

Динамика изменения количества фосфатов

Наименование загрузки	Количество фосфатов, мг/л					ПДК для рыбохозяйственных водоемов
	До очистки	Через 3 суток	Через 7 суток	Через 10 суток	Через 21 день	
Тростник	5,0	3,8	1,8	0,9	0,4	0,5
Тростник + опоки	5,0	3,6	1,5	0,7	0,2	0,5
Тростник + керамзит	5,0	3,7	1,7	0,8	0,3	0,5
Тростник + вермикулит	5,0	3,9	1,9	1,1	0,5	0,5
Рдест	5,0	3,4	1,4	0,5	0,3	0,5
Рдест +опоки	5,0	3,5	1,6	0,6	0,1	0,5
Рдест +керамзит	5,0	3,4	1,8	0,7	0,2	0,5
Рдест + вермикулит	5,0	3,6	2,1	0,6	0,4	0,5
Валлиснерия спиральная	5,0	2,9	1,2	0,4	0,2	0,5
Валлиснерия спиральная + опоки	5,0	2,6	1,1	0,3	0,1	0,5
Валлиснерия спиральная + керамзит	5,0	2,8	1,3	0,5	0,3	0,5
Валлиснерия спиральная + вермикулит	5,0	2,9	1,4	0,7	0,5	0,5

По всем показателям видно, что использование тростника обыкновенного для очистки сточных вод, даже без адсорбента, дает наилучший результат, а использование в сочетании с ряской, вермикулитом или опоками только улучшат его адсорбирующие свойства.

На основании вышеизложенного можно сделать следующий вывод: для уменьшения загрязнения водоемов бытовыми сточными водами целесообразно использовать в биосорберах высшую водную растительность в сочетании с адсорбентами.

#### Список литературы

1. Кокин В. А. Экология высших водных растений. М. : МГУ, 1982. 158 с.
2. Хатчинсон Д. Лимнология. М. : Прогресс, 1969. 569 с.
3. Эйнон Л. О. Роль света в формировании первичной продукции в водоемах // Водные ресурсы. 1987. № 5. С. 45–54.
4. Катанская В. И. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. М. : Наука, 1981. 187 с.
5. Садчиков А. П., Кудряшов М. А. Экология прибрежно-водной растительности : учеб. пособие для студентов вузов. М. : НИИ-Природа, РФИА, 2004. 220 с.
6. Егоров И. С., Золотокопова С. В., Егорова В. И. Биоинженерная технология уменьшения загрязнения рыбохозяйственных водоемов // Вестник Астраханского государственного технического университета. Сер. Рыбное хозяйство. 2014. № 4, декабрь.

© И. С. Егоров

#### Ссылка для цитирования:

Егоров И. С. Уменьшение загрязнения водоемов бытовыми сточными водами // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский инженерно-строительный институт. Астрахань : ГАОУ АО ВПО «АИСИ», 2015. № 3 (13). С. 13–16.

УДК 504.064.36:574:614.841

## МОНИТОРИНГ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Т. В. Дымова**

*Астраханский государственный университет*

В статье приведены данные количественной оценки природных пожаров Астраханской области.

**Ключевые слова:** мониторинг, природные пожары, Астраханская область.

## MONITORING NATURAL FIRES ON THE TERRITORY OF ASTRAKHAN REGION

**T. V. Dymova**

*Astrakhan State University*

The article presents data quantifying natural fires in the Astrakhan region.

**Keywords:** monitoring, natural fires, Astrakhan region.

Человек издавна использовал огонь для преобразования окружающей среды с утилитарными целями: для расчистки земель под пашню, улучшения состояния кормовых и пастбищных угодий, обеспечения условий для охоты или защиты от хищных зверей и нападения на врага.

С тех пор число природных пожаров увеличилось в результате возрастания антропогенной нагрузки на лесные и степные территории в ходе хозяйственного освоения их человеком.

