

УДК 504
ББК 20.18

Татьяна Евгеньевна Ткачук,
кандидат биологических наук, доцент,
Забайкальский государственный университет
(672039, Россия, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30)
старший научный сотрудник,
Государственный природный биосферный заповедник «Даурский»
(674480, Россия, Забайкальский край, Ононский район,
с. Нижний Цасучей, ул. Комсомольская, 76)
e-mail: tetkachuk@yandex.ru

Динамика площадей степных пожаров на юге Даурии в первом десятилетии XXI века

Даурия представляет собой регион со значительными площадями целинных степей, имеющих важное значение для сохранения глобального биоразнообразия. Степные пожары относятся к серьезным угрозам экосистемам этого региона. Нами изучалась многолетняя динамика степных пожаров с 2000 по 2010 гг. на примере Ононского и Борзинского районов Забайкальского края. Мы использовали ГИС-данные на основе космоснимков спутника ModisTerra. Пожары в Даурии имеют антропогенное происхождение и очень слабо контролируются. Климатические условия (сухая весна с сильными ветрами, очень малое количество осадков зимой) способствуют распространению пожаров на больших площадях. В течение декады 2000–2010 гг. степные пожары прошли более 120 % площади двух районов Забайкальского края, таким образом, некоторые участки подверглись выжиганию более одного раза. Степные пожары носят выраженный сезонный характер с пиком, приходящимся на сухую ветреную весну. Многолетние флуктуации выгоревших за один год площадей составляют более чем 20 раз. Суммарная площадь, подвергшаяся действию пожаров, зависит от количества осадков весной, летом предшествовавшего сезона, а также от количества снега. Период 2000–2010 гг. совпадает с окончанием засушливой фазы 30-летнего климатического цикла. В этот период наблюдался слабый тренд увеличения годовой суммы осадков и небольшого снижения ежегодных площадей, пройденных пожарами.

Ключевые слова: Даурия, степи, степные пожары, природные факторы, многолетняя динамика.

Tatyana Evgenievna Tkachuk,
Candidate of Biology, Associate Professor
Transbaikal State University
(30 Aleksandro-Zavodskaya St., Chita, Russia, 672039)
Senior Researcher,
Daurian State Nature Biosphere Reserve
(76 Komsomolskaya St., v. Nizhny Tsasuchey,
Ononskiy Region, Zabaykalsky Krai, Russia, 674480)
e-mail: tetkachuk@yandex.ru

Dynamics of Steppe Fires Areas in the South of Dauria in the First Decade of the XXI Century

Dauria is a region with great area of incult steppe of great value for global biodiversity conservancy. Steppe fires are among serious threats for nature ecosystems of this region. The multi-year dynamics of steppe fires since 2000 to 2010 was studied on the example of Ononsky and Borzinsky districts of ZabaykalskyKrai. We used GIS data based on ModisTerra satellite imagery. Fires in Dauria have anthropogenic origin but are very slightly controlled in this area. Climate conditions (dry spring with strong winds, very small precipitation in winter) favor the fire expansion at vast territories. During the decade of 2000–2010, steppe fires had treated more the 120 % of the area of two southern districts of ZabaykalskyKrai, so some areas were burned more than once during the decade. In the south of Dauria steppe fires have clear seasonal character with peak in dry and windy spring. Multi-year fluctuation of burned area is more than 20 times. The area that is burned during a year depends on precipitation in spring, in summer of previous year and on amount of snow. The period of 2000–2010 coincides with dry stage of 30-year climate cycle. Slight increase of precipitation and slight decrease of annual burned area are observed during this period.

Keywords: Dauria, steppes, steppe fires, natural factors, multi-year dynamics.

Сохранению и восстановлению экосистем степного биома в настоящее время стало уделяться все больше внимания [20]. Даурия отличается высоким уровнем сохранности природного биоразнообразия по сравнению с другими степными регионами, что стало причиной включения её в список регионов, глобально значимых для сохранения биоразнообразия [8; 27]. Здесь в степных районах в целинном состоянии сохранилось к настоящему времени до 60 % степей [21]. Признание важности региона для сохранения биологического разнообразия подтверждается созданием крупных степных ООПТ федерального уровня: Даурский биосферный заповедник и заказник «Долина дзерена». Для столь ценного в смысле биоразнообразия региона особенную важность имеют вопросы устойчивого ведения хозяйства в соответствии с потенциалом ландшафтов и с учётом их пространственной и временной изменчивости [28]. Антропогенные пожары с этой точки зрения есть проявление действий человека, не согласованных с природными условиями региона. В последние десятилетия распространение степных пожаров приобрело чрезвычайный размах и может стать угрозой как для биоразнообразия, так и для устойчивого хозяйствования.

