.: Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН, 2013. 140 с.
15. Гофман О.П. Возрастная структура *Festuca valesiaca* s.l. (Poaceae) при влиянии пирогенного и пасквального факторов в Биосферном заповеднике «Аскания-Нова» // Степи Северной Евразии: Материалы VII междунар. симпоз. Оренбург, 2015. С. 270-272.

16. Dusaeva N.V., Kalmykova O.G., Dusaeva G.Kh. Effects of fire on production and destruction processes in steppe phytocenoses of Burtinskaya Steppe, Orenburg Nature Reserve // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. vol. 817(1). 012031. DOI: 10.1088/1755-1315/817/1/012031.
17. Данилов С.И. Пал в Забайкальских степях и его влияние на растительность // Вестник Дальневосточного филиала АН СССР. 1936. № 21. С. 63-81.
18. Ткачук Т.Е., Денисова Ю.Ю. Влияние экспериментального выжигания на структуру степных фитоценозов на юге Даурии // Степи Северной Евразии: Материалы VII междунар. симпоз. Оренбург, 2015. С. 847-849.
19. Евсеев В.И. Рациональная система использования пастбищ в сухой и засушливой степи. М.; Куйбышев: Куйбышевское краевое изд-во, 1935. 72 с.
20. Мирошниченко Ю.М. Влияние выжигания на тырсовые степи в МНР // Ботанический журнал. 1971. Т. 56. № 6. С. 857-863.
21. Борисова И.В., Попова Т.А. Динамика численности и возрастного состава ценопопуляций дерновинных злаков в пустынных степях Центрального Казахстана // Ботанический журнал. 1972. Т. 57. № 7. С. 779-793.
22. Павлейчик В.М. Многолетняя динамика природных пожаров в степных регионах (на примере Оренбургской области) // Вестник ОГУ. 2016. № 6(194). С. 74-80.
23. Павлейчик В.М. Степные пожары как угроза экологической безопасности заповедных территорий (на примере участка «Предуральская степь» заповедника «Оренбургский») // Вопросы степеведения. 2019. № 15. С. 245-249.
24. Рябцов С.Н. Влияние пирогенной нагрузки на растительный покров степи Южного Предуралья: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05. Оренбург, 2005. 203 с.
25. Иванов В.В. Степи Западного Казахстана в связи с динамикой их покрова. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1958. 288 с.
26. Рябина З.Н. Растительный покров степей Южного Урала (Оренбургская область). Оренбург: Изд-во ОГПУ, 2003. 224 с.
27. Смелянский И.Э., Буйволова Ю.А., Баженов Ю.А., Бакирова Р.Т., Боровик Л.П., Бородин А.П., Быкова Е.П., Власов А.А., Гавриленко В.С., Горошко О.А., Грибков А.В., Кириллюк В.Е., Корсун О.В., Крейндин М.Л., Куксин Г.В., Лысенко Г.Н., Полчанинова Н.Ю., Пуляев А.И., Рыжков О.В., Рябина З.Н., Ткачук Т.Е. Степные пожары и управление пожарной ситуацией в степных ООПТ: экологические и природоохранные аспекты. Аналитический обзор. М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2015. 144 с.
28. Калмыкова О.Г. О растительном покрове Госзаповедника «Оренбургский» // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Т. 14. № 1(4). С. 1024-1026.
29. Краткое руководство для геоботанических исследований в связи с ползащитным лесоразведением и созданием устойчивой кормовой базы на юге европейской части СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1952. 191 с.
30. Базилевич Н.И. Методы изучения биологического круговорота в разных природных зонах. М.: Мысль, 1978. 182 с.
31. Семенова-Тян-Шанская А.М. Накопление и роль подстилки в травяных сообществах. Л.: Наука, 1977. 191 с.
32. Dusaeva G.Kh., Kalmykova O.G., Dusaeva N.V. Fire influence on dynamics of above-ground phytomass in steppe plant communities in the Burtinskaya Steppe (Orenburg State Nature Reserve, Russia) // Nature Conservation Research. 2019. vol. 4 (Suppl.1). pp. 78-92. DOI:10.24189/ncr.2019.050

Конфликт интересов: Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Поступила в редакцию 29.07.2022

Принята к публикации 12.12.2022

**THE FIRE EFFECT ON STOCKS OF THE STANDING DEAD PHYTOMASS OF GRASSES IN STEPPE PHYTOCENOSES (ON THE EXAMPLE OF THE BURTINSKAYA STEPPE OF THE ORENBURG STATE NATURE RESERVE) IN 2015-2020**

**G. Dusaeva**

Institute of Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Russia, Orenburg  
e-mail: 16Guluy@mail.ru

The work describes observations for the restoration of stocks of the standing dead phytomass of grasses after a fire occurred in August 2014 at the Burtinskaya Steppe site of the Orenburg State Nature Reserve. The study showed how the seasonal dynamics of stocks of the standing dead phytomass of grasses from the total stocks of standing dead phytomass changed in the community after the fire during 6 growing seasons. The deposit of vegetative grass phytomass on fallows of monitoring areas in 2015-2020 was compared using the non-parametric Mann-Whitney U-test.