В настоящее время наблюдается явная тенденция к бессистемности природных пожаров,

часто возникающих по вине человека. Такое безответственное отношение уже имеет определенные отрицательные последствия для существования растительного и животного мира отдельных регионов нашей страны.

Пожар – это неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства [1, с. 364–365].

Пожар, который происходит в условиях окружающей природной среды, называется природным. Природные пожары являются глобальной проблемой всего мира. Изучению роли природных пожаров посвящено огромное количество отечественных и зарубежных публикаций, накоплен многосторонний опыт организации борьбы с пожарами.

В настоящее время на Земле ежегодно возникает более 200 тысяч природных пожаров, или пожаров растительности (то есть лесных, кустарниковых, степных и т. д.), причем число их год от года возрастает. Учащаются и катастрофические вспышки пожаров на всех континентах, кроме Антарктиды [2].

Не стала исключением и территория Астраханской области, где пожары лесного фонда и тростниковых крепей возникают весьма часто, как по естественным природным причинам, так и в результате хозяйственной деятельности. Так, каждую весну и лето происходит сжигание тростника в целях его обновления и получения молодых и нежных побегов в качестве кормового сырья для скота. В летнее время целенаправленно выжигается сорная растительность для уничтожения ее семян на полях, а сельскохозяйственных палов – с целью уничтожения прошлогодней старики.

Ежегодно пожары древесно-кустарниковой растительности происходят в ленточных лесах области по причине неосторожного обращения людей с огнем во время пребывания на отдыхе. Кроме того, сухие, с редким количеством осадков и аномально высокими температурами, продолжительные теплые сезоны (весна, лето, осень), а также некоторые природные явления, в частности грозы, способствуют возникновению катастрофических пожаров растительного покрова. Природные пожары через воздействие на растительность прямо или косвенно влияют и на животных различных систематических групп, приводя к их гибели, миграциям на новые места обитания, лишая прежних убежищ, а также к другим негативным последствиям.

Приходится констатировать, что пожары довольно часто происходят и на заповедных территориях, в том числе в Астраханском государственном природном биосферном заповеднике, в котором особо ценными природными объектами являются природные комплексы дельты

Волги. Кроме того, район заповедника лежит на одном из крупнейших пролетных путей водных птиц. Эта территория также является и местом массового нереста полупроходных рыб и миграций на нерест осетровых рыб.

Таким образом, природные пожары, возникающие на территории Астраханской области, остаются одними из ведущих природно-антропогенных факторов нарушения растительности и влияния на животный мир региона.

Необходимо отметить, что специфика растительности и характер рельефа Астраханской области способствуют усилению природных пожаров, к которым относятся преимущественно лесные и тростниковые.

Основными причинами возникновения лесных пожаров в нашем регионе являются:

- неосторожное обращение с огнем туристов, охотников, рыбаков и других лиц при посещении лесов (разведение костров, непогашенные окурки, незатушенные спички, искры из глушителя автомобиля и т. д.). По этим причинам возникает 50–60 % случаев пожаров древесной растительности;
- весенние и осенние неконтролируемые сельскохозяйственные палы (выжигание сухой травы на сенокосах, отгонных пастбищах, а также стерни на полях), что влияет на 15–20 % случаев пожаров;
- нарушение правил пожарной безопасности лесозаготовителями, приводящее к 20 % случаев пожаров;
- грозовые разряды, вызывающие до 10–20 % случаев пожаров растительности [3].

Периодичность «вспышек» количества пожаров определяется цикличностью атмосферных процессов в регионе, длительностью пожароопасных сезонов и повторяемостью засушливых периодов.

Лесные пожары представляют серьезную опасность для населения, природной среды и экономики региона. Лесными пожарами на территории Астраханской области ежегодно охватывается до 10 га лесной площади, а также так называемой нелесной площади (пастбищ, сенокосов, кустарниковых зарослей и др.). Ущерб от этих пожаров ежегодно составляет несколько миллионов рублей.