К проблеме влияния пожаров на травянистые экосистемы обращались многие исследователи, и в литературе имеются сведения как о положительной, так и об отрицательной их роли в жизни экосистем. Мнения о влиянии пожаров на травянистую растительность неоднозначны. Многие авторы [2; 5; 6; 9; 15; 25 и др.] отмечают двойное действие огня на травянистые экосистемы аридных областей – степи и саванны, – и зависимость эффектов, производимых пожарами, от множества факторов (состояние экосистем, запас горючего материала, сезон, рельеф, почвы и т. д.). Последствия пожаров в степях сказываются на различных характеристиках экосистем на протяжении ряда лет. Так, нами [3; 22] было показано, что в районе Торейских озёр небольшие различия в продукционных характеристиках фитоценозов продолжают сохраняться на протяжении как минимум четырёх лет после экспериментального выжигания, в то время как для степей Тувы было выявлено сохранение последствий однократного пожара на протяжении 10 лет [18]. Пагубное влияние пожаров на животный мир [11] так же имеет долговременные последствия. Таким образом, антропогенное учащение пожаров может привести к более или менее существенным сдвигам в составе, структуре и продуктивности экосистем. Изучение зависимости частоты и интенсивности пожаров от погодных условий проводилось в разных регионах и показало связь, прежде всего, с гидротермическими условиями сезона [4; 26]. Каждый регион отличается спецификой годового распределения метеорологических условий и многолетней динамики климата. Поэтому для выяснения особенностей динамики пожаров и их связи с погодными условиями необходимы специальные региональные исследования. Нами изучалась разногодичная динамика площадей степных пожаров на юге Забайкальского края, ранее практически не изученная.

Природные условия

Район исследования расположен в южной части Забайкальского края между 49° 53' и 51° 05' с.ш. и 113° 58' и 117° 45' в.д. на высоте от 600 до 1200 м над уровнем моря, характеризуется равнинным, увалистым и низкогорным рельефом и ультраконтинентальным климатом. Среднегодовые температуры в разных частях региона составляют -0,2 – -2,2 °С при годовой сумме осадков 290–320 мм.

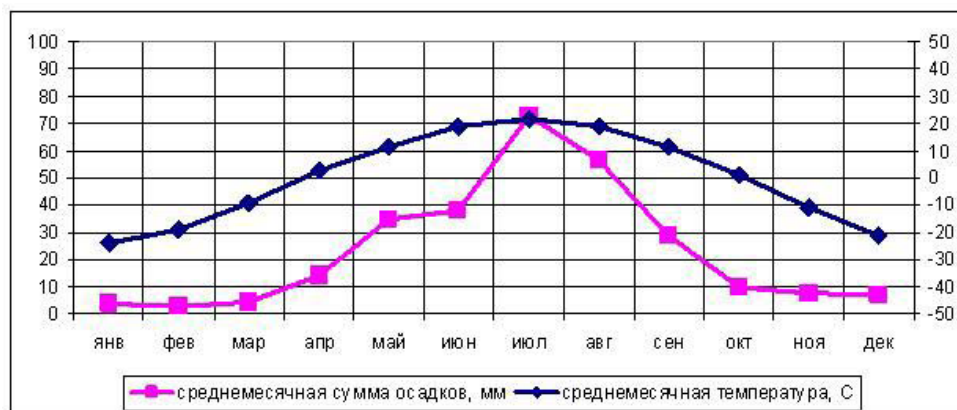


Рис. 1. Климаграмма для района исследований за 1999–2010 гг.

Низкие зимние температуры (средняя температура января $-24\text{ }^{\circ}\text{C}$) и скудный снежный покров (6–11 см) [1] приводят к глубокому промерзанию почв и сохранению островной многолетней мерзлоты. Устойчивый снежный покров формируется в октябре-ноябре [1] и разрушается в феврале-марте; благодаря повышенной инсоляции [10] на открытых участках снег может полностью возгоняться уже в середине февраля, обнажая почву. Весна является наиболее сухим временем года и отличается почти постоянными сильными ветрами (среднемесячная скорость ветра в апреле-мае 4,7 м/с), в то время как максимум осадков (до 80 % годовой суммы) совпадает с наиболее теплым временем года – июль-август, – когда продуктивность экосистем максимальна. Грозы, являющиеся практически единственной естественной причиной пожаров, весной очень редки; пик грозовой активности приходится на июнь-июль, период с довольно высоким количеством осадков [14]. Совокупность физико-географических характеристик обуславливает формирование степной растительности на относительно бедных почвах с укороченным профилем [12; 19]. Vegetация растений в степи начинается в апреле, однако, в этот период биомасса зеленых частей растений ничтожна из-за засушливости весенних месяцев, и надземная часть растений представлена, главным образом, сухой ветвью. Развитие растений весной теснейшим образом зависит от весенних осадков [18]. Лишь в июне количество осадков позволяет степи достигнуть фенофазы зеленения [24]. Характерной особенностью климата региона являются выраженные климатические циклы различной продолжительности – от 3–5 до 80 лет, среди которых наиболее четко выделяются брикнеровы циклы с периодом около 30 лет, в ходе которых сменяются приблизительно равные по продолжительности засушливая и влажная фазы. Последняя засушливая фаза пришлась на период с 2000 примерно до 2010 г. За этот промежуток времени годовая сумма осадков в разных частях Даурского региона сократилась на 70–120 мм на фоне некоторого подъема температуры воздуха: за период с 1951 по 2009 гг. среднегодовая температура поднялась на $1,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ [13]. На рис. 1 видно, что за период исследования климатическая ситуация может быть охарактеризована как аридная во все сезоны года, что, конечно же, отразилось на состоянии, облике и функционировании экосистем [23; 29; 30]. В период исследования годовые суммы осадков различаются многократно (рис. 2) при слабом положительном тренде на протяжении одиннадцати лет.

