



СОДЕРЖАНИЕ

Бажа С.Н., Гунин П.Д., Данжалова Е.В., Казанцева Т.И. Диагностические показатели пастбищной дигрессии степных растительных сообществ монгольской биогеографической провинции Палеарктики	251
Волков Ю.В. Структура и элементы природно-экологического каркаса и особо охраняемые природные территории Саратовской области	264
Кин Н.О. Особенности современной флоры Бузулукского бора	275
Кудрявцев А.Ю. Степные кустарники в растительных сообществах лесостепной зоны Среднего Поволжья	282
Макаров В.З., Пичугина Н.В., Павлова А.Н. Некоторые аспекты методики составления ландшафтных карт разного масштаба (на примере саратовского Заволжья)	293
Опаев А.С. Социальная организация и гнездовая биология туркестанской камышевки – <i>Acrocephalus stentoreus</i> (Hemprich et Ehrenberg, 1833)	304
Опарина О.С., Опарин М.Л., Хрустов А.В. Современные тенденции изменения численности дроф на токовых участках Заволжья	317
Пензева С.В., Петрищев В.П. Морфологическая типизация агроландшафтов оренбургского Подуралья	325
Сафронова И.Н. Еще раз к вопросу о границе между степной и пустынной зонами в Нижнем Поволжье	334
Суров А.В., Богомоллов П.Л., Тихонов И.А., Тихонова Г.Н. Методические подходы к анализу биоразнообразия мелких млекопитающих на примере интразональных и зональных песчаных ландшафтов Монголии	344
Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П., Лебедева Т.М. Стратегия управления агроландшафтами Поволжья	351
Хлызова Н.Ю., Новикова Н.М., Давыдова Н.С. Флора малых искусственных водоемов Воронежской области	361
Цветкова А.А. Численность и сезонные изменения в распределении мелких млекопитающих в саратовском Правобережье	368

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Калмыкова О.Г. Особенности растительных сообществ формации <i>Festuceta valesiacae</i> в «Буртинской степи» (госзаповедник «Оренбургский»)	375
Левыкин С.В., Казачков Г.В. Ресурсовосстановительный подход в теории современного степеведения	379
Опарин М.Л., Опарина О.С., Кондратенков И.А., Хрустов А.В. О современной границе ареала шакала (<i>Canis aureus</i> L.) в Волго-Уральском междуречье	386
Петрищев В.П., Яковлев И.Г. Разработка и внедрение геоинформационного кадастра охраняемых природных территорий (на примере Оренбургской области)	389



CONTENTS

Bazha S.N., Gunin P.D., Danzhalova E.V., and Kazantseva T.I. Diagnostic indices of pasture digression of steppe plant communities of the Mongolian biogeographical province of Palaearctics	251
Volkov Yu.V. Structure and elements of the natural-ecological framework and specially protected natural territories of the Saratov region	264
Kin N.O. Modern flora features of the Buzulukskiy coniferous forest	275
Koudriavtsev A.Yu. Steppe shrubs in the forest-steppe communities of the Middle Volga region	282
Makarov V.Z., Pichugina N.V., and Pavlova A.N. Some aspects of scaled landscape mapping (with the Saratov Trans-Volga region as an example)	293
Opayev A.S. Social organization and nesting biology of <i>Acrocephalus sten-toreus</i> (Hemprich et Ehrenberg, 1833)	304
Oparina O.S., Oparin M.L., and Khrustov A.V. Recent trends in the number change of Great bustard on its display sites (leks) in the Trans-Volga region ...	317
Penzeva S.V. and Petrishchev V.P. Morphological typification of the Orenburg Ural agrolandscapes	325
Safronova I.N. On the problem of the boundary between the steppe and desert zones in the Lower Volga region	334
Surov A.V., Bogomolov P.L., Tikhonov I.A., and Tikhonova G.N. Methodical approaches to analysis of the biodiversity of small mammals with the intrazonal and zonal sandy landscapes of Mongolia as an example	344
Trofimov I.A., Trofimova L.S., Yakovleva E.P., and Lebedeva T.M. A strategy of Volga agrolandscape management	351
Khlyzova N.Yu., Novikova N.M., and Davydova N.S. Pond flora in the Voronezh region	361
Tsvetkova A.A. Abundance and seasonal changes in the small mammal distribution in the Saratov Right-Bank-Volga region	368

SHORT COMMUNICATIONS

Kalmykova O.G. Features of the plant communities of the <i>Festuceta valesi- cae</i> formation in the «Burtinskaya steppe» (State National Park «Orenburgsky») ..	375
Levykin S.V. and Kazachkov G.V. A resource-restorative approach in the theory of modern steppe science	379
Oparin M.L., Oparina O.S., Kondratenkov I.A., and Khrustov A.V. On the modern border of the Jackal (<i>Canis aureus</i> L.) habitat in the Volga-Ural country	386
Petrishchev V.P. and Yakovlev I.G. Design and introduction of a GIS cadastre of protected natural territories (with the Orenburg region as an example) ...	389

УДК 551.45+631.585

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПАСТБИЩНОЙ ДИГРЕССИИ СТЕПНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ МОНГОЛЬСКОЙ БИОГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ПРОВИНЦИИ ПАЛЕАРКТИКИ

С.Н. Бажа ¹, П.Д. Гунин ¹, Е.В. Данжалова ¹, Т.И. Казанцева ²

¹ *Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
Россия, 119071, Москва, Ленинский просп., 33*

² *Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН
Россия, 197326, Санкт-Петербург, проф. Попова, 2
E-mail: monexp@mail.ru*

Поступила в редакцию 09.08.08 г.

Диагностические показатели пастбищной дигрессии степных растительных сообществ монгольской биогеографической провинции Палеарктики. – Бажа С.Н., Гунин П.Д., Данжалова Е.В., Казанцева Т.И. – Результаты полевых исследований показали, что основные фитоценотические показатели (видовое разнообразие, проективное покрытие и надземная фитомасса) в ряде случаев не являются показательными для суждения о степени пастбищной дигрессии для рассматриваемого региона. На основе анализа соотношения значений структуры надземной фитомассы предложены количественные показатели, оценивающие реальное состояние пастбищ: закустаренность, поедаемость и инвазийность.

Ключевые слова: видовое разнообразие, проективное покрытие, надземная фитомасса, пастбищная дигрессия, антропогенная нарушенность, закустаренность, поедаемость, инвазийность, трансформация.

Diagnostic indices of pasture digression of steppe plant communities of the Mongolian biogeographical province of Palaearctics. – Bazha S.N., Gunin P.D., Danzhalova E.V., and Kazantseva T.I. – Our research shows that the main phytocenotic characteristics (specific variety, project coverage, and above-ground phytomass) may be not demonstrative to judge on the level of pasture digression in some cases. On the basis of analysis of the correlation of the above-ground phytomass structure values, quantitative indices are offered to evaluate the actual condition of pasture lands (bushification, palatability, invasiveness).

Key words: specific variety, project coverage, above-ground phytomass, pasture digression, anthropogenic disturbance, bushification, palatability, invasiveness, transformation.

ВВЕДЕНИЕ

Степные экосистемы Монгольской провинции Палеарктики традиционно используются в основном в качестве пастбищ, которые при оптимальной пастбищной нагрузке, по мнению ряда авторов, соответствуют их естественному состоянию (Горшкова, Лобанова, 1972; Абатуров, 2001 и др.). Благодаря этому степные экосистемы Монголии до настоящего времени не утратили своего естественного потенциала, а территории Монгольской степной провинции является одной из шести провинций степного биома Палеарктики, которая относится к слабо трансформированным (Воронов, Кучерук, 1977). В последнее десятилетие усилившаяся пастбищная нагрузка в Монголии, обусловленная «животноводческим бумом», изменяет природное равновесие и в связи с повышенной уязвимостью семиаридных

и аридных экосистем способствует интенсификации процессов пасторальной дигрессии, приводя к антропогенной нарушенности и трансформации (Бажа и др., 2008). Как известно, при длительном пастбищном использовании в степных растительных сообществах происходят изменения многих фитоценологических показателей. При оценке состояния пастбищ исследователи обычно использовали разные показатели. Так, А.А. Юнатов (1950), Ю.М. Мирошниченко (1967) и И.М. Микляева, А. Факхире (2004) при оценке пастбищной дигрессии опирались в основном на анализ видового состава. А.А. Горшкова и И.Н. Лобанова (1972) при выделении стадий пастбищной дигрессии использовали данные жизненного состояния доминантных видов и соотношение экологических групп растений в степных сообществах. О. Чогний (1988), изучавший влияние выпаса в лесостепной и степной зонах Монголии, выделил несколько стадий пастбищной дигрессии на основе анализа уже нескольких показателей. Главными из них были видовой состав, проективное покрытие и надземная фитомасса.

Таким образом, результаты исследований, приведенные в опубликованных работах, свидетельствуют об использовании различных показателей при определении стадий пастбищной дигрессии. При этом количество стадий у разных авторов варьирует от 3 – 4 до 9 – 10. Учитывая, что влияние выпаса скота на растительность многообразно и зависит от многих факторов, складывающихся в разных типах пастбищных экосистем, что неоднократно отмечалось Л.Г. Раменским с соавторами (1956), И.А. Цаценкиным и А.Е. Касач (1970), при выборе показателей для определения стадий пастбищной дигрессии и их количества следует опираться на сравнительные данные о естественном состоянии и структуре фитоценозов, находящихся в заповедных условиях. Это, в свою очередь, позволит установить отличие стадий пастбищной дигрессии и состояния ненарушенных сообществ, а с другой стороны, установить их соответствие определенным уровням антропогенной нарушенности и соответственно степени трансформации растительных сообществ. В связи с этим актуальным становится определение показателей пастбищной дигрессии, характеризующих разную степень антропогенной нарушенности основных типов растительных сообществ и выявление их количественных значений, индуцирующих превращение степных пастбищ в трансформированные. С практической точки зрения для решения этих вопросов важно знание количественных значений показателей пастбищной дигрессии, при которых становится необходимым проводить своевременную ротацию пастбищ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Главными принципами организации полевых работ являлись их одновременность и параллельность, предусматривающие возможность сравнения полученных результатов. Исследования степных экосистем проводились в течение нескольких лет (2000 – 2007 гг.) на 10 полигонах, расположенных вдоль субмеридиональной трансекты Сухэ-Батор – Улан-Батор – Дзамын-Уд, пересекающей Монголию с севера и северо-запада на юг и юго-восток (табл. 1). Наблюдения были приурочены к периоду максимального развития травостоя и осуществлялись со второй половины июля до конца августа. На каждом полигоне были выбраны эталонные

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПАСТБИЩНОЙ ДИГРЕССИИ

участки с неизменным или слабо измененным почвенно-растительным покровом, представляющие собой расширенные участки, изолированные от выпаса специальным ограждением в зоне отчуждения трансмонгольской железной дороги. Срок заповедания таких участков составляет более 50 лет. В непосредственной близости от загороженных участков изучались сообщества в режиме выпаса.

Таблица 1

Расположение и характеристика модельных полигонов
на субмеридиональной трансекте Сухэ-Батор – Улан-Батор – Дзамын-Уд

Тип степей	Индекс полигона	Сообщество	Координаты участка	Высота, м	Режим использования
1	2	3	4	5	6
Горно-луговые	XXXIII	Разнотравно-ковыльное с караганой	49° 23' 46,0" с.ш. 106° 15' 10,9" в.д.	885	Заповедание
		Разнотравно-осоково-ковыльно-холоднопопынное с караганой	49° 23' 57,9" с.ш. 106° 15' 16,4" в.д.	882	Выпас
	XXXII	Богаторазнотравно-крупнокобыльное с караганой	49° 23' 24,1" с.ш. 106° 14' 13,7" в.д.	873	Заповедание
		Осоково-прутняково-попынно-крупнокобыльно-карагановое	49° 23' 17,5" с.ш. 106° 14' 05,7" в.д.	875	Выпас
	II	Осоково-крыловоковыльно-овсянищевое	47° 37' 22,3" с.ш. 107° 11' 10,5" в.д.	1654	Заповедание
		Тонконогово-осоково-крыловоковыльно-житняковое	47° 37' 22,6" с.ш. 107° 11' 11,0" в.д.	1655	Выпас
Луговые	XXXV III	Луково-байкальскоковыльное	49° 23' 35,1" с.ш. 105° 55' 23,3" в.д.	699	Заповедание
		Осоково-змеевково-байкальскоковыльное	49° 23' 35,2" с.ш. 105° 55' 22,3" в.д.	699	Выпас
	XXXV II	Змеевково-луковое	49° 23' 29,0" с.ш. 105° 55' 20,7" в.д.	703	Заповедание
		Осоково-змеевково-попынное	49° 23' 22,2" с.ш. 105° 55' 18,3" в.д.	702	Выпас
Настоящие	XXXV	Байкальскоковыльное с караганой	49° 11' 58,3" с.ш. 105° 47' 14,8" в.д.	789	Заповедание
		Луково-злаково-осоковое с караганой	49° 11' 57,5" с.ш. 105° 47' 14,7" в.д.	789	Выпас
	XXXVI	Разнотравно-байкальскоковыльное	48° 04' 54,7" с.ш. 106° 35' 23,8" в.д.	1278	Заповедание
		Разнотравно-попынно-злаковое	48° 05' 07,7" с.ш. 106° 35' 13,8" в.д.	1280	Выпас
Сухие	XV	Крыловоковыльное с караганой	46° 56' 41,7" с.ш. 107° 43' 39,9" в.д.	1330	Заповедание
		Солянково-холоднопопынно-карагановое	46° 56' 41,5" с.ш. 107° 43' 37,4" в.д.	1334	Выпас
Опустыненные	XIV	Прутняково-дерновинно-злаково-луковое с караганой	46° 09' 19,6" с.ш. 108° 37' 14,9" в.д.	1221	Заповедание
		Разнотравно-луково-дерновинно-злаковое с караганой	46° 09' 17,7" с.ш. 108° 37' 13,9" в.д.	1219	Выпас

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6
Пустынные	XXX	Луково-спаржево-ковыльково-карагановое	43° 55' 02,0" с.ш. 111° 37' 23,2" в.д.	989	Заповедание
		Ковыльково-луково-спаржево-карагановое с однолетниками	43° 55' 09,2" с. ш. 111° 37' 26,4" в. д.	985	Выпас
		Ковыльково-змеевково-луково-спаржево-карагановое с однолетниками	43° 54' 54,4" с.ш. 111° 37' 07,0" в.д.	979	Выпас

На каждой паре участков (заповедание и выпас) были проведены комплексные исследования растительных сообществ (геоботанические описания на 100 м², определение надземной фитомассы методом укусов на площади 1 м² в трех повторностях, изучение морфометрических характеристик основных доминантов) и почвенных условий (описание почвенных разрезов с отбором проб на определение почвенной влажности, гранулометрического и химического состава почв).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно эколого-флористической классификации (Юнатов, 1950; Лавренко и др., 1991) на территории изучаемой трансекты было выделено 6 типов степных экосистем: горно-луговые, луговые, настоящие, сухие, опустыненные и пустынные степи. Эдификаторами коренных сообществ в заповедных условиях являются *Stipa grandis*, *S. sibirica* и *Festuca sibirica* – в горно-луговых степях, *Stipa baicalensis* и *Allium senescens* – в луговых степях, *Stipa baicalensis*, *S. krylovii* – в настоящих степях, *Stipa krylovii* – в сухих степях, *Allium bidentatum* и *Stipa gobica* – в опустыненных степях и *Stipa gobica* – в пустынных степях (Бажа и др., 2008).

Как было отмечено выше, при оценке состояния пастбищных экосистем не существует единого подхода и имеются различия в перечне фитоценологических показателей, используемых для установления степени пастбищной дигрессии. С точки зрения выявления показателей, которые могут быть применимы для всех исследованных растительных сообществ Центральной Монголии, нами был проведен анализ количественных значений основных из них. Таковыми были: морфометрические показатели доминантных видов и их генеративная способность, видовое разнообразие, общее проективное покрытие и надземная продуктивность растительных сообществ.

Морфометрические показатели доминантных видов. При длительном стравливание травостоя на пастбищах происходит нарушение роста побегов растений, приводящее к его замедлению, а часто к полному прекращению (Смелов, 1966). Исследования воздействия многолетнего выпаса и ежегодного стравливания на морфометрические показатели, приведенные для доминантных видов зональных растительных сообществ на субмеридиональной трансекте, показали, что практически во всех случаях происходит уменьшение высоты растений и диаметра дерновин (рис. 1). Так, у доминанта горно-луговой степи *Festuca sibirica* высота побегов и диаметр дерновин при выпасе снизились более чем в 3 раза. У содоминанта этого же сообщества *Stipa krylovii* высота побегов уменьшилась в 1,5, а диаметр дерновин – в 2 раза. Такая же разница обнаружена между высотой побегов у осо-

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПАСТБИЩНОЙ ДИГРЕССИИ

бей *Stipa baicalensis* в настоящей степи при заповедании и на выпасе. У эдификатора сухих степей *Stipa krylovii* высота побегов особей на выпасе снижается более чем в 2, а диаметр его дерновин – в 1.5 раза. У доминантов пустынных степей *Allium mongolicum*, *Stipa gobica* разница в высоте побегов особей в условиях режимов охраны и выпаса не такая значительная, как в остальных сообществах, и составила 1.3 – 1.4 раза (см. рис. 1). В то же время размеры дерновин *Stipa gobica* снижаются на выпасаемых участках почти в 2 раза.

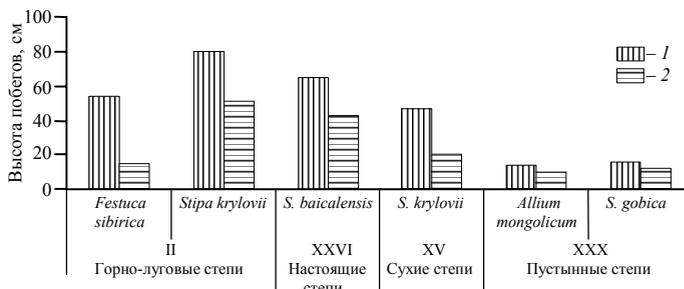


Рис. 1. Изменение высоты побегов доминантов растительных сообществ основных типов степей Центральной Монголии под влиянием выпаса (расшифровка индексов дана в табл. 1): 1 – заповедание, 2 – выпас

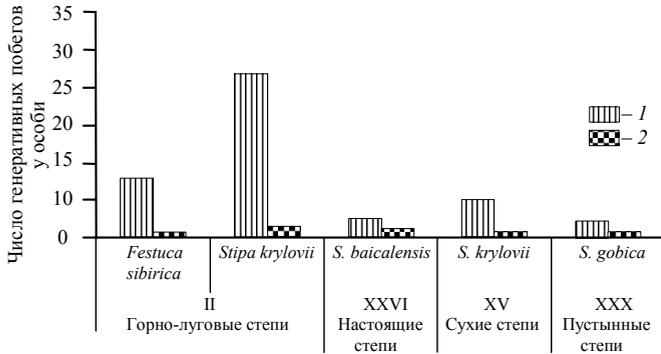
Таким образом, несмотря на то, что количественные показатели уменьше-

ния высоты и диаметра дерновин у всех исследованных видов не одинаковы, тем не менее, можно сделать определенный вывод об однозначных изменениях на всех стадиях пастбищной дигрессии. Такое явление ранее в литературе описано как процесс нанофитизации (Работнов, 1983) и может быть убедительным показателем пастбищной дигрессии практически на всех ее стадиях.