Опасность лесных пожаров для населения проявляется в угрозе непосредственного воздействия на людей, их имущество, в уничтожении примыкающих к лесным массивам поселков и предприятий, а также в задымлении значительных территорий, что приводит к нарушениям движения автомобильного и железнодорожного транспорта, прекращению речного судоходства, ухудшению состояния здоровья людей.

Пожарная опасность территории Астраханской области напрямую связана с влажностью

напочвенного и растительного покрова и зависит от температуры окружающей среды. При влагосодержании отмершей растительности менее 25 % создаются условия, благоприятные для возникновения природных пожаров. Их частота также напрямую связана с аномальными жаркими и засушливыми периодами и с солнечной активностью [4].

Анализ многолетней динамики пожарной обстановки, вероятность ежемесячных значимых отклонений от нормы температур и осадков в ходе пожароопасного периода определяют параметры пожарной опасности в пределах среднемноголетних значений [5].

Пожароопасный период в условиях Астраханской области длится с марта по ноябрь, из них наиболее высокий класс пожарной опасности по условиям погоды (IV класс) достигается в июле-августе и продолжается до 30 дней, остальные месяцы относятся к II–III классам пожарной опасности (табл. 1).

Лесной фонд области имеет густую сеть лесных дорог на своей территории, примыкает к дорогам общего пользования, граничит с сельскохозяйственными угодьями и населенными пунктами, занимает пригородные зоны, что значительно повышает степень пожарной опасности.

Таблица 1

Распределение площади земель лесного фонда Астраханской области по классам пожарной опасности, га

Наименование лесничества	Классы пожарной опасности					Итого	Средний класс
	I	II	III	IV	V		
Левобережное	678	3282	23652	16286	-	43898	III,9
Правобережное	152	714	3498	23329	37054	64747	IV,4
Восточнодельтовое	0	6660	16316	12070	0	35046	III,2
Западнодельтовое	557	13880	17194	15160	280	47071	III
Итого	1387	24536	60660	66848	37334	190762	III,6
%	0,7	12,8	31,8	35,0	19,5	100	

K I и II классам пожарной опасности из территории лесного фонда Астраханской области всего отнесено 25,9 тыс. га (13,5 %). На территории области возможны низовые пожары во время всего пожароопасного периода; во время пожарных максимумов возможно возникновение верховых пожаров [6].

На остальной территории возможно возникновение только низовых пожаров, преимущественно в ранневесенний и летне-осенний периоды.

Мониторинг и прогнозирование лесопожарной обстановки на территории области осуществляется наземным способом. Также используется информационная система дистанционного мониторинга (ИСДМ) лесных пожаров. Точки доступа к информационной базе ИСДМ имеются во всех лесхозах Астраханской области [7].

Характерные для региона значительные по площади заросли тростника обыкновенного (*Phragmites australis*) и тростника высочайшего (*P. altissimus*), часто приуроченные к границам лесных участков, а также трава, преимущественно эфемерного типа, быстро высыхают с наступлением лета и превращаются в легко возгораемый материал.

В случае возгорания травяной и тростниковой растительности в летнее время огонь моментально может перекинуться на лесные участки, набрав силу в тростниковых крепях. Кроме того, метелки тростника при сильном ветре летят на расстояние до 500 м и распространяют пожар при штормовых ветрах с большой скоростью [8].

В пожароопасный период наиболее часто возгорания происходят в тростниковых зарослях и на участках земли, покрытых сухой растительностью. Характерной особенностью таких пожаров является высокая плотность огня, его крайне быстрое распространение, большое количество густого черного дыма, высокая интенсивность (высота пламени достигает 10–15 м), возможность преодолевать водные преграды, которые часто непреодолимы для пожарных.