Материалы и методы исследования. Анализ многолетней динамики площадей степных пожаров проводился для Ононского и Борзинского муниципальных районов Забайкальского края. Для анализа были использованы обработанные данные съёмки спутника ModisTerra за 2000–2010 гг. с пространственным разрешением 500 м, размещённые в шейп-формате на сайте ГИС-Лаб [17]. Данные ModisTerra не отличаются большой точностью для анализа малых площадей, однако для изучения общих тенденций на большой территории, как в нашем случае, точность их достаточна. Обработка данных была проведена при помощи программ ArcViewGIS 3.3 и Excel. Для анализа связи с метеорологическими условиями использовались данные по среднемесячным температурам и помесечным суммам осадков за 1999–2010 гг. для метеостанций Соловьевск и Нижний Цасучей, предоставленные Забайкальским УГМС.

Результаты и их обсуждение. Обработка данных космической съёмки позволила выяснить площади, пройденные пожарами в 2000–2010 гг. и проанализировать их изменение от года к году (рис. 2). Суммарная площадь пожаров за 2000–2010 гг. составила $18610,6\text{ км}^2$, или 126,2 % площади двух районов, т. е. многие участки за этот период были пройдены пожарами неоднократно. Учитывая, что пожары происходили в пределах одной декады, можно ожидать, что растительность и животное население, не успевая восстановиться после одного пожара, подвергались действию следующего, что должно приводить к накоплению в экосистемах последствий пирогенного воздействия.

Площади, пройденные пожарами за один год, подвержены большой изменчивости: от около 2 % анализируемой территории до более, чем 40 %. На графике площадей пожаров (рис. 2, В) резко выделяется 2003 год, именно на этот год приходится значительная часть всех сгоревших площадей. Более низкие пики проявились в 2000, 2006 и 2008 гг. Сопоставление кривых интенсивности пожаров с годовым количеством осадков (рис. 2, А) не даёт удовлетворительного объяснения разногодичных различий горимости. Для выяснения роли метеорологических факторов в динамике горимости степей выделим из общей суммы осадков за год весенние и зимние осадки и дополним их данными о средних температурах за весенние месяцы (рис. 2, Б). Количество осадков за весенние месяцы очень сильно меняется от года к году и может быть как выше, так и ниже суммы зимних осадков. Ход температуры выглядит не связанным с динамикой осадков.

Сравнение графиков на рис. 2 (Б-В) даёт объяснение по крайней мере части наблюдаемой динамики площадей степных пожаров. Пики горимости в 2000, 2003, 2006 гг. приходятся на годы с низким количеством весенних осадков, при этом в 2000 и 2003 гг. наблюдались и повышенные значения температур весной.

В эти же сезоны в течение зимних месяцев выпадало мало снега, что так же способствовало распространению пожаров. Наблюдения за последствиями степных палов показывают, что снег, дольше всего сохраняющийся по тенивым склонам и микропонижениям, предохраняет растительную ветошь от огня и в течение вегетационного сезона контуры снежных пятен в период пожара очерчиваются пятнами несгоревшей ветоши.

