

Влияние пожара на живую надземную фитомассу степных фитоценозов «Буртинской степи» (ГПЗ «Оренбургский»)¹

В работе описаны наблюдения за восстановлением живой надземной фитомассы после пожара произошедшего в августе 2014 г. на участке «Буртинская степь» ГПЗ «Оренбургский». Доказаны некоторые достоверные статистические различия в размере запасов живой надземной фитомассы горевших и негоревших сообществ с помощью t-критерия Стьюдента. В первый год после пожара запас живой фитомассы на горевших и негоревших участках статистически достоверно различался, но уже во второй год различия стали незначимыми, что говорит о быстром восстановлении живой надземной фитомассы на горевших участках. Проведено сравнение запасов живой надземной фитомассы на парах мониторинговых площадей в 2015–2016 гг. с использованием непараметрического U-критерия Манна – Уитни.

Оренбургская область – степной регион со значительными площадями сельскохозяйственных земель. Участки целинных степей сохранились лишь на неудобьях и на особо охраняемых природных территориях (в том числе на территории заповедника «Оренбургский»). Они имеют большое значение для сохранения и поддержания биоразнообразия. Степные пожары являются серьезной угрозой для сохранения экосистем региона. С 1990 г. в Оренбургской области начинали активизироваться пожары, за это время число, частота и площадь пожаров многократно возросли, выйдя на качественно новый уровень [5].

Изучение влияния пожара на динамику надземной фитомассы проводили на заповедном участке «Буртинская степь» в ходе выполнения работ по составлению программы и заложению основ послепожарного мониторинга степных экосистем, поддержанного проектом ПРООН/ГЭФ «Совершенствование системы и механизмов управления ООПТ в степном биоме России»

Геоботанические описания выполнялись с использованием стандартных геоботанических методик [4]. Определение запасов надземной фитомассы проводилось в течение 2015–2016 гг. на 6 мониторинговых участках, заложенных по контуру гари, в разнообразных условиях. Растительный покров площадок представлен сообществами залесскоковыльной и ковылковой формации [2; 3]. На каждом участке выделено по 2 площадки: горевшая и негоревшая (контрольная). Они располагались в максимально возможной близости и в сходных условиях. Укосы производились в каждом сообществе в течение вегетационного сезона 2015–2016 гг. в периоды: весенний – май, летний – июнь, позднелетний – август, осенний – сентябрь. Растения срезались вровень с почвой, на площадках по 0,25 м² [1] в 3-кратной повторности. Статистическая обработка данных проводилась с помощью программы Statistica 6.1.

Запасы живой надземной фитомассы в эталонных и подвергшихся пожару сообществах накапливались сходно: в основном они возрастали с мая по июнь, за счет активного развития доминирующих плотнодерновинных злаков и разнотравья (рис. 1, 2), и к концу вегетационного сезона плавно снижались, когда большая часть живой фитомассы переходила в ветошь или подстилку, достигая минималь-

* Г. Х. Дусаева, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт степи УрО РАН (Оренбург).

E-mail: 16guluy@mail.ru

¹ Работа выполнена в рамках бюджетной темы Института степи УрО РАН № ГР АААА-А17-117012610022-5.

ных значений. Максимальные запасы живой надземной фитомассы и на горевших и на негоревших площадях были зафиксированы в июне в оба года исследования.

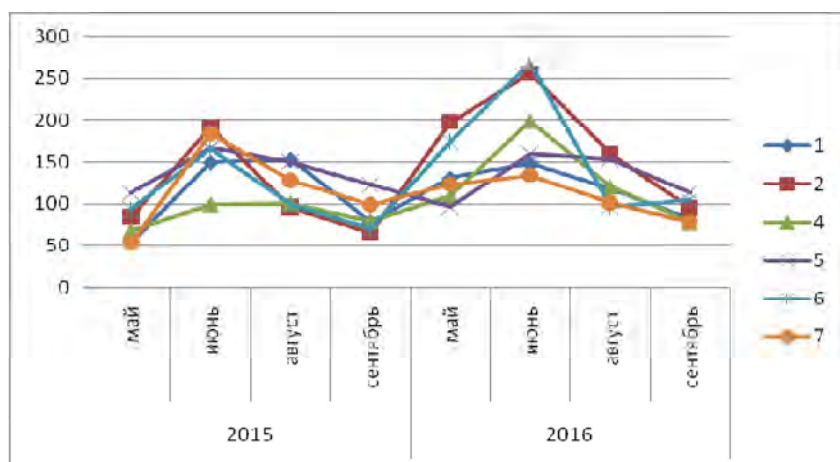


Рис. 1. Динамика запасов живой надземной фитомассы (г/м^2) в негоревших сообществах