*Key words:* fires, stocks of the standing dead phytomass of grasses, protected area, Orenburg region, steppe plant communities, stock of the dead phytomass, above-ground phytomass.

**References**

1. Rodin L.E. Vyzhiganie rastitel'nosti kak priem uluchsheniya zlakovo-polyunnykh pastbishch. Sovetskaya botanika. 1946. N 3. S. 147-162.
2. Komarov N.F. Etapy i faktory evolyutsii rastitel'nogo pokrova chernozemnykh stepei. M.: Geografiz, 1951. 328 s.
3. Ivanov V.V. K voprosu o roli stepnykh pozharov. Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytatelei prirody. Otdel biologicheskii. 1952. T. 57. Vyp. 1. S. 62-69.
4. Lysenko G.N. Stabil'nost' stepnykh fitotsenostruktur: termodinamicheskii aspekt. Step'i Severnoi Evrazii: Materialy IV mezhdunar. simpoz. Orenburg, 2006. S. 449-451.
5. Il'ina V.N. Pirogennoe vozdeistvie na rastitel'nyi pokrov. Samarskaya Luka: problemy regional'noi i global'noi ekologii. 2011. T. 20. N 2. S. 4-30.
6. Shinkarenko S.S., Ivanov N.M., Berdengalieva A.N. Prostranstvenno-vremennaya dinamika vygorevshikh ploshchadei na federal'nykh OOPT yugo-vostoka Evropeiskoi Rossii. Nature Conservation Research. Zapovednaya nauka. 2021. T. 6(3). S. 23-44.
7. Pavleichik V.M. K voprosu ob aktivizatsii stepnykh pozharov (na primere Zavolzhsko-Ural'skogo regiona). Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. Geografiya. Geoekologiya. 2016. N 3. S.15-25.
8. Pavleichik V.M., Chibilev A.A. Stepnye pozhary v usloviyakh zapovednogo rezhima i izmenyayushchegosya antropogennogo vozdeistviya. Geografiya i prirodnye resursy. 2018. N 3. S. 38-48.
9. Pavleichik V.M., Sivokhip Zh.T. Problemy obespecheniya pozharnoi bezopasnosti uchastkov gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika "Orenburgskii". Trudy FGBU Zapovedniki Orenburzh'ya. 2019. Vyp. 2. S. 185-193.
10. Oparin M.L., Oparina O.S. Vliyanie palov na dinamiku stepnoi rastitel'nosti. Privolzhskii ekologicheskii zhurnal. 2003. N 2. S. 158-171.
11. Kalmykova O.G. Faktory, opredelyayushchie raznoobrazie i osobennosti rastitel'nogo pokrova Burtinskoi stepi. Step'i Severnoi Evrazii: Materialy IV mezhdunar. simpoz. Orenburg, 2006. S. 333-337.
12. Kalmykova O.G. Zakonomernosti raspredeleniya stepnoi rastitel'nosti «Burtinskoi stepi» (Goszapovednik "Orenburgskii"): dis. ... kand. biol. nauk: 03.00.16. SPb., 2008. 230 s.
13. Dapyl'dai A.B. Dinamika vidovogo sostava pod vliyaniem pirogennoogo faktora v lugovoi stepi Tsentral'no-Tuvinskoi kotloviny. Prirodnye sistemy i ekonomika prigranichnykh



territorii Tuvy i Mongolii: fundamental'nye problemy, perspektivy ratsional'nogo ispol'zovaniya: Materialy Molodezh. nauch. konf. s mezhdunar. uchastiem. Kyzyl, 2012. S. 116-117.

14. Buivolov Yu.A., Bykova E.P., Gavrilenko V.S., Gribkov A.V., Bazhenov Yu.A., Borodin A.P., Goroshko O.A., Kirilyuk V.E., Korsun O.V., Kreindlin M.L., Kuksin G.V., Ryabinina Z.N. Analiz otechestvennogo i zarubezhnogo opyta upravleniya pozharemi v stepyakh i svyazannykh s nimi ekosistemakh, v chastnosti, v usloviyakh OOPT. M.: Institut global'nogo klimata i ekologii Rosgidrometa i RAN, 2013. 140 s.

15. Gofman O.P. Vozrastnaya struktura *Festuca valesiaca* s.l. (Poaceae) pri vliyani pirogenno i paskval'nogo faktorov v Biosfernom zapovednike "Askaniya-Nova". Stepi Severnoi Evrazii: Materialy VII mezhdunar. simpoz. Orenburg, 2015. S. 270-272. DOI: 10.1088/1755-1315/817/1/012031.

16. Dusaeva N.V., Kalmykova O.G., Dusaeva G.Kh. Effects of fire on production and destruction processes in steppephytocenoses of Burtinskaya Steppe, Orenburg Nature Reserve. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. vol. 817(1). 012031.