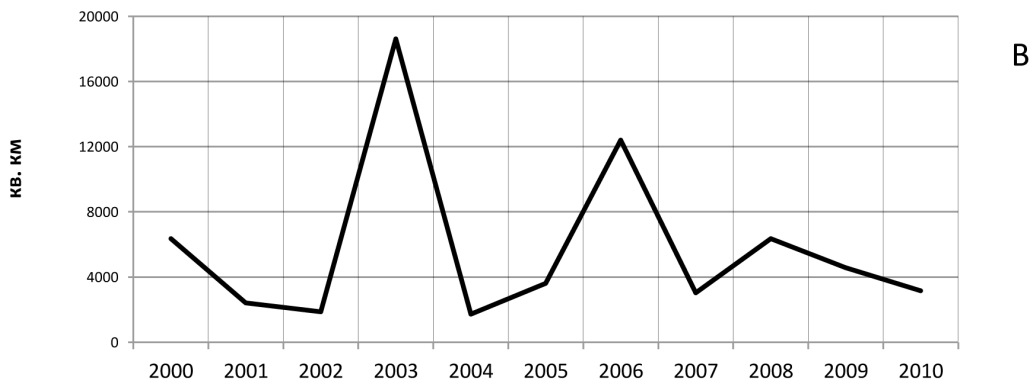
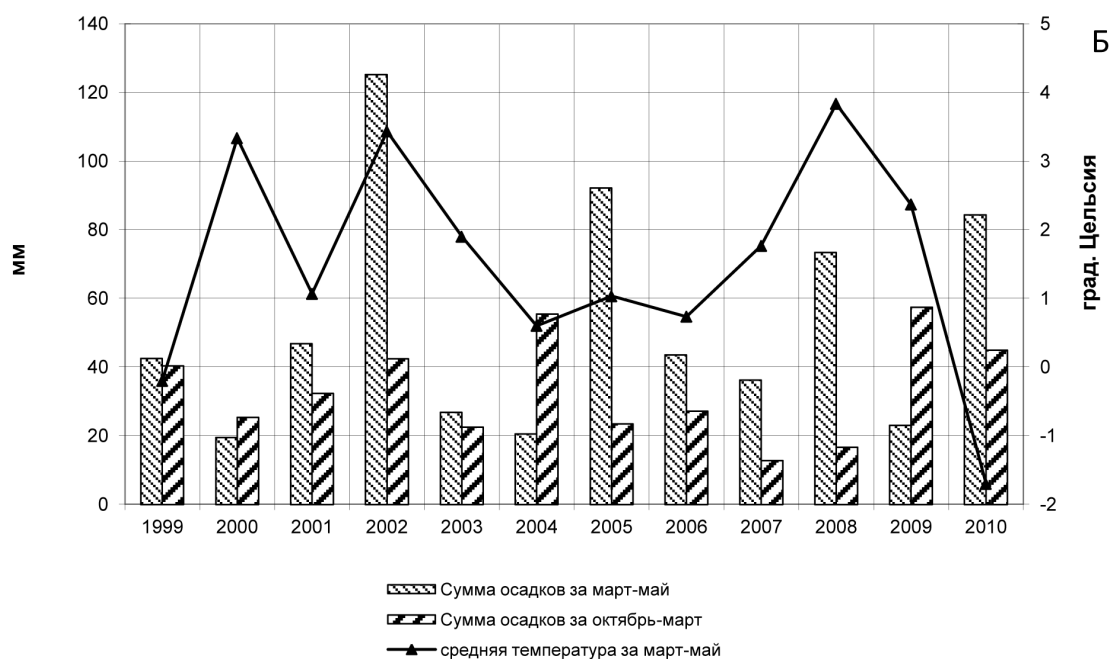
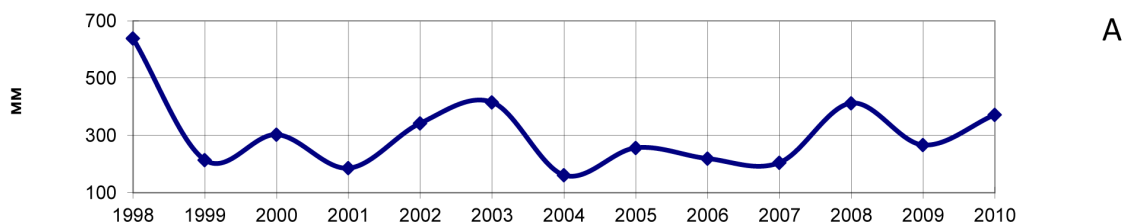


Рис. 2. Динамика годовой суммы осадков (А), метеоусловий в пожароопасный и предшествующий зимний периоды (Б) и суммы площадей пожаров (В).

Малые площади пожаров в 2002 году можно объяснить чрезвычайно низким количеством осадков в 2001 году, что в совокупности с обширными пожарами предшествующего года обусловило малый запас горючего материала. Очередная «вспышка» горимости степей в 2003 году связана, вероятно, как с сильной засушливостью весны и малоснежной зимой, так и с восстановлением запасов сухой надземной фитомассы после пожаров 2000 года. Вообще, спад горимости степей в 2001 и 2004 гг. после мощных пиков выглядит закономерным, поскольку запасы ветоши за один сезон полностью не восстанавливаются, на это уходит от двух до четырех лет [3; 22]. Обобщая эти данные, можно отметить, что годы с высокой горимостью чередуются с годами, когда площади пожаров были сравнительно невелики. «Всплескам» горимости предшествуют 2–3 года с малой площадью пожаров, из которых по одному году отличалось обильными осадками. Такими влажными годами оказались 1998, 2002 и 2003. За период между большими пиками горимости происходит накопление горючего материала, что становится предпосылкой очередного пика.