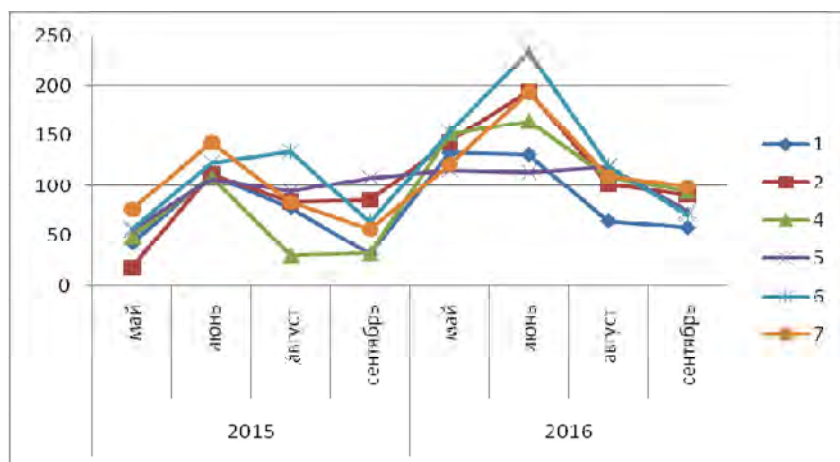


Рис. 2. Динамика запасов живой надземной фитомассы (г/м^2) в горевших сообществах

Запасы живой надземной фитомассы в течение года в горевших сообществах варьировали от 10–175 г/м^2 в 2015 г. до 25–259 г/м^2 в 2016 г., в не затронутых пожаром фитоценозах они изменялись от 43 до 241 г/м^2 в 2015 г., от 60 до 303 г/м^2 в 2016 г. При сравнении пар площадок горевших и контрольных участков было выявлено, что среднегодовые запасы живой надземной фитомассы первых были меньше второго в 0,7–4,5 раз в 2015 г. и в 0,7-2 раза в 2016 г. Средние величины запасов живой фитомассы горевших сообществ весь период исследования не превышали запасы не затронутых пожаром сообществ (рис. 3, 4).

Расчет t-критерия Стьюдента для общей выборки за каждый год для всех мониторинговых участков показал, что в первый год после пожара запасы живой надземной фитомассы контрольных и горевших участков достоверно различались в 2015 г. (рис. 3). Степной пожар, произошедший в 2014 г., привел к значительному снижению живой надземной фитомассы в первый год после пожара. Во второй год t-критерий Стьюдента не показал статистически значимых различий в запасах живой фитомассы горевших и негоревших участков (рис. 4). Что может свидетельствовать о том, что живая надземная фитомасса горевших сообществ быстро восстанавливалась.

Переменная	Т-критерии; Группир.: Площадки горевшее-негоревшее (Таблица к критериям)										
	Группа 1: Горелое										
	Группа 2: Негорелое										
	Среднее 1	Среднее 2	t-знач.	ст. св.	p	N набл. 1	N набл. 2	Ст. откл. 1	Ст. откл. 2	F-отн. дисперс.	p дисперс.
Показатели 2015	78,14389	110,8900	-4,28778	142	0,000033	72	72	41,57336	49,70973	1,429725	0,134432

Рис. 3. Итог анализа параметрического Т-критерия Стьюдента средних запасов живой надземной фитомассы горевших и негоревших участков за 2015 г.

Переменная	Т-критерии; Группир.: Площадки горевшее-негоревшее (Таблица к критериям)										
	Группа 1: Горелое										
	Группа 2: Негорелое										
	Среднее 1	Среднее 2	t-знач.	ст. св.	p	N набл. 1	N набл. 2	Ст. откл. 1	Ст. откл. 2	F-отн. дисперс.	p дисперс.
Показатели 2016	123,3306	137,2261	-1,56155	142	0,120619	72	72	49,09320	57,36833	1,365532	0,191783

Рис. 4. Итог анализа параметрического Т-критерия Стьюдента средних запасов живой надземной фитомассы горевших и негоревших участков за 2016 г.