В местах массового произрастания тростника пожары возникают очень легко и распространяются с большой скоростью (5–30 км/ч), которая зависит, прежде всего, от скорости ветра. Дополнительную опасность создают летящие по ветру горящие частицы (например, метелки с семенами), которые, преодолевая расстояния до 300 м, становятся причиной возникновения новых очагов пожара. Таким образом, пожар иногда становится беглым и получает «пятнистую» форму, хотя в условиях безветренной погоды может развиваться как устойчивый.

Число природных пожаров, возникающих по самым разным причинам, включая не только абиотические, но и антропогенные факторы, происходят на территории различных районов Астраханской области довольно часто (табл. 2).

Проведенный анализ показал, что природные пожары наиболее часто наблюдаются в двух районах области – Володарском и Камызякском.

Анализ количества природных пожаров на территории Астраханской области по месяцам года показал, что наиболее часто они проис-

ходят на протяжении всех месяцев весны, летом в июне и августе, осенью ежемесячно. Наибольшее количество пожаров наблюдается в апреле (170), марте (58), мае (52) (табл. 3). Это связано с тем, что в эти месяцы прошлогодняя растительность интенсивно просыхает после зимних осадков, наиболее сильны ветра и не наступает еще период весенне-летнего половодья, который не способствует созданию условий, необходимых для возникновения пожаров.

Таблица 2  
Количество природных пожаров, зафиксированных на территории Астраханской области по годам

Район	Годы			
	2011	2012	2013	2014
Ахтубинский	3	3	0	3
Володарский	4	34	5	26
Енотаевский	5	7	0	1
Икрянинский	0	11	0	3
Камызякский	2	36	14	27
Красноярский	1	11	4	27
Лиманский	0	14	2	25
Наримановский	2	14	1	8
Приволжский	0	8	2	5
Харабалинский	2	14	1	4
Черноярский	4	3	0	2
ИТОГО	23	155	29	131

Таблица 3  
Количество природных пожаров, зафиксированных на территории Астраханской области по месяцам

Месяц	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
март	0	17	14	27
апрель	6	101	13	50
май	13	17	0	22
июнь	4	7	1	9
июль	0	0	0	0
август	0	2	0	4
сентябрь	0	3	0	8
октябрь	0	6	1	7
ноябрь	0	2	0	4

Для количественной оценки природных пожаров на территории Астраханской области использовались данные (термоточки) программы «ГРАНИТ» с 2011 по 2013 г. включительно.

Все данные были обобщены по каждому из 11-ти районов в течение трех лет. Для визуальной оценки на карте были взяты параметры, указанные в табл. 4. Характеристика опасности возникновения природных пожаров на территории различных районов Астраханской области в 2011–2013 гг. приведена на рис. 1–3.

Следует отметить, что в последние три года наиболее подвержены природным пожарам территории Камызякского и Володарского районов. Реже всего природные пожары возникают на территории Ахтубинского и Черноярского районов.

Поскольку пожары на территории Астраханской области происходят довольно часто, необ-

ходимо создание единой системы мониторинга и прогнозирования возникновения природных пожаров, существующей и работающей в едином информационном пространстве.

Таблица 4  
Параметры, необходимые для количественной оценки природных пожаров Астраханской области

Количество пожаров	Обстановка	Цветовая гамма
от 0 до 2	спокойная	
от 3 до 10	умеренная	
от 11 до 20	неблагоприятная	
от 21 и более	опасная	

В качестве основного инструмента детектирования очагов природных пожаров на территории Астраханской области применяется геосервер GoogleEarth.

Для получения данных по природным пожарам мы установили на компьютер приложение Google Планета Земля (вкладка ActiveFireData). Данные доступны для скачивания за последние 48 и 24 часа. Обновление на сайте происходит 3–4 раза в сутки. По нашему мнению, космический мониторинг является лучшим способом обнаружения и контроля природных пожаров на территории нашего региона.

Мы полагаем, что система мониторинга позволит разработать возможные сценарии (модели) возникновения и развития экстремальной обстановки и обосновать наиболее эффективные способы и меры борьбы с природными пожарами, что приведет к снижению масштабов их последствий.