Сравнение динамики площадей пожаров и годовых сумм осадков за десятилетие в целом показывает противоположную направленность трендов: с небольшим возрастанием количества осадков снижается суммарная площадь пожаров (рис. 2, А, В), что можно рассматривать как проявление многолетней цикличности климата. Причём наиболее мощные вспышки горимости наблюдаются в первую половину многолетнего засушливого периода, предпосылкой чего могло служить накопление горючего материала за несколько предшествующих влажных лет. Вторая половина периода исследования характеризуется снижением горимости. С одной стороны, в этот период обширные пожары и череда засушливых лет с низкой продуктивностью снижают общий запас ветоши в степных фитоценозах. С другой стороны, к концу периода исследования несколько повышается количество осадков.

Приведенные факты показывают, что горимость степей на юге Забайкалья определяется совокупным действием таких факторов как температура и количество осадков в наиболее пожароопасный период (весна), запас сухой растительной ветоши, который в свою очередь зависит от благоприятности условий в предшествующие вегетационные сезоны. Имеет значение и развитие снежного покрова в зимний сезон. Однако все перечисленные факторы влияют на распространение пожаров, но не являются их причиной.

Большая часть пожаров приходится на апрель-май [22]. В этот период грозы очень редки, поэтому говорить о естественном происхождении пожаров таких масштабов невозможно. Возникновению степных пожаров способствует укоренившаяся традиция весенних сельскохозяйственных палов, которые слабо контролируются. В пределах изучаемых районов расположено 25 населённых пунктов сельского типа (не считая скотоводческих стоянок). Расстояние от каждого из них до границы ближайшего пожара оказалось невелико: от 0 до 11,4 км, в среднем $2,1 \pm 0,52$ км. В пределах ООПТ и на прилегающих к ним территориях ведётся целенаправленное слежение за пожарной обстановкой и оперативное тушение пожаров специальными средствами, поэтому площади пожаров, к примеру, на территории Даурского заповедника и его охранной зоны составили с 2000 по 2010 гг. 84,6 %, что почти на 40 % меньше, чем по территории Ононского и Борзинского районов в целом. Названные факты косвенно указывают на антропогенное происхождение степных пожаров. Прямым свидетельством антропогенного возникновения пожаров служат данные регистрации пожаров в Даурском заповеднике и заказнике «Долина дзерена» [7]: практически все пожары, отмеченные в пределах этих ООПТ, возникали вблизи скотоводческих стоянок или автодорог и затем распространялись подчас на значительные территории.

Таким образом, причинами степных пожаров в южных районах Забайкальского края являются антропогенные факторы, но предпосылки распространения пожаров на большие территории имеют природный характер. Пик горимости степей приходится на сухой и ветреный весенний период, способствующий высокой горимости. Площадь, пройденная пожарами в течение одного года, различается более чем в 20 раз. Годы с наиболее высокой горимостью степей отличаются сухой и теплой весной и малоснежными зимами. Ещё одним фактором, определяющим горимость степи, следует считать запас растительной ветоши, поэтому вспышкам горимости предшествуют периоды восстановления запасов ветоши, включающие годы с повышенным количеством осадков. Период 2000–2010, пришедшийся на засушливую фазу 30-летнего климатического цикла, характеризуется мощными пиками горимости степи в первую половину фазы и снижением ежегодных площадей пожаров к концу засушливого периода.