Генеративная способность видов-доминантов. Генеративная способность видов обуславливает возможность их возобновления. В связи с этим снижение генеративности видов-доминантов может быть одним из наиболее важных показателей пастбищной дигрессии кормовых угодий. Генеративность была исследована нами в горно-луговых степях у *Festuca sibirica* и *Stipa krylovii*, в настоящих степях у *Stipa baicalensis*, в сухих степях у *Stipa krylovii* и в пустынных степях у *Stipa gobica*. Так, во всех сообществах в режиме охраны доля генеративных особей этих видов составляла 80 – 100%. Количество генеративных побегов, приходящееся на особь, у *Festuca sibirica* равно 12, *Stipa krylovii* – 27, *S. baicalensis* – 4, *S. krylovii* – 10, *S. gobica* – 4. В нарушенных выпасом сообществах доля генеративных особей этих видов не превышает 70%. Количество генеративных побегов на особь резко снижается. Так, у *Festuca sibirica* среднее количество побегов сократилось в 39, *Stipa krylovii* – 9, *S. baicalensis* – 2, *S. krylovii* – 10, *S. gobica* – 3 раза по сравнению с заповедными аналогами этих сообществ (рис. 2).

На основании полученных данных можно сделать вывод, что по степени генеративности особей доминантных видов (показатели количества особей с генеративными побегами и абсолютные значения количества генеративных побегов) очень сильно варьируют как между особями одного вида, так и разных видов, но доминирующих в разных сообществах. Все это дает основание использовать данные показатели только на ранних стадиях пастбищной дигрессии, где растительные сообщества еще не изменились коренным образом.

Флористическое разнообразие. Как следует из данных, представленных на диаграмме (рис. 3), флористическое разнообразие в исследованных сообществах варьирует от 48 видов на 100 м² в горно-луговых степях до 12 видов в пустынных,



т.е. при движении с севера на юг видовое разнообразие снижается в 4 раза. Коэффициенты видового сходства растительных сообществ в режиме заповедания и на выпасе своих наибольших значений (70%) достигали в пустынных степях, а наименьших (43%) – в горно-луговых. Наименьшее сходство отмечено для сообществ с самым высоким разнообразием и, наоборот,

Рис. 2. Изменение количества генеративных побегов у доминантов основных типов степей Центральной Монголии под влиянием выпаса (расшифровка индексов дана в табл. 1): 1 – заповедание, 2 – выпас

наибольшее – характерно для сообществ с самым бедным видовым составом. При этом в ряде случаев, как-то в сообществах настоящих, опустыненных и пустынных степей, значения видового разнообразия на выпасе не только мало отличаются от таковых в заповедных условиях, но даже и превышают их (см. рис. 3).

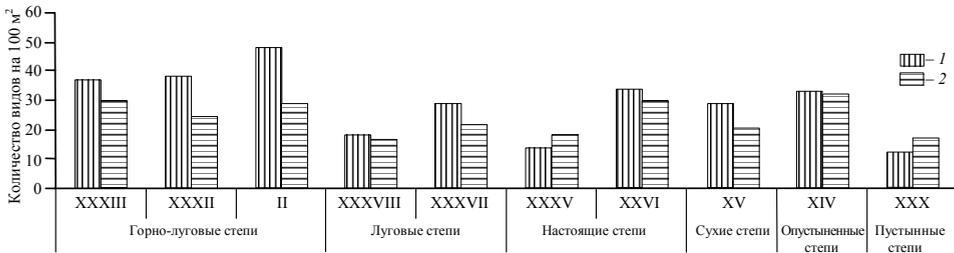


Рис. 3. Изменение видового разнообразия растительных сообществ основных типов степей Центральной Монголии под влиянием выпаса (расшифровка индексов дана в табл. 1): 1 – заповедание, 2 – выпас

Общее проективное покрытие. Показатели общего проективного покрытия в исследованных сообществах на трансекте изменяются в еще больших пределах, чем видовое разнообразие, и колеблются от 12% в пустынных до 80% в сухих степях.

Снижение общего проективного покрытия травостоя при пастбищной дигрессии было выявлено только в сухостепных и пустынно-степных сообществах. Во всех остальных типах степной растительности однозначной тенденции в выпасае-

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПАСТБИЩНОЙ ДИГРЕССИИ

мых сообществах по этому показателю не обнаружено. Более того, в растительных сообществах, используемых под выпас горно-луговых, луговых и настоящих степей, зарегистрировано превышение в 1.2 – 1.5 раза значений проективного покрытия степных сообществ, находящихся в заповедных условиях (рис. 4).

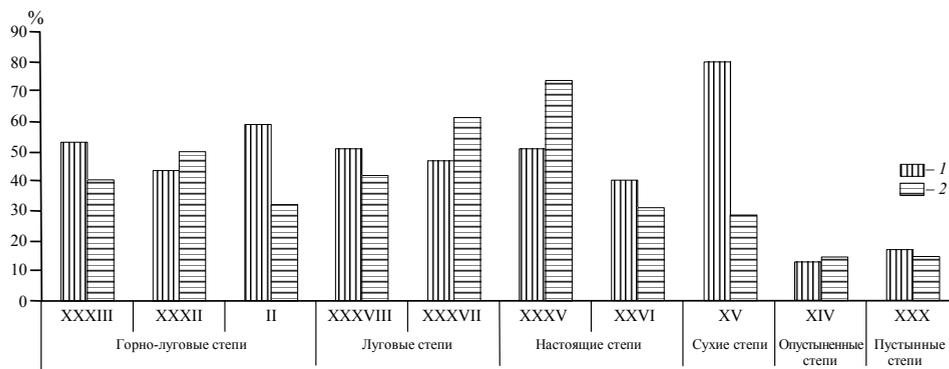


Рис. 4. Изменение проективного покрытия травостоя растительных сообществ основных типов степей Центральной Монголии под влиянием выпаса (расшифровка индексов дана в табл. 2): 1 – заповедание, 2 – выпас

Таким образом, результаты исследований показали, что использование показателя проективного покрытия для оценки степени антропогенной нарушенности не всегда будет соответствовать действительному состоянию растительных сообществ. Практически только в одном случае в сообществе сухих степей была обнаружена очень четкая тенденция к снижению более чем 2 раза этого показателя на выпасе.

Надземная фитомасса. Сравнение выпасаемых сообществ с их экологическими аналогами в заповедном режиме показало снижение общей фитомассы в результате перевыпаса даже на стадии средней нарушенности практически во всех исследуемых типах степей. Так, на загороженных в зоне отчуждения железной дороги участках величина надземной массы достигает 271.1 (горно-луговые), 188.2 (луговые), 261.4 (настоящие), 164.2 (сухие), 15.5 (опустыненные) и 34.1 г/м² (пустынные). На выпасаемой территории при средней и сильной нарушенности пастбищ фитомасса, в зависимости от типа степных сообществ, снижается в 1.2 – 2.6 раза. И только в пустынных степях фитомасса деградированных сообществ остается без изменений или увеличивается в 1.3 раза (рис. 5).

Использование показателя надземной фитомассы для оценки состояния растительных сообществ, находящихся под выпасом, и отнесение их к очень сильно нарушенным возможно только в случае резкого (более чем в 2 раза) снижения. Это явление обнаружено нами только в трех случаях: в луговых и настоящих степях. Во всех остальных исследуемых сообществах степей эти показатели различаются незначительно (горно-луговые, сухие и опустыненные степи), или фитомасса на

выпасе превышает таковую в заповедных условиях, как это наблюдалось в пустынных степях.

Таким образом, использование непосредственно измеряемых в полевых условиях вышерассмотренных фитоценологических показателей для определения стадий пастбищной дигрессии и степени антропогенной нарушенности показало неоднозначность их применения для этих целей. Морфометрические и генеративные показатели доминантных видов в силу снижения участия и роли в структуре сообществ при усилении пастбищной дигрессии ограничивают возможность их использования, особенно на заключительных стадиях антропогенной нарушенности. Что касается показателей видового разнообразия, проективного покрытия и общего запаса фитомассы, то обнаруженная разнонаправленность изменений их количественных значений в процессе пастбищной дигрессии не позволяет считать их достаточно репрезентативными для ее диагностики.

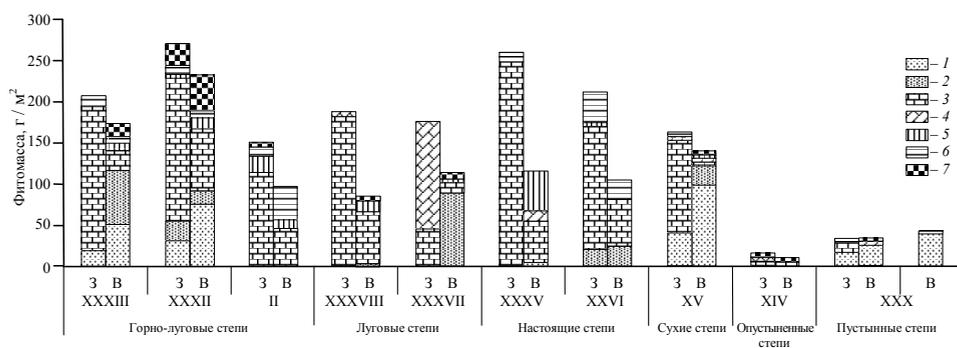


Рис. 5. Изменение надземной фитомассы растительных сообществ основных типов степей Центральной Монголии под влиянием выпаса (расшифровка индексов дана в табл. 1): 1 – кустарники, 2 – полукустарнички, 3 – злаки, 4 – луки, 5 – осоки, 6 – разнотравье, 7 – одно- и двулетники. Режим использования: З – заповедание, В – выпас

Поэтому, с нашей точки зрения, о состоянии растительного покрова и тем более о степени антропогенной нарушенности нельзя судить только по этим показателям, здесь необходим поиск дополнительных критериев, которые позволяли бы более обоснованно судить о крайних проявлениях пастбищной дигрессии. На основании полученных результатов нам представляется возможным использовать значения соотношений основных количественных показателей структуры надземной фитомассы. Таковыми могут быть расчетные значения соотношений: фитомассы кустарниковых и травяных видов; инвазийных и видов, характерных для изучаемых сообществ; и, наконец, поедаемых и непоедаемых видов, выраженных в соответствующих коэффициентах (закустаренность, инвазийность, поедаемость).

Смена травяных видов кустарниковыми видами. Важной особенностью степей Монгольской биогеографической провинции Палеарктики является их закустаренность, обусловленная доминированием в сложении сообществ различных

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПАСТБИЩНОЙ ДИГРЕССИИ

видов кустарников, кустарничков и полукустарничков родов *Caragana*, *Artemisia*, *Spiraea*, *Armeniaca*, *Amygdalus*, *Dasiphora* и др. (Юнатов, 1950; Karamysheva, Khrantsov, 1995). В то же время ни один из цитируемых авторов не рассматривал кустарниковые степи как результат пастбищной дигрессии под воздействием диких и домашних животных. К единственному древесному виду, усиленно разрастающемуся при выпасе и образующему вторичные сообщества, был отнесен полукустарничек *Artemisia frigida* (Мирошниченко, 1965; Чогний, 1988). Для выявления достоверных данных, позволяющих судить о роли кустарников в процессе пастбищной дигрессии и их значении при определении степени антропогенной нарушенности, нами был введен коэффициент закустаренности, который показывает отношение массы древесных видов (кустарников, кустарничков и полукустарничков) к массе травяных видов.

Значения коэффициента закустаренности в сообществах основных типов степей, находящихся в заповедных условиях, всегда ниже 1.0 и изменяется от 0.01 в луговых степях до 0.9 в пустынных. В сообществах, используемых в качестве пастбищ, как видно из представленных результатов (табл. 2), значения коэффициента закустаренности всегда выше и варьируют в пределах 0.3 – 9.6. Наибольшими значениями коэффициента закустаренности характеризуются дигрессионные сообщества горно-луговых степей (коэффициент 2.0), луговых (3.9), сухих (6.5) и пустынных (3.8 – 9.6) степей.

Таблица 2

Значения коэффициентов закустаренности, инвазийности и поедаемости
в основных типах степных сообществ Центральной Монголии

Степи	Индекс полигона	Коэффициент закустаренности		Коэффициент инвазийности		Коэффициент поедаемости	
		Заповедание	Выпас	Заповедание	Выпас	Заповедание	Выпас
Горно-луговые	XXXIII	0.1	2.0	0.2	6.7	33.0	6.2
	XXXII	0.2	0.6	0.5	2.1	8.2	3.6
	II	–	–	0.2	1.3	15.0	3.9
Луговые	XXXVIII	–	–	0.01	1.3	234.2	8.4
	XXXVII	0.01	3.9	0.4	74.9	292.6	11.7
Настоящие	XXXV	–	–	0.07	3.4	–	–
	XXVI	0.1	0.3	0.4	2.7	3.8	1.2
Сухие	XV	0.3	6.5	0.5	17.9	25.5	14.9
Опустыненные	XIV	0.2	0.3	1.1	1.6	2.5	2.2
Пустынные	XXX	0.9	3.8 – 9.6	1.0	5.9 – 19.8	11.1	7.2 – 19.8

На основании вычисленных значений коэффициента закустаренности нам представляется возможным отнести растительные сообщества со значением 2.0 и выше к категории с очень высокой степенью антропогенной нарушенности, а значит, к трансформированным сообществам. Таковыми в нашем случае являются: разнотравно-осоково-ковыльно-холоднополынное с караганой сообщество в горно-луговых степях (XXXIII), осоково-змеевково-полынное сообщество в луговых степях (XXXVII), солянково-холоднополынно-карагановое сообщество в сухих степях (XV), ковыльково-луково-спаржево-карагановое и ковыльково-змеевково-луково-спаржево-карагановое сообщества в пустынных степях (XXX).

В связи с этим можно высказать предположение, что за более чем тысячелетнюю историю пастбищного использования степей Монголии многие кустарники как более ксерофильные виды по сравнению с типичными представителями степей – травяными растениями (злаками, осоками, разнотравьем) – широко распространились с характерных для них петрофитных и псаммофитных местообитаний и внедрились в типично-зональные, но ослабленные в процессе пастбищной дигрессии степные сообщества.

Внедрение в степные сообщества инвазийных видов. Значение в сложении сообщества типичных доминантов степей, а также дигрессивно-активных видов меняется в ходе пастбищной дигрессии (Микляева, Факхире, 2004). Большое значение при этом имеют инвазийные виды, способность которых занимать освобождающиеся ниши на деградированных пастбищах зависит от эколого-фитоценологических стратегий (Димеева, 2004). Более того, в последние годы принято считать, что инвазия адвентивных видов является одним из ведущих факторов трансформации природных экосистем (Биологические инвазии..., 2004). Наиболее достоверно об этом можно судить по коэффициенту инвазийности, определяемому отношением массы инвазийных видов к массе коренных доминантов. Согласно определению Т.А. Работнова, к инвазийным относятся виды некоренные, несвойственные для данного сообщества (Работнов, 1983). В данном случае чаще всего речь идет в основном о межценологических инвазиях. По своей жизненной стратегии инвазийные виды могут быть как виолентами (*Artemisia frigida*, *Artemisia laciniata*, *Caragana microphylla*, *C. korshinskii*, *C. pygmaea* и др.), так и пациентами (*Artemisia commutata*, *Leymus chinensis* и др.) и эксплерентами (*Artemisia palustris*, *A. pectinata*, *A. scoparia*, *Bassia dasyphylla*, *Chenopodium album*, *Salsola collina*, *S. pestifera* и др.), а по жизненной форме – кустарниками, кустарничками, полукустарничками, поликарпическими и монокарпическими травами.

Как в случае с коэффициентом закустаренности, можно также констатировать, что в заповедных условиях практически все сообщества (кроме опустыненных степей) имеют коэффициент инвазийности менее 1.0, который изменяется от 0.01 в луговых степях до 1.0 – 1.1 в опустыненных и пустынных. В сообществах, используемых в качестве пастбищ, как следует из полученных результатов, значения коэффициента инвазийности всегда выше и варьируют в основном в пределах 1.6 – 19.8 (см. табл. 2).

На основании вычисленных значений коэффициента инвазийности к сообществам с очень высокой степенью нарушенности, а значит, к трансформированным вследствие чрезмерного выпаса, можно отнести сообщества со значениями коэффициента 5.0 и более. Таковыми в нашем случае являются разнотравно-осоково-ковыльно-холоднополынное с караганой сообщество в горно-луговых степях (XXXIII), осоково-змеевково-полынное сообщество в луговых степях (XXXVII), солянково-холоднополынно-карагановое сообщество в сухих степях (XV), ковыльково-луково-спаржево-карагановое и ковыльково-змеевково-луково-спаржево-карагановое сообщества в пустынных степях (XXX).

Ухудшение кормовой ценности растительных сообществ в степных экосистемах. Изучение кормовых особенностей растительных сообществ необходимо

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПАСТБИЩНОЙ ДИГРЕССИИ

для установления хозяйственной ценности степных экосистем. Чтобы оценить участие поедаемых и непоедаемых видов в общей фитомассе, был введен коэффициент поедаемости. Этот показатель определяется отношением массы хорошо и удовлетворительно поедаемых видов к массе плохо- и непоедаемых. При определении степени поедаемости степных видов мы руководствовались рекомендациями и данными, опубликованными известными специалистами (Юнатов, 1950; Цаценкин, Юнатов, 1951; Методические рекомендации..., 1989; Куркин, 2005).

Расчетные значения коэффициента поедаемости фитомассы в степных сообществах, как это следует из представленных данных (см. табл. 2), очень сильно варьируют (от 1.2 до 292.0) независимо от типа сообществ и использования (выпас, заповедание). Несмотря на то, что во всех вариантах растительных сообществ, подверженных выпасу, значения коэффициента поедаемости снижаются (кроме пустынных степей), использование его с целью подтверждения перехода пастбищ в категорию сильно нарушенных и тем более трансформированных на данном этапе не представляется возможным. По всей вероятности, для этого требуется привлечение дополнительных данных по кормовой ценности пастбищных растений и в первую очередь по содержанию перевариваемого протеина (Ермакова, Михеев, 1963; Растительность..., 1970; Миркин и др., 1988). С другой стороны, поедаемость растений – категория неоднозначная и зависит от большого количества факторов, как-то: вида выпасаемых животных, их численности, сезонов года, степени благоприятности климатических условий (засуха, дзут и др.), а также и самих регионов, где находятся пастбища (Растительность..., 1970; Абагуров, 2001; Куркин, 2005). А как показывает опыт практиков пастбищного животноводства, количества таких данных пока недостаточно (Шагдарсурэн, 2005).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение основных фитоценологических показателей растительных сообществ в основных типах степных экосистем, расположенных на трансекте, пересекающей Центральную Монголию с севера и северо-запада на юг и юго-восток, и сравнение с их ландшафтно-экологическими аналогами, находящимися в режиме заповедания, позволяет сделать выводы, что показатели видового разнообразия, проективного покрытия и общей надземной фитомассы в ряде случаев не являются показательными для суждения о степени пастбищной дигрессии. Наиболее универсальными показателями состояния растительного покрова, позволяющими, с одной стороны, определить особенности пастбищной дигрессии растительных сообществ в основных типах степей, а с другой стороны, выявить характер трансформации степных сообществ, являются коэффициенты закусаренности и инвазийности, рассматриваемые нами по соотношению количественных значений структуры надземной фитомассы. Анализ введенных коэффициентов показал, что на современном этапе усиления пастбищных нагрузок среди растительных сообществ стали преобладать участки с сильно и очень сильно нарушенными сообществами. Таким образом, для степей Центральной Монголии характерны процессы не только пастбищной дигрессии, здесь уже налицо трансформация фитоценозов, когда коренные сообщества полностью замещаются качественно новыми сообществами.