Возникновение природных пожаров на территории Астраханской области в настоящее время не теряет своей актуальности, в связи с чем на городском уровне рассматриваются вопросы, связанные с неблагополучной пожарной обстановкой в целом. Так, на заседании комиссии по проведению паводка в 2015 г. под председательством главы администрации г. Астрахани О. А. Полумордвинова обсуждались меры по предупреждению и тушению лесных и тростниковых пожаров на территории региона в весенне-летний период. В рамках подготовки к пожароопасному периоду была запланирована и осуществлена система мер, заключающаяся в опашке населенных пунктов, что позволяет исключить возможность переброса огня при лесных и степных возгораниях. Также были проведены традиционные сходы с населением по соблюдению правил пожарной безопасности. На площадях, прилегающих к жилищным застройкам, и вдоль пожароопасных участков дорог был осуществлен выкос тростниковых зарослей и сухой растительности [9].

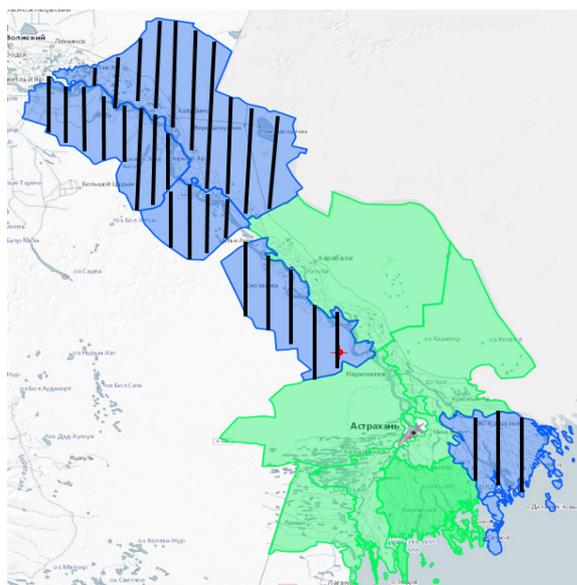


Рис. 1. Характеристика опасности возникновения природных пожаров в Астраханской области в 2011 г.

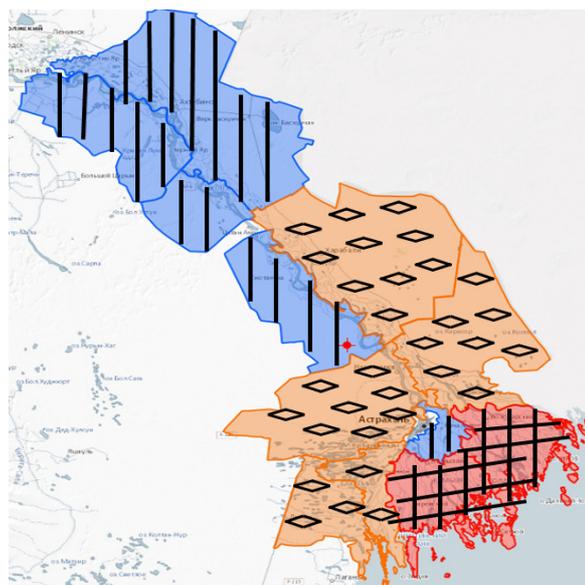


Рис. 2. Характеристика опасности возникновения природных пожаров в Астраханской области в 2012 г.