Список литературы

1. Атлас Забайкалья. М.; Иркутск: Изд-во ГУГК, 1967. 176 с.
2. Гавриленко В. Степной пожар в биосферном заповеднике «Аскания-Нова» им. Ф. Э. Фальц-Фейна // Степной бюллетень. 2005. № 19. С. 55–58.
3. Гагаркина С. В. Влияние пирогенного фактора на травянистые экосистемы // Студент и научно-технический прогресс: Материалы XLVIII Междунар. науч. студен. конф. Новосибирск: Изд-во Новосиб. гос. ун-та, 2010. С. 101.
4. Григорьев А. И., Шарипов Ш. Ф. Экологические основы динамики пожаров в сосновых борах Казахского мелкосопочника // ОНВ. 2014. № 1 (128). С. 142–143.
5. Дулепова Б. И. Степи горной лесостепи Даурии и их динамика. Чита: Читин. гос. пед. ин-т, 1993. 396 с.
6. Кандалова Г. Т. Влияние степных пожаров на настоящие и луговые степи // Степной Бюллетень. 2007. № 23–24. С. 19–24.
7. Кирилук О., Жаргалов В. Опасная пожарная ситуация на юго-востоке Забайкальского края 01.05.2014 // Даурский заповедник [сайт]. URL: <http://daurzapoved.com/index.php/ru/novosti/vazhnaya-tema/393-opasnaya-pozharnaya-situatsiya-na-yugo-vostoke-zabajkalskogo-kraya> (дата обращения: 12.06.2014).
8. Кирилук О. К., Кирилук В. Е., Горошко О. А., Ткачук Т. Е. Даурия как потенциальный объект Всемирного природного наследия // Природоохранное сотрудничество в трансграничных экологических регионах: Россия-Китай-Монголия: сб. науч. материалов. Вып. 3. Ч. 1. Чита: Поиск, 2012. С. 190–194.
9. Лысенко Г. Н. Влияние палов на изменение экотопических характеристик степных заповедников Украины // Вісник Одеського національного університету. 2008. Т. 13. Випуск 4. Біологія. С. 82–86.
10. Мартыанова Г. Н. Радиационный и тепловой режим // Изучение степных геосистем во времени / под ред. В. Б. Сочавы. Новосибирск: Наука, 1976. С. 25–48.
11. Немков В. А., Сапига Е. В. Постпирогенное восстановление фауны беспозвоночных Буртинской степи // Степи Северной Евразии. Материалы 3-го Междунар. симпозиума «Степи Северной Евразии». Ин-т степи УрО РАН. Оренбург, 2003.
12. Ногина Н. А. Почвы Забайкалья. М.: Наука, 1964. 316 с.
13. Обязов В. А. Изменение климата и гидрологического режима рек и озер в Даурском экорегионе // Проблемы адаптации к изменению климата в бассейнах рек Даурии. Труды Государственного природного биосферного заповедника «Даурский». Вып. 5. Чита: Экспресс-издательство, 2012. С. 24–45.
14. Онлайн-сводка грозových очагов. 2014. // Метеоцентр. Азия [сайт]. URL: <http://meteocenter.asia/ts.php>. (дата обращения: 28.12.2014).
15. Опарин М. Л., Опарина О. С. Влияние палов на динамику степной растительности // Поволж. эколог. журн. 2003. № 2. С. 158–171.
16. Попова О. А. Биоразнообразие и особенности адаптогенеза раннецветущих растений Байкальской Сибири (Восточное Забайкалье). Чита: Изд-во ЗабГПУ, 2005. 243 с.
17. Рыков Д., Дубинин М. Данные о сгоревших площадях MCD45: описание и получение. Последнее обновление: April 20 2011 // ГИС-Лаб. URL: <http://gis-lab.info/qa/mcd45.html> (дата обращения: 12.08.2014).
18. Самбуу А. Д. Сукцессии растительности в травяных экосистемах Тувы // Фундаментальные исследования. 2013. № 10–5. С. 1095–1099.
19. Степи Центральной Азии / И. М. Гаджиев [и др.]. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. 299 с.
20. Стратегия сохранения степей России: позиция неправительственных организаций. М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2006. 36 с.
21. Ткачук Т. Е. Инвентаризация ненарушенных степей Даурии // Флора, растительность и растительные ресурсы Забайкалья и сопредельных территорий: междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти д-ра биол. наук, проф. Б. И. Дулеповой. Чита, 11–13 декабря 2013 г. С. 11–15.
22. Ткачук Т. Е., Гагаркина С. В. Пирогенное воздействие на травянистые фитоценозы в Даурии // Современные проблемы экологической безопасности трансграничных регионов. Новосибирск: Наука, 2013. 320 с.
23. Ткачук Т. Е. Многолетняя динамика растительности Даурского заповедника по данным спутникового зондирования // Изв. Самар. науч. центра Российской акад. наук. 2012. Т. 14. № 1 (5). С. 1391–1394.
24. Федоскин Н. В. Фенологические сезоны в степях Восточного Забайкалья // Флора, растительность и растительные ресурсы Забайкалья и сопредельных областей. Чита, 1975. Вып. 5. С. 34–36.