Исследования проведены в рамках Программы Совместной российско-монгольской комплексной биологической экспедиции Российской академии наук и Академии наук Монголии. Обработка полученных результатов и подготовка публикации осуществлена при финансовой поддержке Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Биоразнообразие и динамика генофондов» (подпрограмма «Биоразнообразие» направления 5) и Российско-Монгольского проекта РФФИ и МНТФ (проект № 07-05-90107).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Абатуров Б.Д. Экологические последствия пастбы копытных млекопитающих для экосистем полупустыни // Экологические процессы в аридных биогеоценозах: биогеоценозах: Докл. на XIX ежегод. чтениях памяти акад. В.Н. Сукачева. М.: РАСХН, 2001. С. 57 – 83.

Бажа С.Н., Баясгалан Д., Гунин П.Д., Данжалова Е.В., Дробышев Ю.И., Казанцева Т.И., Прищепа А.В., Хадбаатар С. Особенности пастбищной дигрессии степных экосистем Центральной Монголии // Ботан. журн. 2008. Т. 93, № 5. С. 657 – 681.

Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах. М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2004. 436 с.

Воронов А.Г., Кучерук В.В. Биотическое разнообразие Палеарктики: проблемы изучения и охраны // Биосферные заповедники: Тр. I сов.-амер. симп. Л.: Гидрометеиздат, 1977. С. 7 – 20.

Горикова А.А., Лобанова И.Н. Изменение экологии и структуры степных сообществ Забайкалья под влиянием пастбищного режима // Докл. Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока. Иркутск, 1972. № 34. С. 38 – 43.

Димеева Л.А. О дополнительных критериях оценки состояния и восстановления антропогенных экосистем // Аридные экосистемы. 2004. Т. 10, № 22 – 23. С. 112 – 120.

Ермакова И.А., Михеев Г.Д. О питательности основных пастбищных кормов Туркменской ССР // Изв. АН ТССР. Сер. биол. 1963. № 6. С. 119 – 128.

Куркин К.А. Методика оценки продуктивности пастбищ Окской поймы на основе эколого-генетической классификации // Ботан. журн. 2005. Т. 90, № 5. С. 768 – 778.

Лавренко Е.М., Карамышева З.В., Никулина Р.И. Степи Евразии. Л.: Наука. Ленингр. отделение, 1991. 144 с.

Методические рекомендации по оценке и картографированию современного состояния экосистем / Под ред. П.Д. Гунина, Е.А. Востокова. Улан-Батор: Изд-во ГУГК МИР, 1989. 108 с.

Микляева И.М., Факхире А. Пастбищная дигрессия сухих степей Центральной Монголии // Вестн. МГУ. Сер. 5: География. 2004. № 6. С. 38 – 43.

Миркин Б.М., Кашатов Р.Ш., Алимбекова Л.М. Геоботаническая и хозяйственная характеристика сенокосов и пастбищ госхоза «Тэвшрулэх» // Фитоценологические основы улучшения естественных кормовых угодий МНР. М.: Наука, 1988. С. 7 – 44.

Мирошниченко Ю.М. Динамика степной и пустынной растительности в центральной части МНР: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1967. 20 с.

Работнов Т.А. Фитоценология. 2-е изд. М.: Изд-во МГУ, 1983. 296 с.

Раменский Л.Г., Цаценкин И.А., Чижиков О.Н., Антипин Н.А. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. М.: Изд-во с.-х. лит., 1956. 472 с.

Растительность Центральных Каракумов и ее продуктивность. Ашхабад: Ылым, 1970. 171 с.

Смелов С.П. Теоретические основы луговодства. М.: Колос, 1966. 366 с.

Цаценкин И.А., Косач А.Е. Экологическая оценка пастбищ и сенокосов. Душанбе: До-ниш, 1970. 94 с.

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПАСТБИЩНОЙ ДИГРЕССИИ

Цаценкин И.А., Юнатов А.А. Естественные кормовые ресурсы МНР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1951. 350 с.

Чогний О. Закономерности пастбищной дигрессии и постпастбищной демутации пастбищ // Фитоценологические основы улучшения естественных кормовых угодий МНР. М.: Наука, 1988. С. 45 – 87.

Юнатов А.А. Основные черты растительного покрова МНР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950. 224 с.

Шагдарсүрэн О. Монголын бэлчээрийн малын биологи ба нуудлийн мал аж ахуйн онцлог. Улаанбаатар, 2005. 304 с. (на монг. языке).

Karamysheva Z.V., Khrantsov V.N. Steppes of Mongolia // Braun-Blanquetia, Camerino. 1995. Vol. 17. P. 1 – 79.

УДК 502.1 (470.44-751)

СТРУКТУРА И ЭЛЕМЕНТЫ ПРИРОДНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА И ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.В. Волков

*Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского
Россия, 410012, Саратов, Астраханская, 83
E-mail: VolkovUV@info.sgu.ru*

Поступила в редакцию 04.05.08 г.

Структура и элементы природно-экологического каркаса и особо охраняемые природные территории Саратовской области. – Волков Ю.В. – Представлены результаты исследования структуры природно-экологического каркаса Саратовской области на разном иерархическом уровне, предлагаются пути решения проблем сети особо охраняемых природных территорий. Приведены схемы территориального распределения элементов природно-экологического каркаса с краткой оценкой его основных структурно-функциональных частей.

Ключевые слова: природно-экологический каркас, охрана природы, природные зоны, Саратовская область.

Structure and elements of the natural-ecological framework and specially protected natural territories of the Saratov region. – Volkov Yu.V. – The paper presents the results of studies of the Saratov region's natural-ecological framework structure at several hierarchical levels; some ways to solve problems of protected zones in the Saratov region is shown. Schemes of the territorial distribution of the natural-ecological framework's elements with brief estimation of its general structural-functional parts are given.

Key words: natural-ecological framework, nature protection, native zones, Saratov region.

ВВЕДЕНИЕ

Уровень региональной экологической безопасности во многом определяется структурно-функциональными свойствами существующей сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ). В настоящий момент ООПТ являются ключевым инструментом комплексных мероприятий по охране природы. Концепция устойчивого развития предполагает создание сопряженных систем ООПТ различного иерархического уровня (локального, регионального, макрорегионального), необходимых для достижения экологической стабильности (Иванов, 1998). Процесс перехода от простого набора объектов в сети ООПТ к построению системы охраняемых природных территорий и его скорость определяются двумя группами факторов: природно-антропогенными (ландшафтная структура и природно-ресурсный потенциал региона, степень освоенности территории и характер социально-экономического развития) и организационно-финансовыми (структура управления и законодательная база функционирования региональных ООПТ). Вместе с тем практический механизм перехода сети ООПТ в систему в региональном аспекте остается недостаточно определенным. Это обусловлено, в частности, своеобразием

природопользовательских и природоохранных установок, определяемых вектором социально-экономического освоения и природно-ресурсным потенциалом конкретного региона, а также существующим многообразием научных подходов в определении структурно-функциональных частей природно-экологического каркаса и их соотношением с системой ООПТ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В настоящее время региональная сеть ООПТ Саратовской области состоит из следующих категорий: национального парка «Хвалынский», федерального заказника «Саратовский», природного парка «Кумысная поляна», 3 природных микрозаповедников, 67 памятников природы, 7 особо охраняемых геологических объектов, дендрария и ботанического сада (Особо охраняемые природные территории..., 2007). Общая площадь всех категорий ООПТ Саратовской области составляет около 1.5% от площади региона, что явно недостаточно для выполнения природоохранных задач, установленных для системы ООПТ. Следует отметить, что проведенный структурно-функциональный анализ существующих объектов сети ООПТ показал их достаточно низкую ландшафтно-географическую репрезентативность, связанную с особенностями хозяйственного использования территории Саратовской области и преобразованием зональных типов ландшафтов. Кроме того, большая часть объектов существующей сети ООПТ имеет незначительные площадные размеры, соответствующие морфологическим частям ландшафтов в ранге урочищ или группы урочищ. При этом проблема целостности природного комплекса присутствует практически в каждой ООПТ. Следует признать, что современный этап развития сети ООПТ Саратовской области достиг определенного рубежа.

В период 2004 – 2007 гг. в рамках программы областного комитета охраны окружающей среды и природопользования географическим факультетом Саратовского государственного университета была проведена инвентаризация объектов сети ООПТ региона. В результате проделанной работы с учетом ландшафтно-географических принципов были существенно скорректированы количественно-качественные параметры сети ООПТ, увеличена их совокупная и удельная площадь, уточнены границы. Особенно важно отметить создание по результатам инвентаризации специализированной «ГИС ООПТ Саратовской области», выполняющей не только информационную, но и аналитическую задачи.

Значительным достижением проведенной инвентаризации является закрепление особого режима охраны для крупных территорий с высоким природоохранным потенциалом, долгое время относящихся к категории «перспективных». В частности, это известный реликтовый лесной массив в Краснокутском районе – Дьяковский лес; лесной массив Лысогорского плато у г. Саратова (в настоящий момент ему присвоен статус природного парка), имеющий экологостабилизирующее значение для областного центра; Змеевы горы – живописный эрозионно-останцовый участок уступа Приволжской возвышенности между г. Вольском и с. Березянки; фрагмент Приволжской подуступной интразональной местности в районе с. Нижняя Банновка в Красноармейском районе и ряд других менее круп-

ных территорий. Несмотря на проведенные преобразования, добиться решающего изменения в пространственной и организационной структуре сети ООПТ не удалось. Об этом свидетельствуют незначительная площадь ООПТ в структуре земельного фонда Саратовской области, низкий природоохранный статус, а также сохранившаяся диспропорция между «лесными» и «степными» ООПТ, характеризующаяся малой долей охраняемых степных ландшафтов в региональной сети ООПТ.

Параллельно с инвентаризационными работами были проведены камеральные и полевые исследования с использованием космоснимков на территории Саратовской области. Целью данных исследований являлось определение возможности расширения региональной сети ООПТ за счет увеличения количества ООПТ природно-эталонного типа, а также выявление структурно-функциональных частей природно-экологического каркаса региона. Исследования показали, что потенциал для развития сети ООПТ Саратовской области приблизительно ограничивается 8 – 9% от площади области, включая площадь уже вошедших в региональную сеть ООПТ крупных территорий (рис. 1).

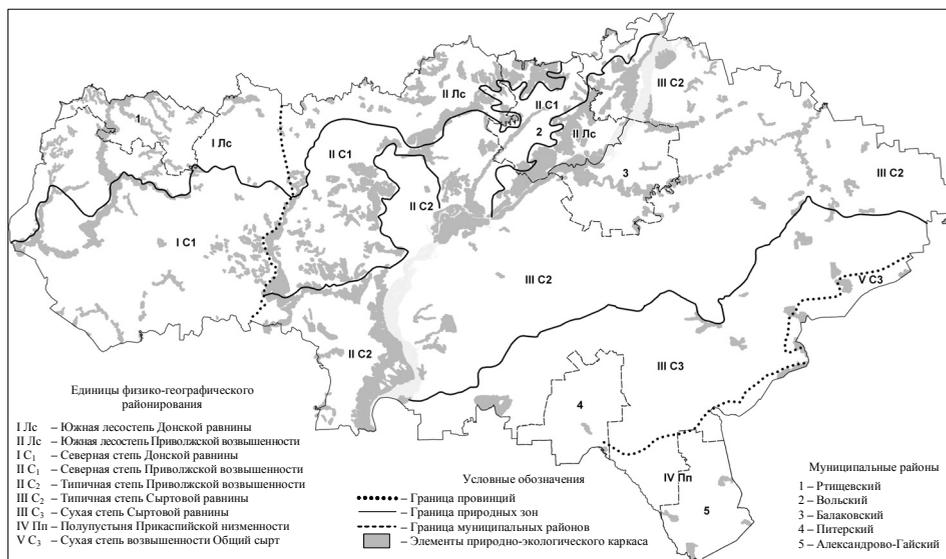


Рис. 1. Основные элементы природно-экологического каркаса Саратовской области

Для определения размеров слабонарушенных (малоиспользуемых) земель, наиболее близких к естественному состоянию природных комплексов, были использованы космоснимки, полученные в 1998 г. камерой КФА-1000 с разрешением 4 – 5 м, установленной на спутник «Ресурс-01». Дешифрирование снимков проводилось на основе цифровой топографической карты Саратовской области масштаба 1:200 000 в векторном формате. Космические снимки были соответствующим образом нормализованы к топографической карте. В процессе дешифрирования

космоснимков учитывались, прежде всего, крупные площадные объекты, представляющие собой территории, достаточно удаленные от населенных пунктов, в последнее время малоиспользуемые (сенокосы, дальние выгоны) и неиспользуемые (так называемы неудобья) в сельском хозяйстве или промышленном производстве. Относительно малая площадь подобных территорий вызвана высоким уровнем сельскохозяйственного освоения Саратовской области. Площадь земель сельскохозяйственного назначения составляет 83.7% от площади Саратовской области, из них доля пашни и распаханых кормовых угодий достигает 75% (Доклад..., 2007).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Кратко представим результаты анализа пространственного распределения выявленных территорий. Характерной особенностью распределения большей части элементов природно-экологического каркаса является их приуроченность к крупным долинным комплексам, эрозионно-останцовым грядам и уступам Приволжской возвышенности. Междуречный водораздел рек Хопер и Медведица, расположенный в восточной окраине Донской равнины, Низкая Сыртовая равнина, северная оконечность Прикаспийской низменности выделяются значительными «пробелами», характеризующимися отсутствием на большей части перечисленных территорий структурно-функциональных частей природно-экологического каркаса, что резко контрастирует с Приволжской возвышенностью. На представленной схеме (см. рис. 1) отчетливо наблюдаются крупные осевые структуры – фрагменты долины рек Хопер, Медведица, Большой и Малый Иргизы, Терешка. Особую и, очевидно, самую крупную осевую структуру имеет долина р. Волги. В неё входят островные волжские системы, участки сохранившейся Балаково-Березняковской поймы, устья рек-притоков, береговая зона Приволжской возвышенности. Примером полигональных структур являются, прежде всего, большие массивы нагорных лесов Приволжской возвышенности, пойменно-террасовые леса рек Медведица и Хопер, приуроченные к значительным долинным расширениям, устьевая часть р. Большой Иргиз, имеющая обширные островные и пойменные территории, а также Дьяковский лесной массив и участки степей на западных отрогах Общего Сырта.

Земельный баланс вошедших в структуру природно-экологического каркаса территорий представлен преимущественно лесными экосистемами. Общая площадь лесов составляет около 5.4% от площади Саратовской области (Государственный доклад..., 2008). Вместе с тем полевые исследования в различных частях Саратовской области показали неоднозначное состояние лесных экосистем, отнесенных к элементам природно-экологического каркаса, и выявили несколько характерных черт. В частности, в нагорных лесах саратовского Приволжья заметны следы многолетнего лесопользования, значительно изменившего их породный состав, что не позволяет говорить о природно-эталонном типе лесных экосистем. Наряду с этим проведенные исследования однозначно показывают, что в Саратовской области значительных по площади степных экосистем, сопоставимых по размерам со сравнительно крупными лесными массивами Приволжской возвышенности, не существует.

На этом фоне роль экотонов различных типов резко возрастает. Особенно ярко это можно проиллюстрировать на примере экосистем лесных опушек нагорных лесов Приволжской возвышенности, имеющих высокий уровень биоразнообразия. Это связано с пестротой природных условий (литогенная основа, обуславливающая характер выходов коренных пород; различная крутизна и экспозиция склона и др.), одновременно являющихся препятствием, существенно ограничивающим традиционную сельскохозяйственную (распашка, сенокосение, выпас скота) деятельность и лесомелиоративные мероприятия.

В процессе более детального изучения структуры и элементов природно-экологического каркаса на локальном уровне была использована более подробная топографическая основа масштаба 1:50000, данные дешифрирования космоснимков и полевых исследований. В результате проведенных натурных и камеральных исследований на территории муниципальных районов Саратовской области, расположенных в различных природных зонах, к землям природно-экологического каркаса были отнесены следующие категории и виды земельных угодий:

- естественные леса в долинах рек и на возвышенных участках междуречий малых рек, нагорные леса;
- искусственные лесные насаждения в лесополосах и массивах;
- целинные и старозалежные участки степей вдоль балок, оврагов, пойменных и надпойменных террас рек;
- старозалежные участки пашни, сенокосные, пастбищные земли.

В отдельную категорию типов угодий природно-экологического каркаса были отнесены водные объекты, в том числе пруды, водохранилища, реки, озера и пр. Анализ водных объектов природно-экологического каркаса выходит за рамки данной работы.

Приведем краткое описание структурно-функциональных элементов природно-экологического каркаса в различных природных зонах Саратовской области (таблица).

Доля земель природно-экологического каркаса (ПЭК) и ООПТ по муниципальным районам Саратовской области

Название муниципального района	Физико-географическая характеристика	Земли ПЭК, % от площади муниципального района	Количество ООПТ	Земли ООПТ, % от площади муниципального района
Ртищевский	Подзона южной лесостепи Донской равнины	28.3	1	0.01
Вольский	Подзона южной лесостепи и северной степи восточной части Приволжской возвышенности	43.0	10	0.93
Балаковский	Подзона типичной степи Сыртовой равнины и волжских надпойменных террас	21.5	2	0.55
Питерский	Подзона сухой степи Сыртовой равнины и волжских надпойменных террас	17.5	–	–
Александровогайский	Полупустыня севера Прикаспийской низменности	48.5	4	0.64

Характеристика структуры и элементов природно-экологического каркаса муниципальных районов Саратовской области

Подзона южной лесостепи Донской равнины (Ртищевский муниципальный район). К землям природно-экологического каркаса отнесено около 28.3% территории Ртищевского района. Зональным типом растительности, который приурочен к междуречным водоразделам и их пологим склонам, являются луговые и богато-разнотравно-ковыльные степи на типичных и выщелоченных чернозёмах, в настоящий момент повсеместно распаханые (Тарасов, 1977; Тарасов, Воробьева, 1978). Наиболее значимые участки естественной степной растительности, а также лесные массивы сохранились в долинах рек, крупных балках и оврагах. В частности, подобные участки расположены в поймах и на террасах рек Хопер и Изнаир. Именно эти две реки образуют главные оси природно-экологического каркаса района. Наиболее ценным в них являются лесные массивы пойменных дубрав, ветлянников и ольшанников р. Хопёр и низовьев р. Изнаир. Река Хопёр представляет собой элемент регионального каркаса и сочетает экологическую функцию «коридора» для регионального каркаса и «ядра» – для районного каркаса.