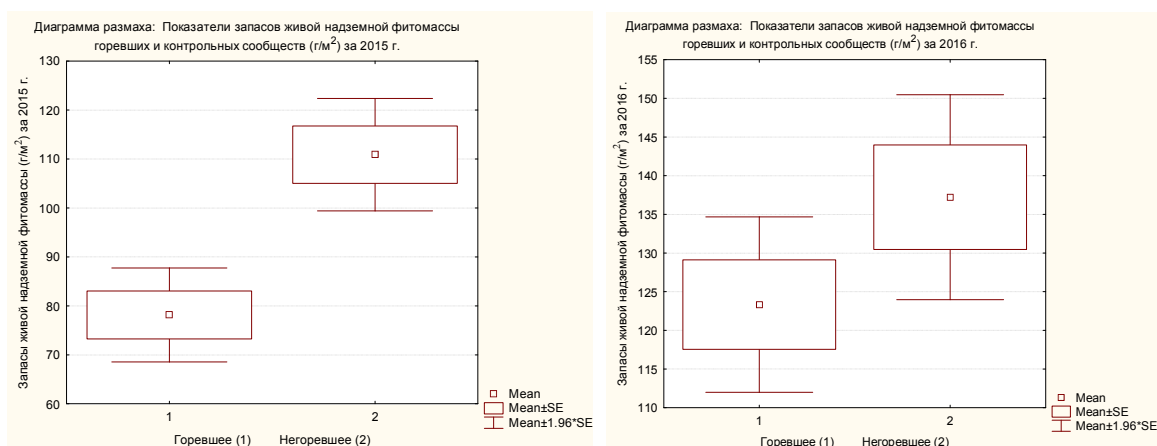


Рис. 5. Диаграммы размаха по Т-критерию Стьюдента. Средние значения запасов живой надземной фитомассы за 2015–2016 гг.

При сравнении результатов измерения запасов живой надземной фитомассы за весь год по парам мониторинговых площадок при помощи U-критерия Манна – Уитни (на уровне 0,05) было выявлено, что на площадках № 1, 2, 5 этот показатель на горевших участках достоверно отличался от контрольных в 2015 г. На остальных площадках различий не было. Во второй год после пожара U-критерий Манна – Уитни не показал статистически значимых различий между среднегодовыми запасами живой надземной фитомассы в горевших и негоревших сообществах ни на одной из пар площадок.

По результатам проведенного исследования можно отметить, что после степного пожара происходит преобразование растительного сообщества. Запасы живой надземной фитомассы в горевших сообществах меньше негоревших, но статистически достоверно их отличия подтверждаются только для 2015 г.

Следует отметить, что, в зависимости от состава фитоценоза, основной вклад в восстановления запасов живой надземной фитомассы после пожара вносят разные жизненные формы, скорость восстановления которых определяется интенсивность этого процесса в растительном сообществе. Например, практически во всех сообществах во второй год после пожара возросли запасы живого разнотравья (за счет увеличения обилия *Falcaria vulgaris* Bernh., *Hieracium virosum* Pall., *Scorzonera austriaca* Willd., *S. stricta* Hornem. и др.), а на площадке № 4, 6 увеличивались запасы живых злаков (за счет увеличения обилия *Festuca valesiaca*

Gaudin.), на площадке № 5 увеличивались запасы полукустарничков (за счет *Artemisia austriaca* Jacq.), что подтверждается как укосами, так и геоботаническими описаниями. Более быстрыми темпами восстановление запасов живой надземной фитомассы идет в благоприятные по метеорологическим условиям годы.

Живая надземная фитомасса наиболее динамичный компонент степного фитоценоза, который восстанавливается после пожара быстрее остальных компонентов и является поставщиком материала для остальных компонентов (ветошь, подстилка).

Литература

1. Базилевич Н. И. Методы изучения биологического круговорота в разных природных зонах. – М. : Мысль, 1978. – 182 с.
2. Калмыкова О. Г. Особенности растительных сообществ формации *Stipeta lessingiana* в «Буртинской степи» // Вестник ОГУ. Специальный выпуск : материалы IV Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы экологии Южного Урала». – Оренбург, 2009. – С. 266–268.
3. Калмыкова О. Г. Особенности растительных сообществ формации *Stipeta zalesskii* в «Буртинской степи» (госзаповедник «Оренбургский») // Степи Северной Евразии : материалы VI Междунар. симпоз. и VIII Междунар. школы-семинара молодых ученых «Геоэкологические проблемы степных регионов». – Оренбург, 2012. – С. 349–352.
4. Краткое руководство для геоботанических исследований в связи с полесозданием лесоразведением и созданием устойчивой кормовой базы на юге европейской части СССР. – М., 1952. – 191 с.
5. Павлейчик В. М. Многолетняя динамика природных пожаров в степных регионах (на примере Оренбургской области) // Вестник ОГУ. – 2016. – № 6 (194). – С. 74–80.

G. H. Dusaeva,

Institute of Steppe of Ural Branch
of Russian academy of science (Orenburg)

THE IMPACT OF THE FIRE ON LIVING ABOVE-GROUND PHYTOMASS OF STEPPE PHYTOCENOSES «BURTINSKAYA STEPPE» (RESERVE «ORENBURGSKY»)

The paper describes the observations of the restoration of living above-ground phytomass after the fire occurred in august 2014 on the site «Burtinskaya steppe» reserve «Orenburgsky». Some reliable statistical differences in the size of stocks of living above-ground phytomass of burned and unburned communities with the help of student's t-test are proved. In the first year after a fire in the living phytomass in burnt and negerevich sites was significantly different, but in the second year, the differences are not significant, which indicates rapid recovery of live above-ground phytomass on the burnt plots. More detail for each site in the period of 2015–2016 was reviewed by the differences in the stocks of live aboveground phytomass for non-parametric U-criterion Mann–Whitney.