25. Шубина Ю. Э., Кочетков С. Н., Пиванова С. В., Федерякина И. А., Землянухин А. И. К вопросу о влиянии весенних палов на животный мир лесостепи // Экология, эволюция и систематика животных. Материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Рязань: Голос губернии, 2009. С. 377–378.
26. Щеглова Е. Г. О влиянии погодных условий на пожары природных объектов // Вестн. ОГУ. 2013. № 1 (150). С. 166–170.
27. Olson D. M., Dinerstein E. The Global 200: a representation approach to conserving the Earth's most biologically valuable eco-regions. *Conserv Biol* 12, 1998. P. 502–514.
28. Simonov E., Goroshko O., Egidarev E., Kiriliuk O., Kiriliuk V., Kochneva N., Obyazov V., Tkachuk T. Adaptation to climate change in the river basins of Dauria: ecology and water management. Beijing: People's Daily Press, 2013. 104 p.
29. Kirilyuk V. E., Obyazov V. A., Tkachuk T. E., Kirilyuk O. K. Influence of climate change on wildlife in the Daurian ecoregion // *Eurasian Steppes Ecological Problems and Livelihoods in a Changing World* edited by Marinus J.A. Werger & Marja A. Van Staaldouin. Published by Springer, (Dordrecht, Berlin, Tokyo, Boston, London), 2011. P. 400–470.
30. Tkachuk T. E., Pazdnikova N. M., Kozlova V. N., Saraeva L. I., Goryunova S. V. Dynamics of riparian vegetation of steppe lakes in the Dauria // *Proceedings of the International Conference of China-Mongolia-Russia Dauria International Protected Area*. Ulaanbaatar: Wildlife Conservation Society, 2014. P. 52–56.

References

1. Atlas Zabaikal'ya. M.; Irkutsk: Izd-vo GUGK, 1967. 176 s.
2. Gavrilenko V. Stepnoi pozhar v biosfernom zapovednike «Askaniya-Nova» im. F. E. Fal'ts-Feina // *Stepnoi byulleten'*. 2005. № 19. S. 55–58.
3. Gagarkina S. V. Vliyanie pirogennogo faktora na travyanistye ekosistemy // *Student i nauchno-tehnicheskii progress: Materialy XLVIII Mezhdunar. nauch. studen. konf.* Novosibirsk: Izd-vo Novosib. gos. un-ta, 2010. S. 101.
4. Grigor'ev A. I., Sharipov Sh. F. Ekologicheskie osnovy dinamiki pozharov v sosnovykh borakh Kazakhskogo melkosopochnika // *ONV*. 2014. № 1 (128). S. 142–143.
5. Dulepova B. I. Stepi gornoi lesostepi Daurii i ikh dinamika. Chita: Chitin. gos. ped. in-t, 1993. 396 s.
6. Kandalova G. T. Vliyanie stepnykh pozharov na nastoyashchie i lugovye stepi // *Stepnoi Byulleten'*. 2007. № 23–24. S. 19–24.
7. Kirilyuk O., Zhargalov V. Opasnaya pozhnaya situatsiya na yugo-vostoke Zabaikal'skogo kraja 01.05.2014 // *Daurskii zapovednik [sait]*. URL: <http://daurzapoved.com/index.php/ru/novosti/vazhnaya-tema/393-opasnaya-pozhnaya-situatsiya-na-yugo-vostoke-zabajkalskogo-kraja> (data obrashcheniya: 12.06.2014).
8. Kirilyuk O. K., Kirilyuk V. E., Goroshko O. A., Tkachuk T. E. Dauriya kak potentsial'nyi ob"ekt Vsemirnogo prirodnogo naslediya // *Prirodokhrannoe sotrudnichestvo v transgranichnykh ekologicheskikh regionakh: Rossiya-Kitai-Mongoliya: sb. nauch. materialov*. Vyp. 3. Ch. 1. Chita: Poisk, 2012. S. 190–194.
9. Lysenko G. N. Vliyanie palov na izmenenie ekotopicheskikh kharakteristik stepnykh zapovednikov Ukrainy // *Visnik Odes'kogo natsional'nogo universitetu*. 2008. T. 13. Vipusk 4. *Biologiya*. S. 82–86.
10. Mart'yanova G. N. Radiatsionnyi i teplovoi rezhim // *Izuchenie stepnykh geosistem vo vremeni / pod red. V. B. Sochavy*. Novosibirsk: Nauka, 1976. S. 25–48.
11. Nemkov V. A., Sapiga E. V. Postpirogennoe vosstanovlenie fauny bespozvonochnykh Burtinskoi stepi // *Stepi Severnoi Evrazii. Materialy 3-go Mezhdunar. simpoziuma «Stepi Severnoi Evrazii»*. In-t stepi UrO RAN. Orenburg, 2003.
12. Nogina N. A. Pochvy Zabaikal'ya. M.: Nauka, 1964. 316 s.
13. Obyazov V. A. Izmenenie klimata i gidrologicheskogo rezhima rek i ozer v Daurskom ekoregione // *Problemy adaptatsii k izmeneniyu klimata v basseinakh rek Daurii*. Trudy Gosudarstvennogo prirodnogo biosfernogo zapovednika «Daurskii». Vyp. 5. Chita: Ekspress-izdatel'stvo, 2012. S. 24–45.
14. Onlain-svodka grozovykh ochagov. 2014. // *Meteotsentr. Aziya [sait]*. URL: <http://meteocenter.asia/ts.php>. (data obrashcheniya: 28.12.2014).
15. Oparin M. L., Oparina O. S. Vliyanie palov na dinamiku stepnoi rastitel'nosti // *Povolzh. ekolog. zhurn.* 2003. № 2. S. 158–171.
16. Popova O. A. Bioraznoobrazie i osobennosti adaptogeneza rannetsvetushchikh rastenii Baikalskoi Sibiri (Vostochnoe Zabaikal'e). Chita: Izd-vo ZabGPU, 2005. 243 s.
17. Rykov D., Dubinin M. Dannye o sgorevshikh ploshchadyakh MCD45: opisanie i poluchenie. Poslednee obnovenie: April 20 2011 // *GIS-Lab*. URL: <http://gis-lab.info/qa/mcd45.html> (data obrashcheniya: 12.08.2014).