К площадным элементам природно-экологического каркаса отнесены крупные лесные массивы в пойме р. Хопёр, в долинах рек Изнаир, Ольшанка, а также значительные по площади склоновые участки разнотравно-злаковых степей, располагающиеся по пологим склонам балок и прилегающий к ним старозалежный фонд. Линейными элементами каркаса являются небольшие долины малых рек и балок, старицы, полевые, придорожные и приовражные лесополосы.

В основном большая часть сохранившихся лугово-степных и степных участков используется под выпас или сенокосение, что привело к некоторому изменению и обеднению растительных сообществ. Однако относительно высокая степень развития овражно-балочной сети района позволяет сохраняться небольшим степным участкам. Наиболее перспективными с точки зрения сохранения и восстановления естественных фитоценозов являются степные участки в оврагах и балках, расположенных вблизи административных и муниципальных границ, приграничных частей хозяйств. Анализ структурных частей природно-экологического каркаса в Ртищевском муниципальном районе показывает отсутствие крупных зональных элементов в структуре каркаса и в целом его раздробленность и обособленность его элементов.

Подзона южной лесостепи восточной части Приволжской возвышенности (Вольский муниципальный район). Земли природно-экологического каркаса Вольского района занимают 43% от площади района, что является одним из самых высоких показателей в саратовском Правобережье (рис. 2). Это обусловлено высокой лесистостью Вольского района и особенностью рельефа территории, что позволило сохраниться естественным природным комплексам, прежде всего, от интенсивного сельскохозяйственного использования.

Лесная растительность в основном занимает наиболее высокие водоразделы и верхние части склонов, в некоторых случаях спускаясь до днищ балок и речных долин. Массивами лесов заняты также вершины и склоны эрозионных останцов. Наиболее значительные участки леса – в междуречье рек Терешки – Терсы и Кал-

мантай – Избалык. Это ключевые территории, «ядра» природно-экологического каркаса, имеющие макрорегиональное значение.

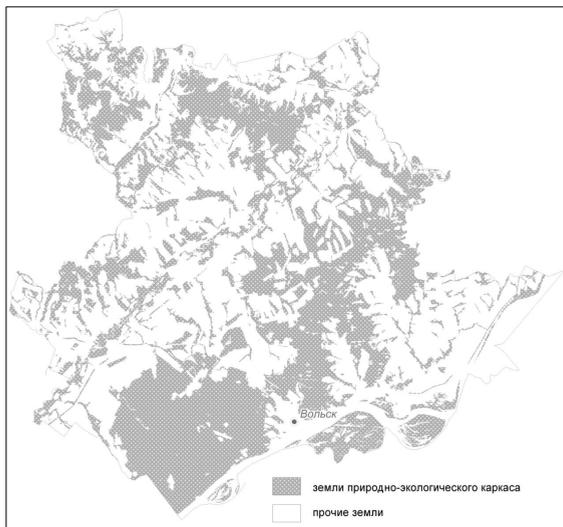


Рис. 2. Распределение земель природно-экологического каркаса Вольского района

Зональными для разнотравно-луговых степей района являются разнотравно-типчачково-ковыльная и разнотравно-типчачково-тырсовая группировки (Тарасов, 1977; Тарасов, Воробьева, 1978). Остатки степных фитоценозов сохранились лишь в долинах рек, крупных балках-оврагах, по крутосклонам уступа Приволжской возвышенности. В основном большая часть сохранившихся лугово-степных участков используется под выпас или сенокосение, что, несомненно, приводит к изменению и обеднению растительных сообществ. Однако часть степных участков расположена в так называемых не-

удобьях и имеет высокий уровень сохранности.

Подзона типичной степи Сыртовой равнины и долины р. Волга (Балаковский муниципальный район). Площадь природно-экологического каркаса составляет около 21.5% территории Балаковского района. Балаковский район – один из самых лесистых районов саратовского Левобережья. Крупные лесные массивы встречаются в основном в пойме и на островах р. Волги, а также на реках Большой Иргиз, Большой Кушум. Наиболее ценными лесами являются пойменные дубравы, ветлянники и осокорники рек Волги и Большого Иргиза, произрастающие в месте слияния этих рек. Данная территория – ключевая территория района, «ядро» природно-экологического каркаса, имеющая региональное значение.

Зональным типом растительности, который приурочен к плоским волжским террасам и междуречным водоразделам сыртовых увалов и их склонам, являются разнотравные типчачково-ковыльные, типчачково-ковыльковые степи на южных и солонцеватых обыкновенных черноземах (Тарасов, 1971). Небольшие островки разнотравно-злаковых степей сохранились в долинах рек, балках и оврагах. В основном большая часть сохранившихся степных и лугово-степных участков используется под выпас или сенокосение. Наибольшая площадь таких участков приходится на долины рек Большой Иргиз, Большой Кушум, острова Волгоградского водохранилища.

Подзона сухой степи Сыртовой равнины (Питерский муниципальный район). На общую площадь природно-экологического каркаса Питерского района прихо-

СТРУКТУРА И ЭЛЕМЕНТЫ ПРИРОДНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА

дится около 17.5% территории района (рис. 3). Учитывая степень сохранности и целостности природных элементов каркаса, их пространственную раздробленность, отметим их критическую площадь. Наибольшую долю в земельном фонде Питерского района составляют сельскохозяйственные земли, на которые приходится порядка 97.7% от площади района. Степень распаханности территории достигает 77.9% от площади сельскохозяйственных угодий (Предварительные итоги..., 2007). Сильная и относительно равномерная сельскохозяйственная освоенность Питерского района формирует соответствующие структурные элементы природно-экологического каркаса.

Главная ось природно-экологического каркаса района проходит по долине р. Малый Узень, занимая его русловые, пойменные, трассовые участки и нижнее течение притоков Малого Узеня. Следует отметить, что эта территория выполняет одновременно функции и «ядра», и экологического «коридора» регионального и местного значения. Следующей осью природно-экологического каркаса, проходящей в западной части Питерского района, является государственная лесополоса Чапаевск – Владимировка и прилегающие к ней небольшие участки старозалежных и целинных степей. Данные элементы каркаса расположены в субмеридиональном направлении и, наряду с общей эколого-стабилизирующей функцией, имеют важное орнитологическое значение. На территории района зафиксированы относительно высокие значения численности и плотности дрофы – вида, занесенного в Красную книгу Международного союза охраны природы, Красные книги России и Саратовской области (Хрустов и др., 2003; Завьялов и др., 2006).

Зональным типом растительности на территории Питерского района являются пустынные белопольно-типчаковые, ромашниково-типчаковые комплексные степи (Тарасов, 1971; Тарасов, Воробьева, 1978). На водораздельных частях сыртовых увалов тырсово-ковылковые степи повсеместно распаханы. В долине р. Малый Узень наблюдается разреженная ковылково-типчаковая растительность в комплексе с растительностью полынно-злаковых степей и полынных на солонцах. В восточной (левобережной) части района встречаются сухие типчаково-ковыльные степи с бедным южно-степным разнотравьем на каштановых почвах.

Небольшие участки естественной древесной растительности произрастают по балкам, оврагам и в пойме р. Малый Узень, а также в его немногочисленных при-

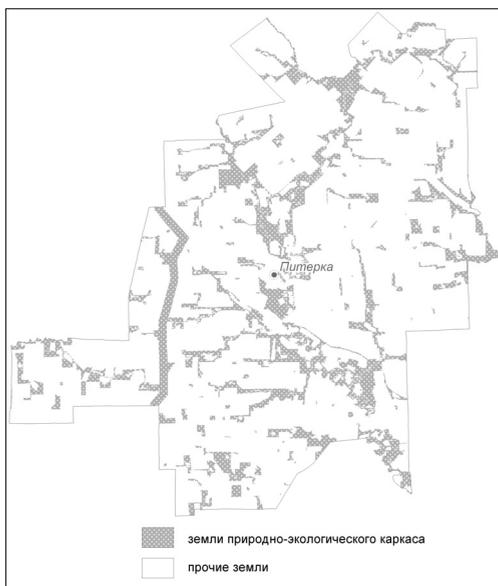


Рис. 3. Распределение земель природно-экологического каркаса Питерского района

токах. В основном естественная растительность сохранилась лишь по склонам балок и оврагов, на террасах рек, что свидетельствует о коренном преобразовании ландшафтов Питерского района.

Полупустыня севера Прикаспийской низменности (Александровогайский муниципальный район). Структурные элементы природно-экологического каркаса составляют 48.5% территории района. Данное процентное соотношение для Заволжских районов Саратовской области чрезвычайно велико. Однако следует учесть низкую степень сохранности, пространственную раздробленность элементов природно-экологического каркаса, а также зачастую критическое состояние, вызванное сильной антропогенной трансформацией природных компонентов.

Наибольшую долю в земельном фонде Александровогайского муниципально-го района составляют сельскохозяйственные земли, на которые приходится 97.2% от общей земельной площади района (Предварительные итоги..., 2007). Большая часть сельскохозяйственных земель представлена пастбищами, сенокосами и многолетними залежами. Доля пашни составляет около 10.4%. Необходимо отметить, что за последние двадцать лет площадь пахотных земель в районе сократилась почти в 4 раза (Проект..., 1986). Сокращение пахотных угодий и орошаемых земель существенным образом снизило сельскохозяйственный пресс на территорию Александровогайского района, что позволило сформироваться соответствующим структурным элементам природно-экологического каркаса. Именно этим объясняется высокая доля земель природно-экологического каркаса в Александровогайском районе. Центральное значение в структуре природно-экологического каркаса района играют долины рек Большой Узень и Малый Узень. Данные территории имеют важное орнитологическое значение. Кроме того, к ключевым территориям следует отнести лиманы и староречья рек Большой Узень и Малый Узень, значительно усиливающих эколого-стабилизирующие функции этих рек.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Структура и элементы природно-экологического каркаса различных муниципальных районов и Саратовской области в целом демонстрируют ряд общих характерных черт:

– во-первых, отсутствует достаточная функциональная целостность элементов природно-экологического каркаса, выражающаяся в недостаточной площади зональных элементов и существенной разорванности его структурных частей;

– во-вторых, большая часть территорий в структуре природно-экологического каркаса являются нарушенными, а также используются в традиционной сельскохозяйственной деятельности (земли дальних выгонов, удаленные от населенных пунктов сенокосные участки, старозалежный фонд, образовавшийся в результате сокращения пашни на малоценных, малопродуктивных землях);

– в-третьих, пренебрежимо малая доля ООПТ в земельном фонде Саратовской области не способна обеспечить охрану структурных элементов природно-экологического каркаса, что приведет к их деградации (прежде всего, в зоне риска находятся старозалежные, заброшенные участки пахотных угодий).

Таким образом, представленные структурно-функциональные части природно-экологического каркаса Саратовской области не удовлетворяют современным

СТРУКТУРА И ЭЛЕМЕНТЫ ПРИРОДНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА

природоохранным задачам и, по сути, являются его объективно существующей природной основой. Природная основа природно-экологического каркаса Саратовской области, как отмечено выше, состоит из природных комплексов с различной степенью антропогенной трансформации, высоким уровнем фрагментации, низкой долей зональных элементов, следовательно, требуется её существенная корректировка, обеспечивающая повышение устойчивости, целостности, разнообразия и прочих необходимых параметров. Решение данных проблем вряд ли возможно в виде простого увеличения площади особо охраняемых объектов, оптимизации режима их охраны, изменения границ отдельных ООПТ. Необходимо развитие ООПТ исходя из представлений о функциональной целостности системы ООПТ, состоящей из определенного набора пространственно взаимосвязанных ООПТ, которые обладают соответствующими вещественно-энергетическими, информационными связями и поддерживают элементы природно-экологического каркаса (Кулешова, 1999; Чибилева, 2004). Однако с этой позиции реализация концепции организации систем ООПТ различного иерархического уровня в существующих условиях в Саратовской области представляется недостижимой. Препятствием для этого являются: сильная антропогенная преобразованность зональных ландшафтов Саратовской области; практика создания ООПТ, имеющая глубокие исторические корни и связанные с ними традиции; противоречия и «крайности» в управлении ООПТ. В этой связи постепенная эволюция представлений о функциональной роли ООПТ, в частности как на одного из *видов природопользования, направленного на сохранение и восстановление (реабилитацию) природных комплексов с целью поддержания экологического равновесия на различном иерархическом уровне*, является актуальной задачей.

На современном этапе развития сети ООПТ региона требуется:

- инвентаризация наиболее перспективных для организации ООПТ участков;
- организация комплексного мониторинга ключевых территорий природно-экологического каркаса;
- создание государственного отдела по регулированию и управлению ООПТ и участками, признанными структурными элементами природно-экологического каркаса;
- развитие местной сети ООПТ муниципальных районов;
- дальнейшее изучение элементов и структуры природно-экологического каркаса для разработки схемы развития региональной сети ООПТ, обеспечивающих её определенную модернизацию, прежде всего, за счет увеличения числа и площади объектов природно-эталонного типа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Саратовской области в 2007 г. Саратов, 2008. 192 с.

Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Саратовской области в 2006 г. Саратов, 2007. 283 с.

Завьялов Е.В., Шляхтин Г.В., Табачишин В.Г., Якушев Н.Н., Хрустов А.В., Пискунов В.В., Беляченко А.В. Редкие и исчезающие птицы на страницах Красной книги Саратовской области // Поволж. экол. журн. 2006. Вып. спец. С. 84 – 96.

Иванов А.Н. Ландшафтно-экологический подход к организации систем охраняемых природных территорий // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5: География. 1998. №3, 16 – 21 с.

Кулеинова М.Е. Экологические каркасы // Охрана дикой природы. 1999. №3 (14). С. 25 – 30.

Особо охраняемые природные территории Саратовской области: национальный парк, природные микрозаповедники, памятники природы, дендрарий, ботанический сад, особо охраняемые геологические объекты / Комитет охраны окружающей среды и природопользования Саратовской области. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2007. 300 с.

Предварительные итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 года по Саратовской области: Стат. сб. / Федеральная служба гос. статистики по Саратовской области. Саратов, 2007. 87 с.

Проект районной планировки Александрово-Гайского административного района Саратовской области. Пояснительная записка: В 5 т. / Проектный ин-т «Саратовгражданпроект». Саратов, 1986. Т. I. 433 с.

Тарасов А.О. К вопросу генезиса флоры и зональной растительности Южного Заволжья. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1971. 67 с.

Тарасов А.О. Основные географические закономерности растительного покрова Саратовской области. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1977. 5 с.

Тарасов А.О., Воробьева Е.И. Карта растительности. М 1:2 250000 // Атлас Саратовской области. М.: ГУГиК, 1978. 19 с.

Хрустов А.В., Шляхтин Г.В., Табачишин В.Г., Завьялов Е.В. Распространение и современное состояние популяции дрофы (*Otis tarda*) европейской части России // Дрофиные птицы России и сопредельных стран. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2003. Вып. 2. С. 98 – 107.

Чибилева В.П. Природно-экологический каркас Оренбургской области и его роль в формировании рекреационного потенциала: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Оренбург, 2004. 18 с.

УДК 581.527.1(470.56)

ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОЙ ФЛОРЫ БУЗУЛУКСКОГО БОРА

Н.О. Кин

*Институт степи УрО РАН
Россия, 460000, Оренбург, Пионерская, 11
E-mail: kin_no@mail.ru*

Поступила в редакцию 04.05.08 г.

Особенности современной флоры Бузулукского бора. – Кин Н.О. – Рассматриваются исторические аспекты изучения флористического разнообразия Бузулукского бора. Отмечено, что целенаправленных работ по изучению флоры бора до настоящего времени не проводилось. Нами проанализированы литературные, архивные источники, изучен гербарный материал более чем за 100-летний период. Автором в течение 10 лет велись флористические исследования, в результате которых в современной флоре Бузулукского бора было выявлено 679 видов сосудистых растений, относящихся к 353 родам и 96 семействам, среди которых 11 редких и 22 нуждающихся в особом контроле за их состоянием в природной среде.

Ключевые слова: флора, лесной массив, редкий вид, таксономический анализ, интродукция, национальный парк.

Modern flora features of the Buzulukskiy coniferous forest. – Kin N.O. – Historical aspects of studies of the floristic diversity in the Buzulukskiy coniferous forest are discussed. No purposeful floristic surveys of this territory have been made as yet. Critical analysis of some literature and archival sources was made, herbarium collections for the past 100 years were examined. The author has made floristic studies for 10 years and revealed 679 vascular plant species from 353 genera and 96 families, among which 11 rare and 22 disappearing ones need special monitoring and protection.

Key words: flora, forestry, rare species, taxonomic analysis, introduction, national park.

ВВЕДЕНИЕ

Бузулукский бор целиком расположен в степной зоне и окружен со всех сторон степными сообществами, развивающимися на обыкновенных черноземах. В физико-географическом отношении лесной массив находится в юго-восточной части Русской равнины, занимая обширную площадь в западной части Общесыртовско-Предуральской возвышенной степной провинции (Чибилёв, 2001).

Бузулукский бор располагается на границе Оренбургской и Самарской областей. Основной лесной монолит имеет форму треугольника, протянувшегося по широте на 53 км, по долготе – на 34 км. С учетом разбросанности многочисленных колков общая площадь зоны действия бора составляет около 350 тыс. га при общей площади лесного фонда 111.118 тыс. га.

Бузулукский бор – самый крупный в степной зоне и единственный реликтовый лесной массив в степном Заволжье. Сложность ландшафтно-географической структуры Бузулукского бора определяет разнообразие местообитаний. *Pinus sylvestris* L. занимает возвышенные участки рельефа, лиственные породы – понижения. В центральной части соснового массива лиственные породы встречаются главным образом на пойменной и припойменной террасах вдоль рек, а также по

окраине бора, образуя некий переход от степи к лесу. На территории этого лесного массива сформировалась богатая самобытная растительность и флора со значительным числом редко встречающихся в степной зоне видов растений и растительных сообществ.

Краткая история изучения

Наиболее ранние работы по изучению этого лесного массива посвящены познанию его практического значения в лесном и сельском хозяйстве. С этой целью в 1793 г. было проведено первое генеральное обмежевание бора. В 1843 – 1844 гг. под руководством известного лесовода Ф.К. Арнольда было осуществлено лесоустройство, которое положило начало правильному ведению хозяйства.

Наряду с изучением хозяйственной ценности лесного массива велись научные работы по исследованию его уникальной биоты.

Большой вклад в изучение растительного покрова внесли ученые-ботаники Казанского университета. По инициативе профессора Н.Ф. Леваковского организуются многочисленные экспедиции для проведения геоботанических исследований (Марков, 1980). Среди привлеченных специалистов выдающиеся русские ученые С.И. Коржинский, А.Я. Гордягин. А.Я. Гордягин изучает лесные насаждения, применяя метод пробных площадей, при этом он собирает гербарий и составляет списки растений, которые впервые были опубликованы Д.Е. Янишевским в труде «Материалы для флоры Бузулукского уезда Самарской губернии» (1898). В этой монографии упоминаются 654 вида, из них только 261 отмечен на территории Бузулукского бора. Это первая публикация, содержащая информацию о флоре Бузулукского бора, которая долгое время оставалась единственной.