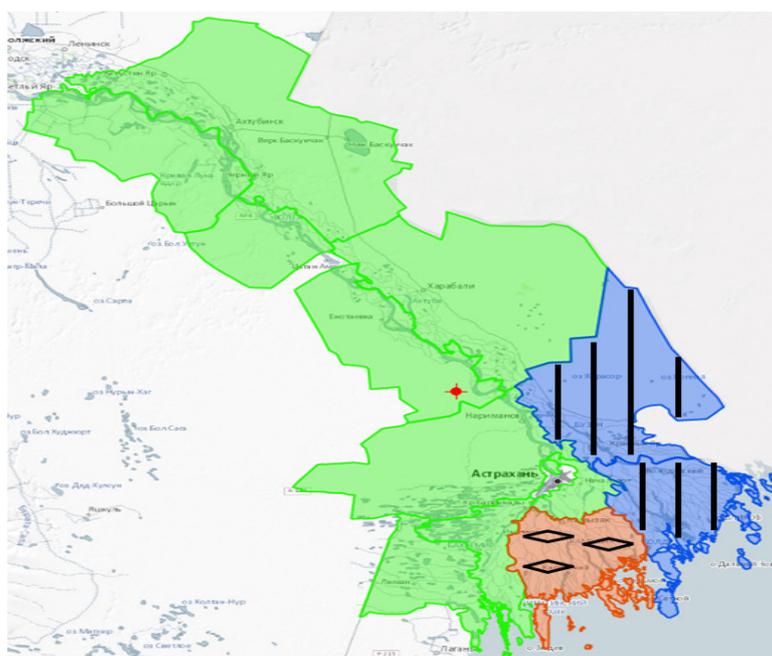


Рис. 3. Характеристика опасности возникновения природных пожаров в Астраханской области в 2013 г.

#### Список литературы

1. Реймерс Н. Ф. Природопользование: словарь-справочник. М. : Мысль, 1990. 637 с.
2. Баринев А. В. Чрезвычайные ситуации природного характера и защита от них. М. : ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003. 496 с.
3. Дымова Т. В. Факторы, влияющие на возникновение пожаров растительности засушливых мест обитания и ее восстановление после воздействия огня // Экология России: на пути к инновациям : межвузовский сборник научных трудов / сост. Т. В. Дымова. Астрахань : Изд-во Нижневолжского экоцентра, 2014. Вып. 9. С. 104–108.
4. Мазуркин П. М., Блинова К. С. Активность солнца и годичная динамика лесных пожаров на особо охраняемой территории // Успехи современного естествознания. 2013. № 1. С. 102–107.
5. Сандриков А. А., Чуйков Ю. С. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Астраханской области в 2007 году. Астрахань, 2008. С. 248.
6. Краснов И. О., Чуйков Ю. С. Государственный доклад об экологической обстановке в Астраханской области в 2012 году. Астрахань, 2013. 225 с. URL: <http://www.nat.astrob1.ru>
7. Юсупова А. Т., Дымова Т. В. Статистика природных пожаров в Астраханской области в 2012–2014 годах // Экология России: на пути к инновациям : межвузовский сборник научных трудов / сост. Т. В. Дымова. Астрахань : Изд-во Нижневолжского экоцентра, 2014. Вып. 10. С. 184–188.

8. Юсупова А. Т., Дымова Т. В. Крупные тростниковые пожары в Астраханской области в 2015 году // Экология России: на пути к инновациям : межвузовский сборник научных трудов / сост. Т. В. Дымова. Астрахань : Изд-во Нижневолжского экоцентра, 2015. Вып. 11. С. 157–160.

9. В мае в Астраханской области произошло 100 камышовых пожаров. URL: <http://www.astrobl.ru/news/76824>

© Т. В. Дымова

**Ссылка для цитирования:**

Дымова Т. В. Мониторинг природных пожаров на территории Астраханской области // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский инженерно-строительный институт. Астрахань : ГАОУ АО ВПО «АИСИ», 2015. № 3 (13). С. 16–21.