17. Danilov S.I. Pal v Zabaikal'skikh stepyakh i ego vliyanie na rastitel'nost'. Vestnik Dal'nevostochnogo filiala AN SSSR. 1936. N 21. S. 63-81.

18. Tkachuk T.E., Denisova Yu.Yu. Vliyanie eksperimental'nogo vyzhiganiya na strukturu stepnykh fitotsenozov na yuge Daurii. Stepi Severnoi Evrazii: Materialy VII mezhdunar. simpoz. Orenburg, 2015. S. 847-849.

19. Evseev V.I. Ratsional'naya sistema ispol'zovaniya pastbishch v sukhoi i zasushlivoi stepi. M.; Kuibyshev: Kuibyshevskoe kraevoe izd-vo, 1935. 72 s.

20. Miroshnichenko Yu.M. Vliyanie vyzhiganiya na tyrsovye stepi v MNR. Botanicheskii zhurnal. 1971. T. 56. N 6. S. 857-863.

21. Borisova I.V., Popova T.A. Dinamika chislennosti i vozrastnogo sostava tsenopopulyatsii dernovinykh zlakov v pustynnykh stepyakh Tsentral'nogo Kazakhstana. Botanicheskii zhurnal. 1972. T. 57. N 7. S. 779-793.

22. Pavleichik V.M. Mnogoletnyaya dinamika prirodnykh pozharov v stepnykh regionakh (na primere Orenburgskoi oblasti). Vestnik OGU. 2016. N 6(194). S. 74-80.

23. Pavleichik V.M. Stepnye pozhary kak ugroza ekologicheskoi bezopasnosti zapovednykh territorii (na primere uchastka "Predural'skaya step" zapovednika "Orenburgskii"). Voprosy stepovedeniya. 2019. N 15. S. 245-249.

24. Ryabtsov S.N. Vliyanie pirogennoi nagruzki na rastitel'nyi pokrov stepi Yuzhnogo Predural'ya: dis. ... kand. biol. nauk: 03.00.05. Orenburg, 2005. 203 s.

25. Ivanov V.V. Stepi Zapadnogo Kazakhstana v svyazi s dinamikoi ikh pokrova. M., L.: Izd-vo AN SSSR, 1958. 288 s.

26. Ryabinina Z.N. Rastitel'nyi pokrov stepi Yuzhnogo Urala (Orenburgskaya oblast'). Orenburg: Izd-vo OGPU, 2003. 224 s.

27. Smelyanskii I.E., Buivolova Yu.A., Bazhenov Yu.A., Bakirova R.T., Borovik L.P., Borodin A.P., Bykova E.P., Vlasov A.A., Gavrilenko V.S., Goroshko O.A., Gribkov A.V., Kirilyuk V.E., Korsun O.V., Kreindlin M.L., Kuksin G.V., Lysenko G.N., Polchaninova N.Yu., Pulyaev A.I., Ryzhkov O.V., Ryabinina Z.N., Tkachuk T.E. Stepnye pozhary i upravlenie pozharnoi situatsiei v stepnykh OOPT: ekologicheskie i prirodnookhrannye aspekty. Analiticheskii obzor. M.: Izd-vo Tsentra okhrany dikoi prirody, 2015. 144 s.

28. Kalmykova O.G. O rastitel'nom pokrove Goszapovednika "Orenburgskii". Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi akademii nauk. 2012. T. 14. N 1(4). S. 1024-1026.

29. Kratkoe rukovodstvo dlya geobotanicheskikh issledovaniy v svyazi s polezashchitnym lesorazvedeniem i sozdaniem ustoichivoi kormovoi bazy na yuge evropeiskoi chasti SSSR. M.: Izd-vo AN SSSR, 1952. 191 s.

30. Bazilevich N.I. Metody izucheniya biologicheskogo krugovorota v raznykh prirodnykh zonakh. M.: Mysl', 1978. 182 s.

31. Semenova-Tyan-Shanskaya A.M. Nakoplenie i rol' podstilki v travyanykh soobshchestvakh. L.: Nauka, 1977. 191 s.

32. Dusaeva G.Kh., Kalmykova O.G., Dusaeva N.V. Fire influence on dynamics of above-ground phytomass in steppe plant communities in the Burtinskaya Steppe (Orenburg State Nature Reserve, Russia). Nature Conservation Research. 2019. vol. 4 (Suppl.1). pp. 78-92. DOI:10.24189/ncr.2019.050

**Сведения об авторах:**

Гульнара Хусаиновна Дусаева

К.б.н., научный сотрудник отдела ландшафтной экологии, Институт степи УрО РАН

ORCID 0000-0002-7333-6416

Gulnara Dusaeva

Candidate of Biological Sciences, Researcher at the Laboratory of landscape Ecology, Institute of Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

**Для цитирования:** Дусаева Г.Х. Влияние пожара на запасы ветоши злаков в степных фитоценозах (на примере участка «Буртинская степь» ГПЗ «Оренбургский») в 2015-2020 гг. // Вопросы степеведения. 2022. № 4. С. 66-75. DOI: 10.24412/2712-8628-2022-4-66-75