Последующие исследования ученых направлены в основном на изучение почв, микроклимата, геологии и гидрологии. Здесь работали такие выдающиеся деятели науки, как В.В. Докучаев, С.С. Неуструев, П.А. Землячский и др. Основным же направлением научных исследований в Бузулукском бору оставалась оптимизация ведения лесного хозяйства. Активное участие при этом принимали известные лесоводы Г.Ф. Морозов, Г.И. Высоцкий, В.Н. Сукачев, М.Е. Ткаченко, А.П. Тольский, В.Г. Нестеров и др.

В 1904 г. по инициативе Г.Ф. Морозова было создано опытное лесничество, положившее начало проведению здесь всесторонних исследований. На примере Бузулукского бора Г.Ф. Морозов разрабатывает не только учение о типах леса, но и учение о лесе вообще. В.Н. Сукачев проводит в бору ботанико-географические исследования и публикует полученные данные в 1904 г. в «Трудах опытных лесничеств». М.А. Савич, исследуя лишайниковые и мшистые сосняки, обобщает результаты и в 1906 г. издает книгу «Флористические и экологические исследования в Бузулукском бору» (1906 г.). В 1909 г. выходит в свет статья Г.И. Высоцкого «Бузулукский бор и его окрестности», где он приводит свои размышления по формированию мохового и лишайникового сосняков в условиях бора (Даркшевич, 1953).

В 1927 г. Ленинградским филиалом Центральной лесной опытной станции Управления лесами НКЗ РСФСР в Бузулукский бор была направлена первая научная экспедиция под руководством профессора М.Е. Ткаченко (Бузулукский бор,

1949). По результатам работ в 1931 г. выходят «Труды Бузулукской экспедиции», куда входит известный труд В.Н. Сукачева «Типы леса Бузулукского бора», где им упоминается 223 вида сосудистых растений (Сукачев, 1931).

Е.П. Кнорре с 1929 г. исследует Бузулукский бор, а в 1932 г. добивается решения о заповедании центральной части лесного массива (цит. по: Борейко, 2001). Это новое качественное образование привлекает большое количество ученых. Так, А. Ончуковой-Булавкиной в 1938 г. проводится критическое исследование флоры заповеданной территории бора, для которой она указывает 666 видов сосудистых растений (цит. по: Марков, 1944). К сожалению, мы находим лишь сноски в некоторых литературных источниках на ее данные, сами списки до сегодняшних дней не сохранились.

В 1940 – 1941 гг. изучением растительности заповедника занимается профессор М.В. Марков. По полученным данным им была написана монография «Растительность государственного заповедника “Бузулукский бор”» (Марков, 1944) и составлена карта растительности этой территории. М.В. Марков отмечает недостаточность флористических исследований, «проводимыми случайными посетителями», к числу которых он относит и себя.

В 1947, 1954, 1960 и 1962 годах Бузулукский бор посещает профессор В.В. Иванов со студентами для проведения полевой практики. Ими был собран гербарный материал, который включал лишайники, споровые и цветковые растения. Территориально были охвачены только центральные лесничества бора.

В 1979 г. Я.Н. Даркшевич в своем докладе «Краткие сведения о Бузулукском боре» отмечает, что в флористическом отношении до нынешнего времени более или менее изученной остается лишь территория бывшего заповедника, что составляет десятую часть от всего лесного массива.

Современные исследователи-ботаники не потеряли интереса к этому уникальному лесному массиву. Мы находим некоторые сведения о флоре бора в работах Т.И. Плаксиной (2001), З.Н. Рябиной (1998), Л.Г. Линеровой (Рябина, Линерова, 2004), Н.И. Симоновой (2003), но полной флористической сводки до сих пор не существует.

Анализ флористического состава

На протяжении 10 лет автором ведется работа по изучению флоры Бузулукского бора. Под флорой мы понимаем исторически сложившуюся совокупность видов растений, приуроченную к определенному географическому пространству, связанную с его современными природными условиями, геологическим прошлым и находящуюся в более или менее устойчивых отношениях с флорами других участков земной поверхности. Вместе с тем это – сложная, постоянно изменяющаяся система, поэтому составляемые флористические сводки способны отразить ее состояние только в данный момент времени (Толмачев, 1974; Миркин, Розенберг, 1983).

Специфика флористического состава Бузулукского бора связана в первую очередь с расположением этого лесного массива в степной зоне, а также его ландшафтной структурой, которая влияет на формирование большого разнообразия местообитаний.

По имеющимся на настоящий момент данным, на территории Бузулукского бора встречаются 679 видов сосудистых растений, относящихся к 353 родам, 96 семействам, 7 классам и 5 отделам. Отдел Lycopodiophyta насчитывает – 1, Equisetophyta – 5, Polypodiophyta – 9, Pinophyta – 7, Magnoliophyta – 657 видов. Основу флоры образуют покрытосеменные, среди которых двудольные по числу видов составляют 78.2% и в 4.2 раза превосходят однодольные

Из 96 семейств 18 – многовидовые, включающие 10 и более видов, они содержат 500 видов (73.6%). Одновидовых семейств – 36, на их долю приходится

Таблица 1

Число видов в ведущих семействах флоры
Бузулукского бора

Семейство	Число видов	% от общего числа видов
Asteraceae	87	12.8
Poaceae	50	7.4
Fabaceae	45	6.6
Rosaceae	43	6.3
Caryophyllaceae	36	5.3
Scrophulariaceae	31	4.6
Lamiaceae	29	4.3
Cyperaceae	26	3.8
Brassicaceae	24	3.5
Ranunculaceae	22	3.2
Итого	393	57.8

Cyperaceae Juss., *Brassicaceae* Burnett. Десятку семейств, включающих наибольшее количество видов, завершает семейство *Ranunculaceae* Juss., более характерное для бореальных флор.

Лидирующее положение по количеству родов занимают семейства *Asteraceae*, за ним следуют *Poaceae* и *Rosaceae* (табл. 2). *Caryophyllaceae* и *Brassicaceae* представлены одинаковым количеством родов. На 6-м месте семейство *Apiaceae* Lindl., в котором 18 родов одновидовые и только 1 (*Angelica*) включает 2 вида. Далее по

Таблица 2

Ведущие по числу родов семейства флоры
Бузулукского бора

Семейство	Число родов	% от общего числа родов
Asteraceae	43	12.2
Poaceae	27	7.6
Rosaceae	22	6.2
Caryophyllaceae	20	5.7
Brassicaceae	20	5.7
Apiaceae	19	5.4
Lamiaceae	17	4.8
Fabaceae	15	4.3
Ranunculaceae	11	3.1
Scrophulariaceae	10	2.8
Boraginaceae	10	2.8
Orchidaceae	10	2.8
Итого	224	63.4

5.3% видов. На десять ведущих семейств приходится 191 род и 393 вида (табл. 1). Два первых места по числу видов занимают семейства *Asteraceae* Dumort. и *Poaceae* Barnhart. На 3-м месте находится *Fabaceae* Lindl., такое положение в спектре свойственно для флор аридных внутриконтинентальных районов Евразии (Толмачев, 1974; Куликов, 2005). Затем идут *Rosaceae* Juss., *Caryophyllaceae* Juss., *Scrophulariaceae* Juss., *Lamiaceae* Lindl.,

Cyperaceae Juss., *Brassicaceae* Burnett. Десятку семейств, включающих наибольшее количество видов, завершает семейство *Ranunculaceae* Juss., более характерное для бореальных флор. Лидирующее положение по количеству родов занимают семейства *Asteraceae*, за ним следуют *Poaceae* и *Rosaceae* (табл. 2). *Caryophyllaceae* и *Brassicaceae* представлены одинаковым количеством родов. На 6-м месте семейство *Apiaceae* Lindl., в котором 18 родов одновидовые и только 1 (*Angelica*) включает 2 вида. Далее по уменьшению количества родов расположились *Lamiaceae*, *Fabaceae* и *Ranunculaceae*. По 10 родов насчитывают семейства *Scrophulariaceae*, *Boraginaceae* Juss. и *Orchidaceae* Juss. Наличие последнего указывает на значительную роль лесного компонента флоры. Следует отметить, что, как и *Apiaceae*, семейство *Orchidaceae* сложено в основном одновидовыми родами, кроме *Dactylorhiza* Nevski (2 вида).

Анализируя вышеизложенное, можно прийти к выводу,

ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОЙ ФЛОРЫ БУЗУЛУКСКОГО БОРА

что флора Бузулукского бора обладает характеристиками, свойственными как степным, так и лесным флорам. Это результат влияния современного аридного климата степей на реликтовый лесной массив.

Десять наиболее многовидовых родов включают 115 видов (табл. 3). Одновидовых родов – 226 (64.0%), они содержат 33.3% видов. Первое место по количеству видов занимает род *Carex* L. характерный для бореальных флор Голарктического царства. Его разнообразие на исследуемой территории связано с наличием большого количества местообитаний с повышенным увлажнением. 2-е и 3-е места разделили роды *Veronica* и *Potentilla* L. Многочисленны в видовом отношении роды бореальных флор *Viola* L., *Galium* L., *Salix* L., *Campanula* L. и *Ranunculus* L., распределившиеся с 4-го по 8-е место. В десятку крупнейших входит род *Artemisia* L., свойственный флорам аридных

Таблица 3

Число видов в ведущих родах флоры Бузулукского бора

Род	Число видов	% от общего числа видов
<i>Carex</i>	20	2.9
<i>Veronica</i>	13	2.0
<i>Potentilla</i>	13	2.0
<i>Viola</i>	11	1.6
<i>Galium</i>	11	1.6
<i>Salix</i>	11	1.6
<i>Campanula</i>	10	1.5
<i>Ranunculus</i>	9	1.3
<i>Artemisia</i>	9	1.3
<i>Lathyrus</i>	8	1.2
Итого	115	17.0

внутриконтинентальных регионов Евразии. По данным Л.Р. Серебряного (1997), К.В. Кременецкого с соавторами (1998) примерно 14000 – 13000 лет назад в бассейне р. Самары располагались холодные сухие степи с большим участием видов этого рода. Последнее место в десятке лидирующих родов занимает род *Lathyrus* L., виды которого произрастают в хорошо увлажненных местообитаниях.

О работах по интродукции

При описании флоры Бузулукского бора нельзя не отметить виды, которые были интродуцированы на его территории. Необходимость введения этих растений была заявлена участниками научно-исследовательской экспедиции 1926 – 1927 гг. Они указывали на то, что путем создания смешанных насаждений будет повышена устойчивость сосновых культур бора и появится возможность формирования защитного полога молодого подростка сосны. Подбор таких растений проводился опытным путем. С 1928 по 1939 гг. Боровым лесным опытным пунктом ВНИИЛХ было испытано 199 видов и разновидностей древесно-кустарниковых пород. Е.Д. Годневым (1949) велись наблюдения за испытуемым материалом, на основании которых он выяснил, что одним из ведущих лимитирующих факторов развития экзотов на территории бора был температурный режим.

Масштабных мероприятий по высадке экзотов здесь больше не проводилось. При проведении ботанических исследований нами были отмечены 27 (13.6% от общего числа испытывавшихся) видов экзотов, которые сохранились до настоящего времени и являются неотъемлемой частью современной флоры Бузулукского бора. Среди них большинство пород с высоким баллом перезимования: *Acer negundo* L., *Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch, *Berberis vulgaris* L., *Betula pubescens*

Ehrh., *Caragana arborescens* Lam., *Crataegus sanguinea* Pall., *C. nigra* Waldst. et Kit., *Larix sibirica* Ledeb., *Picea abies* (L.) Karst., *Pyrus ussuriensis* Maxim., *Populus balsamifera* L., *P. suaveolens* Fisch., *Padus virginiana* (L.) Mill., *Ribes aureum* Pursh., *Salix dasyclados* Wimm., *S. triandra* L., *S. alba* L., *S. viminalis* L., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br., *Ulmus minor* Mill. Менее устойчивых к низким температурам пород сохранилось незначительное количество: *Populus alba* L., *P. nigra* L., *Viburnum lanata* L., *Ulmus glabra* Huds., *Eleagnus angustifolia* L.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На территории бора произрастают растения редкие, как для степной, так и для лесной зоны. Для некоторых видов бор является единственным местом нахождения на территории Оренбургской области, среди них: *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub., *Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter, *Drosera rotundifolia* L.

Кроме вышеуказанных на территории бора встречаются следующие виды, внесенные в Красную книгу Оренбургской области (1998): *Lilium martagon* L., *Cypripedium calceolus* L., *Stipa pennata* L., *Cephalanthera rubra* (L.) Rich., *Orchis militaris* L., *Adonis vernalis* L.

Многие, обычные для бора, виды растений нуждаются в особом контроле за их состоянием в природной среде Оренбургской области. К ним относятся *Ranunculus lingua* L., *Anemone sylvestris* L., *Anemonoides ranunculoides* (L.) Holub., *Pulsatilla patens* (L.) Mill., *Euonymus verrucosa* Scop., *Nuphar lutea* (L.) Smith, *Dianthus andrzejowskianus* (Zapal.) Kulcz., *Geranium robertianum* L., *Pyrola rotundifolia* L., *Dracocephalum ruyschiana* L., *Galium odoratum* (L.) Scop., *Antennaria dioica* (L.) Gaertn.

Определенную ценность представляют эндемичные (*Fritillaria ruthenica* Wikstr. и *Lathyrus litvinovii* Pjin) и реликтовые (*Trapa natans* L.) виды. Последний не отмечен нами в современной флоре бора, но ранее указывался в Побочном болоте Бузулукского бора. В современной флоре бора не найдены два вида растений, ранее часто упоминавшихся в материалах 40-х гг. XX в.: *Drosera rotundifolia* L. и *Calla palustris* L. (Гусева, Малиновская, 1993). Это свидетельствует об изменении экологической ситуации в Бузулукском бору. Причиной тому является не только антропогенный фактор, но и естественные флуктуации, характерные для любой живой экосистемы.

Становится очевидным, что флора этого уникального лесного массива нуждается в постоянном мониторинге, который оптимальнее всего реализовывать в условиях ООПТ.

Многочисленные флористические исследования, проведенные нами на территории Бузулукского бора, позволяют рассматривать исследуемый природный объект как важнейший элемент в системе ключевых ботанических территорий Волго-Уральского региона, нуждающийся в целостном сохранении и полноценном функционировании национального парка «Бузулукский бор». Образование национального парка на территории исследуемого массива является наиболее рациональным решением для реализации цели сохранения биологического разнообразия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Борейко В.Е.* Словарь деятелей охраны природы. Серия: История охраны природы. 2-е изд., доп. / Киевский эколого-культурный центр. Киев, 2001. С. 160.
- Бузулукский бор: общий очерк и лесные культуры / Под ред. проф. В.Г. Нестерова. М.; Л.: Гослесбумиздат, 1949. Т. 1. С. 257.
- Годнев Е.Д.* Опыты по разведению экзотов в Бузулукском бору // Бузулукский бор: общий очерк и лесные культуры. М.; Л.: Гослесбумиздат, 1949. Т. 1. С. 98 – 142.
- Гусева Л.В., Малиновская Е.И.* Растительность Бузулукского бора // Проблемы регионального природоведения. Самара: Изд-во Самар. гос. ун-та, 1993. С. 57 – 59.
- Даркиевич Я.* Бузулукский бор. Чкаловск: Чкалов. кн. изд-во, 1953. 87 с.
- Красная книга Оренбургской области. Оренбург: Оренбург. кн. изд-во, 1998. С. 133 – 163.
- Кременецкий К.В., Бёттер Т., Климанов В.А., Тарасов А.Г., Юнге Ф.* История растительности и климата Бузулукского бора в позднеледниковье и голоцене и ее палеогеографическое значение // Изв. РАН. Сер. географ. 1998. № 4. С. 60 – 74.
- Куликов П.В.* Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). Екатеринбург; Миасс: Геотур, 2005. 537 с.
- Марков М.В.* Растительность государственного заповедника «Бузулукский бор». 1944. 133 с. (Рукопись хранится в архиве библиотеки Института степи УрО РАН).
- Марков М.В.* Ботаника в Казанском университете за 175 лет. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1980. 103 с.
- Миркин Б.М., Розенберг Г.С.* Толковый словарь современной фитоценологии. М.: Наука, 1983. С. 119.
- Плаксина Т.И.* Конспект флоры Волго-Уральского региона. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2001. 388 с.
- Рябинина З.Н.* Конспект флоры Оренбургской области. Екатеринбург: УрО РАН, 1998. 163 с.
- Рябинина З.Н., Линерова Л.Г.* Древние растения в современной степи. Оренбург: Изд-во «Оренбургская губерния», 2004. 140 с.
- Серебряный Л.Р.* Бузулукский бор – островной лесной массив в степном Заволжье: прошлое, настоящее и будущее // Степи Северной Евразии: Материалы Междунар. симп. Оренбург, 1997. С. 54 – 55.
- Симонова Н.И.* Общая оценка флористического состава сосняков Бузулукского бора в целях выявления и охраны биоразнообразия растений в Самарском Заволжье // Степи Северной Евразии: Материалы III Междунар. симп. Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ», 2003. С. 466 – 468.
- Сукачев В.Н.* Типы леса Бузулукского бора // Тр. Бузулукской экспедиции / Ленингр. лесопромышл. науч.-исслед. ин-т. Л., 1931. 284 с.
- Толмачев А.И.* Введение в географию растений. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1974. 244 с.
- Чибилёв А.А.* Бузулукский бор. Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ», 2001. 17 с.
- Янишевский Д.* Материалы для флоры Бузулукского уезда Самарской губернии // Тр. о-ва естествоисп. при Императорском Казанском ун-те. Казань: Типо-литография Императорского ун-та, 1898. Т. 32, вып. 2. 55 с.

УДК 581.524.41(470.40)

СТЕПНЫЕ КУСТАРНИКИ В РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВАХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

А.Ю. Кудрявцев

*Государственный природный заповедник «Приволжская лесостепь»
Россия, 440031, Пенза, Окружная, 12 а
E-mail: zapoved_PLStep@mail.ru*

Поступила в редакцию 04.05.08 г.

Степные кустарники в растительных сообществах лесостепной зоны Среднего Поволжья. – Кудрявцев А.Ю. – Приводятся данные о распространении кустарников на исследуемой территории, а также об их участии в сложении лесных и степных растительных сообществ. Проанализированы состав и структура кустарниковых сообществ, дана их общая характеристика, разработана эколого-фитоценологическая классификация.

Ключевые слова: лесостепь, кустарниковые степи, кустарниковые сообщества, кустарниковый подлесок, Пензенская область.

Steppe shrubs in the forest-steppe communities of the Middle Volga region. – Koudriavtsev A.Yu. – Data on the steppe shrub distribution over the area under survey and the shrub contribution into the forest and steppe communities are given. The composition and structure of the shrub cenosis are analyzed. General characteristics of the shrub communities are described. A plant community classification based on the ecologo-phytocoenological approach is elaborated.