УДК [636.11.068.1:574.4/.5]:[631.6.02:546.3/.7Т](470.46)

**ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА МОРФОЛОГИЮ ОРГАНОВ И ТКАНЕЙ  
ЛОШАДЕЙ КУШУМСКОЙ ПОРОДЫ**

*V. S. Markelova, N. A. Kanieva, N. N. Fedorova*

*Астраханский государственный технический университет*

Дается характеристика содержания металлов в основных компонентах экосистем (вода, почва, растительность), а также в органах и тканях лошадей кушумской породы, содержащихся в степных условиях Астраханской области. Рассматриваются физико-химические показатели пастбищной растительности как основной кормовой базы табунных животных. Установлено, что содержание металлов в изученных сопредельных средах (почва, вода, растительность), формирующих пастбищные условия, находилось в пределах нормы, что свидетельствует о благополучных условиях для разведения этих продуктивных пород животных в Астраханской области. Представлены результаты морфологических исследований органов и тканей лошадей кушумской породы.

**Ключевые слова:** лошади кушумской породы, компоненты экосистем, металлы, морфология органов и тканей.

**INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS ON THE MORPHOLOGY  
OF THE ORGANS AND THE TISSUE OF THE HORSES KUSHUM BREED**

*V. S. Markelova, N. A. Kanieva, N. N. Fedorova*

*Astrakhan State Technical University*

In the article is presented the characteristic of the metal content in the main ecosystem components - water, soil and vegetation, as well as in organs and tissues of horses Kushum breed which we can find in the steppe Astrakhan region. The physical and chemical characteristics of pasture vegetation as the main forage herd animals. The content of metals in the studied neighboring media (soil-water-vegetation) forming pasture conditions were within normal limits, indicating a safe environment for the breeding of productive livestock breeds in the Astrakhan region. The results of morphological studies of organs and tissues of horses Kushum breed.

**Keywords:** horse Kushum breed ecosystem components, metals, morphology of organs and tissues.

В степных и полупустынных зонах России, в том числе и в Астраханской области, получило широкое распространение разведение лошадей кушумской породы. Табуны этих лошадей в течение всего года содержатся на полынно-солянково-злаковых пастбищах [1–6]. В имеющемся литературном обзоре небольшое число работ посвящено изучению пастбищных условий как основной среды обитания этих животных. Важным является установление фоновых концентраций химических элементов и их соединений в компонентах окружающей среды. От содержания жизненно важных элементов в почве, воде и корме (растительности) зависит физиологическое состояние, продуктивность животных и качество животноводческой продукции.

В связи с этим целью данной работы явился анализ биогеохимических условий обитания лошадей кушумской породы.

Изучены компоненты экосистем (почва, вода, растительность), а также органы и ткани лошадей кушумской породы на содержание металлов в условиях степной зоны Астраханской области.

По результатам наших исследований показатели содержания изученных металлов в почве не превышали нормы. Установлено максимальное содержание общего железа – 20865 + 2,378 мг/кг, марганца – 691 + 0,57 мг/кг, цинка – 58,2 + 0,061 мг/кг, никеля – 42,3 + 0,073 мг/кг, содержание общего хрома составило 37,7 + 0,083 мг/кг, меди 18,5 ± 0,092 мг/кг и минимальное – кадмия 0,09 + 0,001 мг/кг. Показатели общего содержания металлов в исследуемой почве можно было представить в виде убывающего ряда элементов: Fe > Mn > Zn > Ni > Cr > Cu > Co > Pb > Mo > As > Cd. Общее содержание ртути в почве было менее 0,1 мг/кг.

В воде ерика Кашгир содержание общего железа составило 0,2 мг/дм<sup>3</sup>, марганца 0,1 мг/дм<sup>3</sup>, цинка 4 мг/дм<sup>3</sup>, никеля 0,1 мг/дм<sup>3</sup>, содержание общего хрома составило 0,03 мг/дм<sup>3</sup>, меди 2 мг/дм<sup>3</sup> и кадмия 0,002 мг/дм<sup>3</sup>. Показатели содержания металлов в воде не превышали ПДК.

Степень интенсивности поглощения растениями микроэлементов зависит от ряда факторов. Поступление химического элемента в растение обусловлено его участием в тех или иных