18. Sambuu A. D. Suktessii rastitel'nosti v travyanykh ekosistemakh Tuvy // Fundamental'nye issledovaniya . 2013. № 10–5. S. 1095–1099.
19. Stepi Tsentral'noi Azii / I. M. Gadzhiev [i dr.]. Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2002. 299 s.
20. Strategiya sokhraneniya stepei Rossii: pozitsiya nepravitel'stvennykh organizatsii. M.: Izd-vo Tsentra okhrany dikoi prirody, 2006. 36 s.
21. Tkachuk T. E. Inventarizatsiya nenarushennykh stepei Daurii // Flora, rastitel'nost' i rastitel'nye resursy Zabaikal'ya i sopredel'nykh territorii: mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch. pamyati d-ra biol. nauk, prof. B. I. Dulepovoi. Chita, 11–13 dekabrya 2013 g. S. 11–15.
22. Tkachuk T. E., Gagarkina S. V. Pirogennoe vozdeistvie na travyanistye fitotsenozy v Daurii // Sovremennye problemy ekologicheskoi bezopasnosti transgranichnykh regionov. Novosibirsk: Nauka, 2013. 320 s.
23. Tkachuk T. E. Mnogoletnyaya dinamika rastitel'nosti Daurskogo zapovednika po dannym sputnikovogo zondirovaniya // Izv. Samar. nauch. tsentra Rossiiskoi akad. nauk. 2012. T. 14. № 1 (5). S. 1391–1394.
24. Fedoskin N. V. Fenologicheskie sezony v stepyakh Vostochnogo Zabaikal'ya // Flora, rastitel'nye resursy Zabaikal'ya i sopredel'nykh oblastei. Chita, 1975. Vyp. 5. S. 34–36.
25. Shubina Yu. E., Kochetkov S. N., Pivanova S. V., Federyakina I. A., Zemlyanukhin A. I. K voprosu o vliyaniy vesennykh palov na zhivotnyi mir lesostepi // Ekologiya, evolyutsiya i sistematika zhivotnykh. Materialy Vseros. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem. Ryazan': Golos gubernii, 2009. S. 377–378.
26. Shcheglova E. G. O vliyaniy pogodnykh uslovii na pozhary prirodnykh ob"ektov // Vestn. OGU. 2013. № 1 (150). S. 166–170.
27. Olson D. M., Dinerstein E. The Global 200: a representation approach to conserving the Earth's most biologically valuable eco-regions. *Conserv Biol* 12, 1998. P. 502–514.
28. Simonov E., Goroshko O., Egidarev E., Kiriliuk O., Kiriliuk V., Kochneva N., Obyazov V., Tkachuk T. Adaptation to climate change in the river basins of Dauria: ecology and water management. Beijing: People's Daily Press, 2013. 104 p.
29. Kirilyuk V. E., Obyazov V. A., Tkachuk T. E., Kirilyuk O. K. Influence of climate change on wildlife in the Daurian ecoregion // Eurasian Steppes Ecological Problems and Livelihoods in a Changing World" edited by Marinus J.A. Werger & Marja A. Van Staaldouin. Published by Springer, (Dordrecht, Berlin, Tokyo, Boston, London), 2011. P. 400–470.
30. Tkachuk T. E., Pazdnikova N. M., Kozlova V. N., Saraeva L. I., Goryunova S. V. Dynamics of riparian vegetation of steppe lakes in the Dauria // Proceedings of the International Conference of China-Mongolia-Russia Dauria International Protected Area. Ulaanbaatar: Wildlife Conservation Society, 2014. P. 52–56.

Статья поступила в редакцию 13.12.2014