Key words: forest-steppe zone, shrub steppe, shrub communities, shrub undergrowth, Penza region.

ВВЕДЕНИЕ

Лесостепь – это природная зона, растительный покров которой на водоразделах и их склонах составляют два основных типологических компонента – лес и степь. В лесостепной зоне тот и другой компонент находятся в непосредственном контакте как единое целое: между лесом и степью постоянно происходит своеобразная «интродуктивная» динамика. Она состоит в том, что степные виды, в той или иной степени, проникают и уживаются в условиях достаточной освещенности и сухости в лесах, а в то же время по преимуществу светолюбивые лесные виды находят свою экологическую нишу среди степного разнотравья и в зарослях степных кустарников. На этой основе сформировалась многочисленная экологически и географически характерная группа типично лесостепных кустарников, кустарничков и травянистых растений, формирующих лесостепной комплекс.

Изучению состава, структуры и динамики растительности лесостепи посвящено большое количество исследований. Однако большинство работ связано с изучением степного и лесного компонентов; значительно меньше внимания уделено характеристике степных кустарников (Бельгард, 1950, 1971).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Краткая характеристика природных условий района исследования. Граница лесостепи на территории Приволжской возвышенности проходит по водоразделу рек Волги и Дона, включая на западном склоне возвышенности истоки р. Мокши и верхнее течение рек Хопра и Вороны с притоками (Коломыц, 2005). Восточнее лесостепь продвигается далеко к северу вдоль левого берега р. Суры, а затем резко отступает к югу, где она занимает территорию водораздела между правым притоком Суры р. Кададой и истоками р. Медведицы. В этом месте ширина лесостепной зоны минимальна. Степная и лесная зоны здесь почти соприкасаются. Далее к востоку лесостепь Приволжской возвышенности полностью находится на территории Волжского бассейна. Протяженность лесостепной зоны в пределах водораздела составляет примерно 200 км, а ее ширина колеблется от 220 до 20 км.

На западе и в центре (до поймы р. Суры) преобладают спокойные формы рельефа. Абсолютные высоты колеблются в пределах 200 – 260 м. Почвообразующие породы представлены в основном лессовидными покровными суглинками. Большую часть территории занимают луговые степи с плодородными черноземными почвами (с преобладанием черноземов выщелоченных), в настоящее время в основном распаханые. Лесистость колеблется в пределах 4 – 16%. Лесная растительность представлена дубравами и пойменными лесами с доминированием ольхи черной и ивы ломкой. Широко распространены производные осинники, изредка встречаются низкоствольные леса из клена татарского и черемухи обыкновенной. Леса имеют островной характер и приурочены, как правило, к поймам и долинам рек с пойменно-аллювиальными почвами или возвышенным частям рельефа со смытыми, оподзоленными и сильновыщелоченными черноземами. Разнообразны кустарниковые сообщества.

Восточная часть территории расположена в центре Приволжской возвышенности на водораздельном плато Засурья с наивысшими высотными отметками более 330 м. Отличаясь значительными колебаниями рельефа, местность здесь представляет собой высокое, прорезанное глубокими речными долинами плоскогорье с сильно пересеченным холмистым рельефом, сохранившимся с времен третичного периода. Моренные отложения ледникового периода отсутствуют. Водораздельные склоны и крутые берега речных долин состоят из мощных толщ третичных песков и песчаников, с подстилающими их опоковыми глинами. Лесистость не превышает 15 – 20%. Леса приурочены большей частью к легким – песчаным и супесчаным почвам, насыщенным продуктами выветривания третичных пород – опок и песчаников. Характерны сообщества песчаных и каменистых степей в сочетании с остепненными сосняками. Наряду с дубовыми и осиновыми встречаются и березовые колки. Сообщества кустарников распространены значительно реже, видовой состав их гораздо беднее (преобладают ракитник русский и спирея городчатая).

Островцовский (352 га) и Попереченский (252 га) участки заповедника «Приволжская лесостепь» расположены в центральной части Пензенской области, через которую проходит главный водораздел бассейнов рек Волги и Дона. Абсолютные высоты колеблются в пределах 200 – 260 м. Почвообразующие породы представ-

лены в основном лессовидными покровными суглинками. В почвенном покрове преобладают черноземы выщелоченные. Кунчеровский участок (1031 га) расположен в центральной части Приволжской возвышенности на южных отрогах возвышенности Сурская Шишка. Ландшафтную структуру участка формируют возвышенные плакоры (абс. отм. 330 м), сохранившиеся благодаря наличию слоев стойких палеогеновых пород, таких как ожелезненные песчаники. Специфика геологического строения участка в сочетании с континентальным климатом обусловила развитие почв черноземного облика на песчаных отложениях, в той или иной степени сцементированных гидроокислами железа. Влияние литоэдафического фактора было настолько сильно, что привело к формированию экстразональных ландшафтов – широколиственно-хвойных лесов, а также песчаных и щебнистых степей.

Методы. Материал был собран путем маршрутных исследований и описаний пробных площадей, а также в ходе геоботанического картирования участков заповедника «Приволжская лесостепь» в 1990 – 2007 гг. Работы проводились с использованием аэрофотоснимков, масштаб 1:10000 – 15000.

В ходе исследований сделано более 250 полных геоботанических описаний сообществ с доминированием кустарников. Описание растительности проводилось по стандартным методикам. В каждом ярусе (древесный – А, кустарниковый – В, травяной – С) указывалось общее проективное покрытие и проективное покрытие каждого вида в процентах.

Предлагаемая классификация кустарниковых сообществ основана на эколого-фитоценологических признаках (Нешатаев, 1987, 2001). Деление на формации проводилось по преобладающим видам основного яруса.

Названия видов приведены в соответствии со сводкой С.К. Черепанова (1995).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Характеристика сообществ с участием кустарников

Многочисленные описания участков кустарниковых сообществ на территории приволжской лесостепи приводятся в работах Б.А. Келлера и И.И. Спрыгина начала прошлого века. Сообщества с участием степных кустарников в сочетании со степными ценозами были описаны в бассейнах рек Вороны, Мокши, Выши, Чембара, Ломова, Малого и Большого Атмиса, Хопра, Арчеды, Елани, Пензы, Инсара и Иссы (Келлер 1903, 1921; Спрыгин, 1923, 1986). Полевые исследования происходили в то время, когда небольшие фрагменты сообществ с участием кустарников еще встречались среди пашен. Но уже тогда почти все они были приурочены к склонам, в то время как раньше, по свидетельству местных жителей, были широко распространены и на водоразделах, где сейчас располагаются поля.

В настоящее время на исследуемой территории встречаются лишь отдельные фрагменты естественной растительности (лесные колки, степи, луга или заросли кустарников). Естественная растительность открытых безлесных пространств почти полностью уничтожена. Наиболее полно ландшафты, характерные для лесостепного комплекса Среднего Поволжья, сохранились на территории заповедника «Приволжская лесостепь» и некоторых памятников природы (рисунки).

СТЕПНЫЕ КУСТАРНИКИ В РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВАХ

В период 1990 – 2007 гг. небольшие фрагменты растительности лесостепного комплекса обнаружены в бассейнах рек Хопра и Вороны. На территории музея-заповедника «Тарханы» в 2007 г. обнаружены колки, состоящие из ивы ломкой, черемуховый лес на водоразделе рядом с усадьбой «Апалиха», кустарниковые степи с участием раkitника русского. На юго-востоке области к югу от р. Кадады также выявлено довольно значительное количество фрагментов сообществ лесостепи.

Анализ распространения 15 видов кустарников (табл. 1) показал, что чаще всего на исследованной территории встречаются именно типичные степные кустарники: *Amygdalus nana* (миндаль низкий), *Cerasus fruticosa* (вишня степная), *Spiraea crenata* (спирея городчатая). Немного реже встречается *Chamaecytisus ruthenicus* (раkitник русский), широко распространенный также в лесных экосистемах. Мезоксерофильные кустарники *Prunus spinosa* (терн) и *Rhamnus cathartica* (жестер слабительный) встречаются значительно реже. *Euonymus verrucosa* (бересклет бородавчатый) и *Rosa majalis* (шиповник) – характерные виды подлеска – также довольно редки. Нечасто встречается *Cotoneaster melanocarpus* (кизилник черноплодный). Остальные виды необходимо отнести к категории редких. При этом такие виды, как *Berberis vulgaris* (барбарис обыкновенный), *Crataegus sanguinea* (боярышник кроваво-красный), *Genista tinctoria* (дрок красильный), *Lonicera tatarica* (жимолость татарская), *Spiraea litwinowii* (спирея Литвинова), отмечены только на территории заповедника «Приволжская лесостепь».

Картирование растительности участков заповедника «Приволжская лесостепь» позволило оценить как общую распространенность различных видов кустарников на территории, так и степень их участия в различных типах растительных сообществ (табл. 2).

На полноразвитых выщелоченных черноземах Островцовского участка (бассейн р. Хопёр) наиболее широко распространены терн, жестер и вишня степная (см. табл. 2). Значительно менее широко – миндаль низкий, спирея городчатая, жимолость татарская, раkitник русский и бересклет бородавчатый. Довольно редки виды шиповника, барбарис обыкновенный. В степных и луговых ценозах отмечены 6 видов кустарников. При этом наиболее широко распространен раkitник русский. В кустарниковых сообществах присутствуют все виды. Барбарис обыкновенный

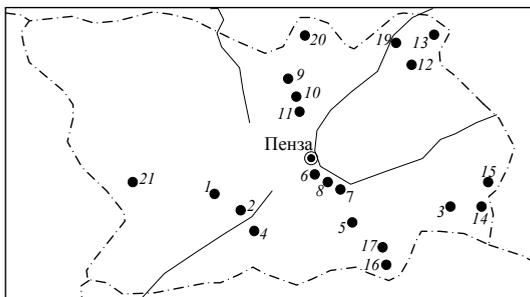


Схема территории исследований с размещением участков: 1 – Попереченское, 2 – Островцовское, 3 – Кунчеровское, 4 – Подгорное, 5 – Ивановская степь, 6 – Еланские степи, 7 – Ольшанские склоны, 8 – Ардымский шихан, 9 – Белогорская степь, 10 – Рамзайская дубрава, 11 – Степь Большой Ендовы, 12 – «Лысая гора», 13 – «Субботинские склоны», 14 – «Шеро-Сиран», 15 – Три Горы, 16 – Красный мар, 17 – «Каржимантские склоны», 18 – Солонцовая степь, 19 – Никитянские горы, 20 – Иссинская дубрава, 21 – музей-заповедник «Тарханы»

новенный отмечен только в этих сообществах. Семь видов кустарников приурочены к татарокленовникам и черемуховым лесам. Преимущественно это мезоксерофильные кустарники, которые на ранних стадиях развития черемушников и татарокленовников формируют смешанные сообщества, а в дальнейшем образуют подлесок. Присутствие типичных степных кустарников (миндаля и вишни) крайне незначительно. Шесть видов кустарников отмечены в подлеске осинников и пойменных лесов. При этом в ольшаниках отмечен только один вид (жестер). Наиболее широко распространены бересклет и терн.

Таблица 1
Распространение видов кустарников на участках особо охраняемых территорий

	Виды кустарников													
	<i>Amygdalus nana</i>	<i>Spiraea crenata</i>	<i>Spiraea litwinowii</i>	<i>Cotoneaster melanocarpus</i>	<i>Chamaecytisus ruthenicus</i>	<i>Rhamnus cathartica</i>	<i>Rosa majalis</i>	<i>Prunus spinosa</i>	<i>Cercasus fruticosa</i>	<i>Elaeagnus verticosa</i>	<i>Lonicera tatarica</i>	<i>Genista tinctoria</i>	<i>Berberis vulgaris</i>	<i>Crataegus sanguinea</i>
Участки заповедника «Приволжская лесостепь», музей-заповедник «Тарханы» и памятники природы														
Участки заповедника «Приволжская лесостепь»														
Кунчеровский	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-
Островцовский	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Попереченский	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-
Музей-заповедник «Тарханы»	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
Памятники природы														
Подгорное	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
Лысая гора	-	+	-	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-
Субботинские склоны	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Ивановская степь	+	+	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Шеро-Сиран	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-
Еланские степи	+	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Ольшанские склоны	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ардымский шихан	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Никитянские склоны	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Белогорская степь	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Рамзайская дубрава	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
Красный Мар	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Каржимантские склоны	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Совершенно иную картину можно наблюдать на Кунчеровском участке заповедника (табл. 3). Прежде всего, здесь полностью отсутствуют низкоствольные леса. Кустарниковые сообщества имеют узкое распространение и представлены монодоминантными ценозами, состоящими из ксерофильных кустарников *Chamaecytisus ruthenicus* и *Spiraea crenata*. Эти же два вида присутствуют и в луговых степях, сформировавшихся на неполноразвитых, подстилаемых песками черноземах. Однако, если раkitник распространен чрезвычайно широко, то спирея и здесь встречается нечасто. Раkitник часто встречается и в каменистых степях, небольшие фрагменты которых приурочены к верхним частям крутых склонов.

СТЕПНЫЕ КУСТАРНИКИ В РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВАХ

Наиболее распространенный на участке вид – *Eionymus verrucosa*, который преобладает в подлеске дубрав и производных осинников. Значительные площади он занимает и в сосняках. Вишня степная довольно широко распространена в подлеске сухих изреженных дубняков, гораздо реже она встречается в сосновых лесах и очень редко в осинниках и березняках. Изредка куртины вишни встречаются в каменистых степях. При этом они обычно приурочены к опушке леса на верхней части склона. Широко распространены в подлеске *Rhamnus cathartica* и *Rosa majalis*, распределение этих видов по лесным формациям довольно равномерно. Чрезвычайно редок на территории участка терн, который отмечен только в подлеске березняка.

Таблица 2

Участие кустарников в сообществах лесостепного комплекса на полноразвитых черноземах (Островцовский участок заповедника «Приволжская лесостепь»)

Компоненты лесостепного комплекса	Площадь, занятая видами кустарников, га									
	<i>Chamaecytisus ruthenicus</i>	<i>Amygdalus nana</i>	<i>Lonicera tatarica</i>	<i>Spiraea crenata</i>	<i>Cerasus fruticosa</i>	<i>Prunus spinosa</i>	<i>Rhamnus cathartica</i>	<i>Eionymus verrucosa</i>	<i>Rosa majalis</i>	<i>Berberis vulgaris</i>
Степи, луга										
Луговые степи	1.8	1.7	–	1.1	0.3	–	–	–	–	–
Остепненные луга	1.7	–	1.2	–	0.1	0.1	–	–	–	–
Настоящие луга	0.5	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Кустарниковая растительность										
Ракитники	2.0	0.3	–	1.5	1.1	1.9	–	–	–	–
Спирейники	0.4	2.9	–	4.4	2.9	2.8	2.5	–	1.2	–
Миндальники	4.6	7.5	–	2.1	7.2	5.7	4.1	–	0.2	–
Вишарники	0.7	19.9	–	6.2	25.2	24.0	10.4	–	–	–
Терновники	1.8	10.9	4.2	5.8	23.9	55.9	41.6	2.1	1.1	0.3
Жестерники	–	0.2	–	0.1	0.5	2.5	4.9	1.3	0.2	–
Тальники	–	–	–	–	–	0.4	0.4	–	–	–
Леса										
Татарокленовники	–	0.8	9.0	–	0.6	12.5	13.7	10.5	–	–
Черемушники	–	–	3.4	–	–	10.5	13.0	1.9	0.9	–
Осинники	–	–	0.1	–	0.7	2.5	0.1	3.1	0.5	–
Ольшаники	–	–	–	–	–	–	1.3	–	–	–
Лесополосы	–	–	3.4	–	–	–	–	–	–	–
Общая площадь	13.5	44.2	21.3	21.2	62.5	118.8	92.0	18.9	4.1	0.3
% от общей площади	4.2	13.6	6.6	6.5	19.2	36.6	28.3	5.8	1.3	0.1

На основе анализа геоботанических описаний составлена классификационная схема, отражающая основные черты кустарниковой растительности лесостепной зоны Среднего Поволжья (табл. 4).

Формация *Chamaecytiseta ruthenici* – Ракитники. Выделено три ассоциации. Ракитниковые сообщества недолговечны, период существования не превышает 5

лет. Для раkitников характерны небольшая сомкнутость крон, а также бедный набор видов кустарников и полное отсутствие деревьев. Флора раkitников близка к степной, так как роль кустарников в этих ценозах крайне незначительна. Малая сомкнутость и низкая конкурентоспособность *Chamaecytisus ruthenicus* позволяют различным видам деревьев и кустарников свободно поселяться в этих сообществах. Травяной покров сохраняет степной, реже луговой характер.

Таблица 3

Участие кустарников в сообществах лесостепного комплекса на песчаных и каменистых черноземовидных почвах (Кунчеровский участок заповедника «Приволжская лесостепь»)

Компоненты лесостепного комплекса	Площадь, занятая видами кустарников, га						
	<i>Chamaecytisus ruthenicus</i>	<i>Spiraea crenata</i>	<i>Cerasus fruticosa</i>	<i>Euonymus verrucosa</i>	<i>Rhamnus cathartica</i>	<i>Rosa majalis</i>	<i>Prunus spinosa</i>
Степи							
Луговая степь	101.0	12.5	–	–	–	–	–
Каменистая степь	14.9	–	2.0	–	–	–	–
Кустарниковая растительность							
Раkitники	26.0	–	–	–	–	–	–
Спирейники	–	10.0	–	–	–	–	–
Леса							
Береза	1.2	–	0.1	9.1	6.0	5.3	1.4
Дуб	52.1	–	42.9	180.3	26.6	25.7	–
Липа	–	–	–	3.7	–	–	–
Осина	10.7	–	1.3	128.6	32.1	17.8	–
Сосна	71.9	–	9.9	95.7	9.8	21.6	–
Общая площадь	277.8	22.5	56.2	417.4	74.5	70.4	1.4
% от общей площади	27.0	2.2	5.5	40.5	7.2	6.8	0.1

Преобладают злаки – *Bromopsis inermis*, *Bromopsis riparia*, *Elytrigia repens*, *Stipa pennata*, *Stipa tirsia*. Значительно присутствие *Carex praecox* и *Fragaria viridis*.

Формация *Spiraea crenata* – Спирейники. Выделено три ассоциации. Кустарниковые сообщества с доминированием *Spiraea crenata* приурочены к южным склонам оврагов и балок. Спирейники располагаются в верхней части склонов со степными и луговыми сообществами, а также по опушкам низкоствольных лесов или осинников. Характерна незначительная сомкнутость крон кустарникового яруса (проективное покрытие в среднем 45%) и небогатый видовой состав. Травяной ярус развит слабо, зачастую практически отсутствует. Однако количество видов довольно велико (47 видов). В чистых спирейниках сохраняется степной характер растительности с преобладанием злаков – *Stipa pennata*, *Stipa tirsia*, *Bromopsis inermis*, *Bromopsis riparia*. При возникновении сообществ с примесью более высокорослых и долговечных кустарников происходит не только значительное изреживание травостоя (мертвопокровные сообщества с проективным покры-

СТЕПНЫЕ КУСТАРНИКИ В РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВАХ

тием менее 20%), но и изменение состава растительности. Больше распространение в сообществах получают мезофильные виды, менее требовательные к богатству почв. В целом для *Spiraea crenata* не характерно образование высокосомкнутых одновидовых сообществ.

Преобладают злаки – *Bromopsis inermis*, *Stipa pennata*, *Bromopsis riparia*, *Stipa tirsia*, *Calamagrostis epigeios*. Явного доминанта нет. Значительна также роль видов лугового разнотравья: *Viola hirta*, *Filipendula vulgaris*, *Fragaria viridis*.

Формация ***Amygdaleta nana*** – Миндальники. Выделено 4 ассоциации. Распространение миндальников незначительно. Тем не менее, видовой состав древесно-кустарниковых сообществ довольно богат. Сомкнутость сообществ на первых стадиях развития (до 5 лет) небольшая, что делает их открытыми для внедрения новых видов. Преобладают одноярусные сообщества небольшой вы-

соты (до 1.5 м). *Amygdalus nana* довольно редко образует монодоминантные сообщества. Наиболее широко распространены вишне-миндальники. Общая продолжительность существования сообществ с доминированием *Amygdalus nana* не превышает 10 лет. Сомкнутость крон кустарникового яруса варьирует в широком диапазоне. Видовой состав его довольно разнообразен и включает 8 видов деревьев и кустарников. Травяной ярус, как правило, изрежен. Набор видов довольно богат. Преобладают степные и луговые виды. Доминируют *Calamagrostis epigeios*, *Bromopsis inermis*, значительна примесь *Bromopsis riparia*, *Melica altissima*, *Fragaria viridis*, *Thymus marschallianus*, *Filipendula vulgaris*.

Формация ***Ceraseta fruticosa*** – Вишарники. Выделено 4 ассоциации. Вишарники распространены довольно широко. *Cerasus fruticosa* может формировать очень плотные заросли. Однако на первых стадиях развития (до 5 лет) сомкнутость сообществ невелика, что дает возможность проникновения в сообщества различных видов деревьев и кустарников. *Cerasus fruticosa* довольно рано завершает рост в высоту, снижается также и способность к вегетативному размножению. Это обуславливает быструю трансформацию вишарников в другие сообщества. Продол-

Таблица 4

Классификационная схема кустарниковой растительности лесостепной зоны Приволжской возвышенности

Формация	Ассоциация
<i>Chamaecytiseta ruthenici</i>	<i>C. varioherboso – stipiosum</i>
	<i>C. varioherboso – brompsidosum</i>
	<i>C. parvoherbosum</i>
<i>Spiraea crenatae</i>	<i>S. varioherboso – graminosum</i>
	<i>S. parvoherbosum</i>
	<i>S. nudum</i>
<i>Amygdaleta nanae</i>	<i>A. varioherboso – calamagrostidosum</i>
	<i>A. varioherboso – brompsidosum</i>
	<i>A. nudum</i>
	<i>C. parvoherbosum</i>
<i>Ceraseta fruticosae</i>	<i>C. varioherboso – graminosum</i>
	<i>C. calamagrostidoso – varioherbosum</i>
	<i>C. parvoherbosum</i>
	<i>C. nudum</i>
<i>Pruneta spinosae</i>	<i>P. varioherboso – graminosum</i>
	<i>P. nudum</i>
	<i>P. graminoso – varioherbosum</i>
	<i>P. chelidonioso – varioherbosum</i>
	<i>P. parvoherbosum</i>
	<i>P. chelidonioso – aegopodiosum</i>
<i>Rhamneta catharticae</i>	<i>Rhamneto – P. nudum</i>
	<i>R. chelidonioso – varioherbosum</i>
	<i>Padueto – R. urticoso-chelidoniosum</i>
	<i>Pruneto – R. parvoherbosum</i>

жизнелюбие существования вишарников не превышает 10 лет. Значительная вегетативная подвижность *Cerasus fruticosa* связана с образованием корневых отпрысков на ее очень длинных приповерхностных корнях. Последние ежегодно нарастают на 30 – 80 см. Вследствие ветвления корней, ограниченного срока их жизни (10 – 30 лет) и естественного отмирания старых участков ежегодно идет клонирование кустарника. Отдельные элементы клона могут занимать новые участки с благоприятными условиями. Сомкнутость кустарникового яруса варьирует от средней (45 – 50%) до очень высокой (90 – 95%). В составе 5 видов – *Amygdalus nana*, *Prunus spinosa*, *Rubus idaeus*, *Rosa majalis*, из деревьев представлен *Acer tataricum*. Видовой состав травостоя богат, экология входящих в него видов разнообразна. Значительна роль *Calamagrostis epigeios*, *Calamagrostis arundinacea*, *Bromopsis inermis*, *Brachypodium pinnatum*. Значительна роль *Fragaria viridis*.

Формация ***Pruneta spinosa*** – Терновники. Выделено 7 ассоциаций. Наиболее распространенные на Островцовском участке сообщества. Одна из характерных особенностей *Prunus spinosa* – образование корневых отпрысков из придаточных почек, закладывающихся на горизонтальных корнях. Эти последние расположены в почве на глубине 10 – 15 сантиметров и растут в разные стороны от старых кустов. Поэтому по периферии куртин *Prunus spinosa* обычно располагаются более молодые стволы и однолетние отпрыски. Внешне процесс расселения *Prunus spinosa* с помощью длинных корней и сидящих на них отпрысков схож с тем, что свойственно и другим корнеотпрысковым кустарникам. Следует отметить, что предельный возраст отдельных стволиков (отпрысков) у терна составляет 30 – 35 лет. При этом максимальной высоты они достигают уже в возрасте 20 – 25 лет, а в дальнейшем происходит образование преимущественно небольших (укороченных) годовичных побегов в кроне куста, которые не увеличивают его высоту. Разрастание корней *Prunus spinosa* и последовательная замена старых стволиков более молодыми приводит не только к формированию его густых зарослей и куртин, но и к расширению занимаемых участков. Особенности биологии обуславливают значение *Prunus spinosa* как эдификатора сообществ, что делает его ключевым видом лесостепного комплекса растительности.

Кустарниковый ярус чаще всего очень плотный, характеризуется богатым видовым составом (отмечено 10 видов кустарников). Характерно сочетание различных по экологии видов. Видовой состав травянистой растительности очень разнообразен. Очень высока доля монодоминантных сообществ. Довольно широко распространены жестеро-терновники. Доля терновников с достаточно большим участием деревьев относительно невелика. Отмечены начальные стадии развития древесного яруса из низкоствольных деревьев (*Padus avium* и *Acer tataricum*).

На ранних стадиях (до 10 лет) явно преобладают злаки – *Brachypodium pinnatum*, *Bromopsis inermis* и *Calamagrostis epigeios*. Заметно присутствие *Stipa pennata*. Из разнотравья довольно велика только роль *Fragaria viridis*. Позже доминирование переходит к *Chelidonium majus* и *Urtica dioica*. Велика роль *Humulus lupulus*, *Melica altissima*, *Aegopodium podagraria* и *Convallaria majalis*.

Формация ***Rhamneta cathartica*** – Жестерники. Выделено 3 ассоциации. Распространены не широко. Особенности биологии *Rhamnus cathartica* – малая веге-

тативная подвижность, медленное развитие и относительная долговечность (до 60 лет) – определяют особенности структуры сообществ с его доминированием. Жестерники характеризуются большой продолжительностью существования (около 50 лет), значительным варьированием сомкнутости крон и плотности, а также довольно богатым видовым составом древесно-кустарниковой синузии. Жестерники возникают довольно поздно (возраст сообществ не менее 15 лет), вследствие отмирания менее долговечных кустарников (*Amygdalus nana* и *Cerasus fruticosa*), на более поздних стадиях *Prunus spinosa*. В результате формируются довольно разреженные фитоценозы, в которые могут свободно проникать различные виды деревьев и кустарников. Роль *Rhamnus cathartica* в формировании сообществ довольно пассивна. Основное свойство, позволяющее *Rhamnus cathartica* образовывать сообщества, – его долговечность (до 60 лет), благодаря которой он переживает более активные виды кустарников, постепенно наращивая свое присутствие, а затем сохраняется до начальных стадий формирования древесных сообществ.

Состав сообществ сильно варьирует, однако заметно преобладание на поздних стадиях развития ценозов (50 – 60 лет) с формирующимся древесным ярусом. Характерно наличие древесного яруса, образованного *Padus avium*, иногда с примесью *Acer tataricum*. Состав кустарникового яруса зачастую смешанный, велика роль таких видов, как *Prunus spinosa* и *Euonymus verrucosa*. Сомкнутость его средняя и высокая. Доля монодоминантных сообществ с доминированием *Rhamnus cathartica* невелика. Наиболее широко распространены черемуховые жестерники и терно-жестерники. В целом преобладают сложные по строению двухъярусные сообщества. Видовой состав травостоя небогат, а его плотность сильно варьирует. Доминирует *Chelidonium majus*, значительно участие *Urtica dioica*, *Convallaria majalis*, *Origanum vulgare*, *Melica altissima* и *Rubus caesius*. Велика роль *Humulus lupulus*.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования позволили выявить важные особенности, характерные для растительности лесостепной зоны Приволжской возвышенности. В структуре лесостепного комплекса кустарники занимают важное место. Они входят в состав кустарниковых степей, формируют самостоятельные сообщества и образуют подлесок в лесных сообществах. Роль различных видов кустарников изменяется в зависимости от условий местопроизрастания. Виды, занимающие доминирующее положение на полноразвитых выщелоченных черноземах (*Prunus spinosa*, *Rhamnus cathartica*, *Cerasus fruticosa*), в условиях песчаных и каменистых почв практически исчезают или присутствуют в лесных сообществах в виде подлеска. Другие виды (*Chamaecytisus ruthenicus*, *Spiraea crenata*) имеют в благоприятных условиях местопроизрастания (полноразвитые черноземы с достаточной степенью увлажнения) ограниченное распространение, но широко распространяются на бедных сухих почвах при отсутствии конкуренции. Причем *Chamaecytisus ruthenicus* присутствует как в составе степных сообществ, так и является широко распространенным типичным видом сухих сосновых боров. Типичный лесной вид *Euonymus verrucosa* широко распространен в подлеске татарокленовников и чере-

муховых лесов, встречается также в составе кустарниковых сообществ. Это позволяет отнести его к видам, характерным для лесостепного комплекса.

Кустарниковые сообщества встречаются на всех элементах рельефа: на водоразделах, склонах речных долин и балок, в поймах. Нередко эти вполне самостоятельные фитоценозы образуют самые различные сочетания. Очевидно, это связано как с оптимальными почвенно-климатическими условиями, так и с сильной расчлененностью рельефа, создающей большое количество разнообразных экотопов. На слабо развитых почвах состав и структура кустарниковых сообществ резко упрощаются.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бельгард А.Л. Лесная растительность юго-востока УССР. Киев: Изд-во Киев. ун-та, 1950. 264 с.

Бельгард А.Л. Степное лесоведение. М.: Лесн. пром-ть, 1971. 336 с.

Келлер Б.А. Из области черноземно-ковыльных степей. Ботанико-географические исследования в Сердобском уезде Саратовской губернии // Тр. о-ва естествоиспытателей при Казан. ун-те. 1903. Т. 37, вып. 1. 130 с.

Келлер Б.А. Растительность Воронежской губернии // Материалы по естественно-историческому исследованию Воронежской губернии. Воронеж: Ком. Н.К.З., 1921. Вып. 2. 123 с.

Коломыц Э.Г. Бореальный экотон и географическая зональность: атлас-монография. М.: Наука, 2005. 390 с.

Нешатаев Ю.Н. Методы анализа геоботанических материалов. Л.: Изд-во ЛГУ, 1987. 192 с.

Нешатаев Ю.Н. О некоторых задачах и методах классификации растительности // Растительность России. 2001. № 1. С. 57 – 61.

Спрыгин И.И. Материалы к описанию степи около д. Поперечной Пензенского уезда и заповедного участка на ней // Работы по изучению Пензенских заповедников. Пенза: Тип. им. Воровского, 1923. Вып. 1. 45 с.

Спрыгин И.И. Материалы к познанию растительности Среднего Поволжья. М.: Наука, 1986. 512 с.

Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: «Мир и семья-95», 1995. 992 с.

УДК [911.52:528.94](470.44)

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ МЕТОДИКИ СОСТАВЛЕНИЯ ЛАНДШАФТНЫХ КАРТ РАЗНОГО МАСШТАБА

(на примере саратовского Заволжья)

В.З. Макаров, Н.В. Пичугина, А.Н. Павлова

*Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского
Россия, 410012, Саратов, Астраханская, 83*

E-mail: geogr@sgu.ru

Поступила в редакцию 04.05.08 г.

Некоторые аспекты методики составления ландшафтных карт разного масштаба (на примере саратовского Заволжья). – Макаров В.З., Пичугина Н.В., Павлова А.Н. – Представлена современная ландшафтная структура саратовского Заволжья до ранга ландшафта. Показаны возможности использования сетки ландшафтного районирования при крупномасштабном картографировании. Приведена методика составления ландшафтных карт с использованием ГИС-технологий. Рассмотрены основные проблемы, возникающие при создании крупно- и среднемасштабных картографических произведений.

Ключевые слова: ландшафтоведение, картографирование, районирование, Саратовская область.

Some aspects of scaled landscape mapping (with the Saratov Trans-Volga region as an example). – Makarov V.Z., Pichugina N.V., and Pavlova A.N. – The modern landscape structure (up to the landscape level) of the Saratov Trans-Volga region is presented. The paper shows possibilities of a landscape zoning network for large-scale mapping. A methodology of landscape mapping with the aid of GIS technologies is offered. Main problems and difficulties of large-scale and middle-scale cartographic work creation are discussed.

Key words: landscape science, mapping, division into districts, Saratov region.

ВВЕДЕНИЕ

Объектами исследования ландшафтоведения являются природные и природно-антропогенные геосистемы, обладающие вертикальной и горизонтальной структурой. В представленной работе рассматривается, прежде всего, горизонтальная структура, которую В.С. Преображенский обозначил в понятиях «полисистемная модель», «территориальная модель» (Преображенский, 1972). Полисистемная модель отражает иерархический состав и пространственное распределение (морфологию) ландшафтных единиц разного таксономического ранга на ландшафтных картах различного масштаба.

Актуальность темы определяется необходимостью составления ландшафтных карт, входящих в ГИС (геоинформационные системы) административных районов Саратовской области. Для успешного выполнения этой работы требуется наличие единой сетки ландшафтного районирования Саратовской области масштаба 1:200 000. Подобный масштаб позволяет составлять крупномасштабные ландшафтные карты отдельных административных единиц, нередко разобщенных территориально.

На необходимость создания ландшафтных карт в масштабах 1:100 000 – 1:200 000 указывали географы второй половины XX века. Это объясняется тем, что карты подобных масштабов отображают ландшафтную структуру территорий до ранга ландшафта. Ландшафт, в свою очередь, является узловой единицей между геосистемами регионального и локального уровней (Сочава, 1978). Таким образом, ландшафтные карты 1:100 000 – 1:200 000 масштаба дают возможность для перехода от среднемасштабного к крупномасштабному картографированию территорий и наоборот.

В работах многих авторов рассматривались вопросы физико-географического районирования саратовского Заволжья (Физико-географические районы..., 1961; Алексеевская, Шабанов, 1969; Алексеевская и др., 1975; Лихт, Пестряков, 1979; Доскач, 1979; Копыл, Николаев, 1984; Макаров и др., 1996; Пичугина, 2006; Николаев, 2007 и др.).

На картах физико-географического районирования Русской равнины и Нижнего Поволжья территория саратовского Заволжья входит в состав провинций степной и полупустынной зон. Причем, наименьшими ландшафтными единицами на картах физико-географического районирования разных лет выступали таксоны от ландшафтного района до ландшафта (Физико-географические районы..., 1961; Алексеевская и др., 1975; Лихт, Пестряков, 1979; Макаров и др., 1996).

Вместе с тем отметим следующие особенности методики ландшафтного районирования саратовского Заволжья, сложившиеся к началу 90-х гг. XX века:

- 1) ландшафтное районирование саратовского Заволжья было выполнено лишь на мелкомасштабных картах;
- 2) ландшафтные единицы одного и того же таксономического ранга занимали на разных схемах различные по площади территории;
- 3) таксоны ранга «ландшафт» по размеру территории фактически отражали таксон уровня «ландшафтный район».

В 1996 г. в «Эколого-ресурсном атласе Саратовской области» (Макаров и др., 1996) была представлена карта ландшафтного районирования 1:500 000 масштаба, составленная географами Саратовского государственного университета. Наименьшей единицей районирования на данной карте являются ландшафтные районы.

Целью работы является рассмотрение вопросов создания и использования средне- и крупномасштабных ландшафтных карт. В качестве модельной территории авторами выбрано саратовское Заволжье.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В основу представленной работы были положены материалы полевых исследований, проведенных на территории саратовского Заволжья в 1988, 1989, 2005 – 2008 гг. В процессе полевого изучения и камеральной обработки был проведен анализ литературных и картографических источников (топографических, тематических), дешифрирование космоснимков; осуществлена крупномасштабная картографическая съемка ключевого участка 30×50 м в пределах Узенско-Большелиманского ландшафта; выполнены маршрутные исследования и физико-географические описания ключевых участков; составлены крупно- и среднемасштабные карты, в том

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ МЕТОДИКИ СОСТАВЛЕНИЯ

числе с использованием геоинформационных технологий (программы MapInfo, ArcGis), позволяющих строить, прежде всего, цифровые модели рельефа (ЦМР).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Одним из результатов проведенных исследований является карта ландшафтного районирования саратовского Заволжья, выполненная в масштабе 1:200 000 до уровня ландшафта (рис. 1). На этой территории выделены две степные провинции: Низкой Сыртовой равнины и Общего Сырта (или Высокого Заволжья), а также в полупустыне – провинция Прикаспийской низменности (Волго-Уральского междуречья).

В северной полосе типичной степи, расположенной к северу от рек Большой Иргиз и Сестра, находятся 8 ландшафтов. Они сгруппированы в 3 ландшафтных района. Основной почвенный фон здесь создают южные черноземы.

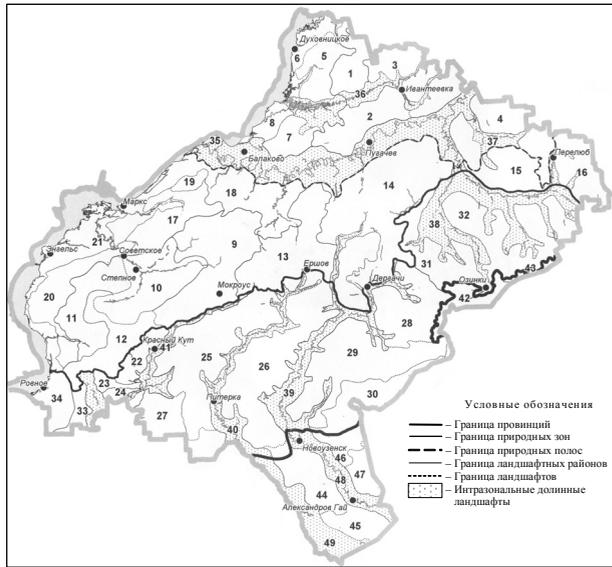


Рис. 1. Ландшафтное районирование саратовского Заволжья

Условные обозначения к карте

«Ландшафтное районирование саратовского Заволжья»

Степная провинция Низкой сыртовой равнины и волжских террас

Типичная степь

Северная полоса (черноземная)

Ландшафтные районы	Ландшафты
Малоиргизский	1. Верхне-Стерехский
	2. Краснореченский
	3. Чернавский
Сестра-Камеликский	4. Сестра-Тёпловский
Волжский террасовый северный	5. Стерехский останцово-террасовый
	6. Стерехский нижнетеррасовый
	7. Иргизский останцово-террасовый
	8. Иргизский нижнетеррасовый
Южная полоса (темно-каштановая)	
Караманский	9. Еруслано-Караманский
	10. Нахойский
	11. Гарлыкский
	12. Верхне-Гашонский

Верхне-Узенский	13. Кушумско-Узенский
	14. Сакма-Малочалыклинский
Таловско-Камеликский	15. Камеликско-Сморodinский
	16. Каменско-Таловский
Волжский террасовый центральный	17. Маянго-Кушумский верхнетеррасовый
	18. Маянго-Кушумский нижнетеррасовый
	19. Трех-Марский останцовый
	20. Караманско-Тарлыкский верхнетеррасовый
	21. Караманско-Тарлыкский нижнетеррасовый
Сухая (южная) степь	
Еруслано-Бизюкский	22. Гашон-Ерусланский
	23. Бизюкский
	24. Салтовско-Дьяковский
Еруслано-Узенский	25. Еруслано-Малоузенский
	26. Средне-Узенский
	27. Солянский
Больше-Узенский	28. Сафаровско-Алтатинский
	29. Алтата-Чертанлинский
	30. Горьковско-Дюринский
Чалыклинский	31. Жадовско-Жестянский
	32. Камышлакский
Волжский террасовый южный	33. Волжско-Бизюкский верхнетеррасовый
	34. Волжско-Бизюкский нижнетеррасовый
Интразональные долинные	
Долины малых рек	35. Долинный р. Б. Иргиз
	36. Долинный р. М. Иргиз
	37. Долинный р. Сестра
	38. Долинный р. Камелик
	39. Долинный р. Б. Узень
	40. Долинный р. М. Узень
	41. Долинный р. Еруслан
Степная провинция возвышенности Общий сырт (Высокого Заволжья)	
Сухая (южная) степь	
Синегорский сыртовый	42. Чижинско-Чалыклинский останцовый
	43. Верхне-Деркульский
Полупустынная провинция Прикаспийской низменности	
Северная полупустыня	
Приузенский	44. Межузенский северный
	45. Межузенский южный
	46. Узенско-Дюринский
	47. Узенско-Большелиманский
Интразональные долинные	
Долины малых рек	48. Долинный р. Б. Узень
	49. Долинный р. М. Узень

От р. Волги на западе до р. Камелик на востоке протянулась южная полоса типичной степи с преобладанием в почвенном покрове темно-каштановых почв. Южная граница типичной степи проходит по верховьям рек Бизюк, Еруслан, Малый и Большой Узени до устья р. Большая Чалыкла, а также захватывает левобережье и верховья р. Камелик. Здесь представлено 4 ландшафтных района, включающих 13 ландшафтов.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ МЕТОДИКИ СОСТАВЛЕНИЯ

Южная часть Низкой сыртовой равнины характеризуется сухостепными ландшафтами с господством каштановых почв и их комплексов, в том числе с солонцами. Пять ландшафтных районов объединяют 13 ландшафтов южной степи.

На юго-востоке саратовского Заволжья незначительную часть занимают сухостепные ландшафты Синегорского сыртового района провинции Общий Сырт (Высокого Заволжья).

Крайний юг (южнее с. Малый Узень, г. Новоузенск, с. Пограничное) левобережья Саратовской области относится к полупустынной провинции Прикаспийской низменности (Волго-Уральского междуречья). Приузенский ландшафтный район включает 4 ландшафта, охватывающих Межузенскую и Узенско-Дюринскую междуречные равнины. Основной фон почвенного покрова северной полупустыни создают двух- и трехчленные комплексы светло-каштановых почв с солонцами и лугово-каштановыми почвами. Характерным элементом этой территории являются также падинные и лиманные понижения.

Для более точного выявления ландшафтной структуры таких плоских поверхностей как Приузенская равнина может быть использовано крупномасштабное картографирование. Оно дает представление о гипсометрических уровнях (рис. 2) и фациальной структуре (рис. 3) ключевого участка (30×50 м) в пределах трехчленного комплекса Узенско-Большелиманского ландшафта Волго-Уральского междуречья.

Интразональные ландшафты речных долин пересекают всю территорию саратовского Заволжья. Вместе с тем следует отметить, что интразональным характером отличаются, прежде всего, пойменные комплексы.

При определении ландшафтной дифференциации долинных геосистем целесообразно использовать данные дистанционного зондирования – аэроснимки и космоснимки высокого разрешения, позволяющие выделить отдельные морфологические элементы речных долин, в частности поверхности надпойменных террас. Комплексы надпойменных террас уже несут в себе черты зональной принадлежности. На вторых надпойменных террасах сохраняются признаки луговатости. Надпойменные террасы, расположенные выше второй террасы, в полевых условиях трудно отличимы от прилегающих зональных ландшафтов, поэтому особую методическую ценность приобретает дешифрирование

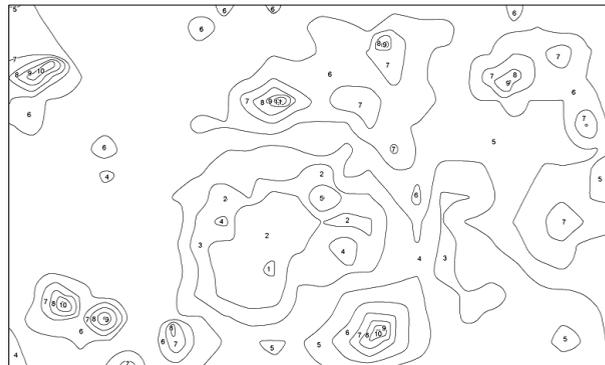


Рис. 2. Гипсометрические уровни трехчленного комплекса Узенско-Большелиманского ландшафта. Горизонтالي проведены через 5 см. За нулевую отметку принята высота нижней точки в микрозападине. Гипсометрические уровни, см: 1 – 0 – 5, 2 – 5 – 10, 3 – 10 – 15, 4 – 15 – 20, 5 – 20 – 25, 6 – 25 – 30, 7 – 30 – 35, 8 – 35 – 40, 9 – 40 – 45, 10 – 45 – 50, 11 – 50 – 55

космического снимка и анализ карты четвертичных отложений. Например, на междуречье Чагры и Малого Иргиза, Большого и Малого Иргизов четвертая и пятая террасы Волги перекрыты современными отложениями, а при определении границ ландшафтов необходимо учитывать происхождение и историю развития территории. В ландшафтном районе Волжских террас выделены, например, Иргизский и Стерехский останцово-террасовые и нижнетеррасовые ландшафты. В связи с этим отнесение геосистем верхних надпойменных террас к категории интразональных отражает, прежде всего, историю развития территории. Верхние надпойменные

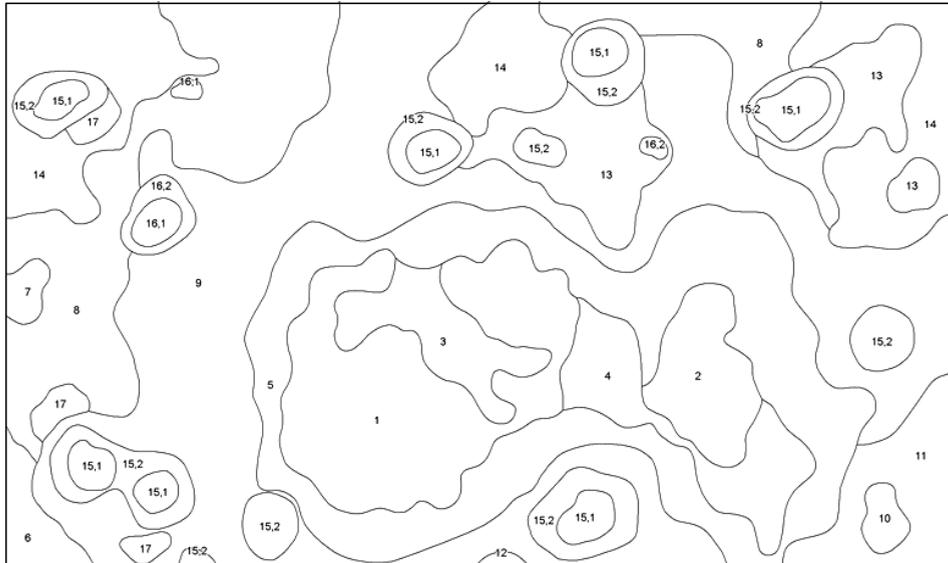


Рис. 3. Фациальная структура трехчленного комплекса Узенско-Большелиманского ландшафта: Степные и лугово-степные фации микрозападин: 1. Ковыльно-богато-разнотравно-кострово-узколистномятликовая ассоциация (восьмилепестник, вейник, ковыль красный) со спиреей (высота 1 – 1.7 м), п/п – 100%, на лугово-каштановых тяжелосуглинистых почвах. 2. Осоково-богаторазнотравно-грудницево-ковыльная с участием тонконога, тысячелистника, кермека, гвоздики и с куртинами спиреи (высота 0.2 – 0.5 м), п/п – 95%, на лугово-каштановых тяжелосуглинистых почвах. 3. Богаторазнотравно-ковыльная ассоциация (ковыль красный, вейник, гвоздика, восьмилепестник, коровяк, спаржа, пырей, тырса), п/п – 95%, на луговато-каштановых тяжелосуглинистых почвах. 4. Богаторазнотравно-тонконогово-пырейно-грудницево-ковыльная ассоциация, п/п – 90 – 95%, на луговато-каштановых тяжелосуглинистых почвах. 5. Типчаково-разнотравно-тонконогово-ковыльковая ассоциация (грудница, гвоздика, дымнянка, коровяк, кермек, василек, тырса, подмаренник, тысячелистник, полынь), п/п – 80 – 85%, на луговато-каштановых тяжелосуглинистых почвах. Пустынно-степные фации микросклонов к западинам: 6. Ксерофитно-разнотравно-тонконогово-ромашниково-типчаково-ковыльковая ассоциация с участием осочки, мятлика, полынка, п/п – 80%, на светло-каштановых тяжелосуглинистых почвах. 7. Ксерофитно-разнотравно-острцово-типчаково-пустынножитняково-ромашниковая ассоциация, п/п – 70%, на светло-каштановых тяжелосуглинистых солонцеватых почвах. 8. Прутьяково-камфоросмово-ромашниково-мятликово-острцовая ассоциация с участием накипных лишайников и житняка

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ МЕТОДИКИ СОСТАВЛЕНИЯ

террасы в разной степени расчленены оврагами и балками, поэтому в настоящее время они представляют собой чередование невысоких межбалочных приводораздельных поверхностей и склонов.

Предложенная сетка ландшафтного районирования саратовского Заволжья, где наименьшей единицей является ландшафт, позволяет переходить при работе с картами 50 000 – 100 000 масштабов на таксономический уровень групп урочищ, что дает возможность легко определять место территории в структуре ландшафтных районов Саратовской области. Это имеет важное методическое значение при создании крупномасштабных ландшафтных карт административных районов Саратовской области. Подобные работы проводятся в лаборатории урбоэкологии и регионального анализа географического факультета Саратовского государственного университета

Вкратце рассмотрим **методику составления ландшафтной карты крупного масштаба**, в том числе с использованием геоинформационных технологий.

На начальном этапе ландшафтного картографирования важную роль играет изучение рельефа территории, выделение контуров, однородных в геоморфологическом отношении. Создание крупномасштабных ландшафтных карт также требует использования космоснимков высокого разрешения. По космическим снимкам с учетом горизонталей проводится отрисовка тальвегов балок и оврагов. Такой подход позволяет: 1) точнее отделять приводораздельные поверхности от склонов; 2) строить более совершенную цифровую модель рельефа (ЦМР).

Основным способом представления рельефа в геоинформационном картографировании являются цифровые модели. Построение корректной цифровой модели рельефа основано на учете элементов цифровой топографической карты (оцифрованных горизонталей, отметок высот, внутренних водоемов), а также постоянных и временных водотоков (данных дешифрирования космоснимков).

пустынного, п/п – 70%, на светло-каштановых тяжелосуглинистых солонцеватых почвах. 9. Типчаково-прутняково-чернополынная ассоциация с участием мятлика, острца, п/п – 60%, на светло-каштановых тяжелосуглинистых солонцеватых почвах. Солонцово-пустынно-степные и солонцово-пустынные фации микроповышений: 10. Тонконогово-пустынно-житняково-острецово-мятликово-типчаково-полынно-ромашниковая ассоциация, п/п – 75%, на солонцах средних и мелких солончаковых и солончаковатых. 11. Острцово-прутняково-мятликово-полынная ассоциация, п/п – 60%, на солонцах мелких и средних солончаковых. 12. Ромашниково-полынно-типчаково-мятликовая ассоциация, п/п – 50%, на солонцах мелких и средних солончаковых. 13. Мятликово-чернополынно-камфоросмово-прутняковая ассоциация, п/п – 50%, на солонцах средних и мелких солончаковых. 14. Прутняково-чернополынная, мятликово-прутняково-чернополынная, мятликово-чернополынная ассоциации, п/п – 45 – 55%, на солонцах мелких и корковых солончаковых. Фации сусликовин: 15.1. Прутняково-камфоросмово-солянкавая ассоциация, п/п – 5 – 10%, на свежих карбонатно-соленосных выбросах сусликовин. 15.2. Мятликово-чернополынно-прутняковая ассоциация, п/п – 20 – 45%, на шлейфах сусликовин. 16.1. Острцово-прутняково-ромашниково-чернополынная ассоциация, п/п – 45 – 55%, на зарастающих сусликовинах. 16.2. Острцово-мятликово-полынная ассоциация, п/п – 45 – 55%, на зарастающих сусликовинах. 17. Ковылково-мятликово-полынно-острецово-тонконогово-ромашниковая ассоциация, п/п – 55 – 70%, на старых просевших заросших сусликовинах

ЦМР, в свою очередь, используется в дальнейшем для создания производных морфометрических моделей, трехмерной визуализации территории, более детального гидрологического анализа исследуемого района. Цифровые модели морфометрических показателей (крутизны, экспозиции склонов, горизонтального и вертикального расчленения, горизонтальной и вертикальной кривизны) предоставляют дополнительную информацию о свойствах компонентов ландшафтов. Например, данные о крутизне склонов позволяют выделить различные типы склоновых геосистем.

Представление территории в виде трехмерной модели местности позволяет создать реалистичную картину ландшафта. В целом использование трехмерных моделей дает возможность расширить – по сравнению с традиционной картой на бумажной основе – круг решаемых задач и значительно увеличить наглядность проектов. Опция установления вертикального масштаба модели позволяет увеличить «рельефность» равнинных территорий. Еще более реалистичным является покрытие ЦМР растровыми изображениями (в частности, «драпировка» оттененного рельефа космическим снимком высокого разрешения). Такой способ представления территории помогает при ориентации на модели, дает новые сведения о местности. Визуальный анализ территории в сочетании с количественным анализом морфометрических показателей цифровых моделей позволяет насытить выделенные контуры на ландшафтной карте дополнительной информацией, выявить участки возможного развития опасных экзодинамических процессов (линейной эрозии, плоскостного смыва и т.д.), дать рекомендации по ограничению антропогенного воздействия на уязвимые территории.

Следующим этапом создания ландшафтной карты является дифференциация морфологических контуров, полученных в результате анализа ЦМР и дешифрирования космоснимка, путем оверлея с тематическими слоями (почвообразующих пород, почв, растительности). В итоге создается слой условно восстановленных природных ландшафтов. Информация о функциональном использовании территории, отраженная на топографической карте и высокоточном космоснимке, позволяет выделить также природно-антропогенные геосистемы.

Практическое значение крупномасштабных ландшафтных карт. Крупномасштабные ландшафтные карты, создаваемые в лаборатории урбоэкологии и регионального анализа географического факультета СГУ, входят в состав геоинформационных систем отдельных административных районов, территорий нефтяных месторождений Саратовской области; используются для создания карт природоохранной направленности.

Проблемы ландшафтного картографирования. В своих исследованиях (полевых и камеральных) ландшафтоведы опираются на работы (картографические и описательно-аналитические) специалистов по геологии, геоморфологии, почвоведению, геоботанике и т.д. В связи с этим особую актуальность приобретает:

а) наличие качественных крупно- и среднемасштабных компонентных карт и пояснительных записок к ним;

б) отсутствие противоречий в информации, предоставляемой различными специалистами по одному блоку вопросов.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ МЕТОДИКИ СОСТАВЛЕНИЯ

Одной из проблем ландшафтного картографирования является отсутствие качественных и равноценных крупно- и среднемасштабных тематических карт (геологических, геоморфологических, почвенных, геоботанических и т.п.) на уровне административных районов и области. Созданные в конце 80-х – начале 90-х гг. XX в. сотрудниками института Южгипрозем (Саратов) серии тематических карт в настоящее время в районах области утрачены или представлены не в полном объеме. Кроме этого, в приграничных зонах различных административных районов на почвенных картах, составленных разными авторскими коллективами, может наблюдаться как несогласованность границ контуров, так и разногласия в определении названий почв. Это создает дополнительные трудности в использовании подобных материалов. Отсутствие крупномасштабных геологических и геоморфологических карт может стать причиной слишком приблизительного отображения на почвенных картах контуров, например, с различной степенью водной эрозии, т.е. без учета реальной крутизны склонов.

Особую сложность вызывает отсутствие крупно- и среднемасштабных геоботанических карт Саратовской области и административных районов. Существующие геоботанические карты отдельных хозяйств, составленные сотрудниками института Южгипрозем в конце XX в., отличаются малой информативностью, они схематичны. Для создания полноценных геоботанических карт требуются профессиональные геоботаники, способные воспроизвести целостную картину растительного покрова области. Решение этой задачи осложнено тем, что значительная часть Саратовской области в настоящее время характеризуется очень высокой долей пахотных угодий. В отдельных районах и хозяйствах области пашня охватывает 70 – 80% от общей площади. Следует отметить, что по официальным сводкам данный показатель, как правило, оказывается ниже. Это связано с тем, что одна часть пахотных угодий в 90-е гг. XX в. перешла в категорию залежи, другая часть была засеяна многолетними травами и сейчас используется в качестве сенокосов или пастбищ. Растительные ассоциации, сложившиеся в подобных экологических условиях, не дают представления о естественном растительном покрове территории. В связи с этим возникает необходимость выявления участков с коренными или условно-коренными сообществами. Исследования на таких ключах должны носить комплексный характер и включать подробное описание всех компонентов ландшафта. Это требуется для того, чтобы в условиях сильного нарушения или отсутствия растительного покрова в качестве индикатора можно было бы использовать такой компонент, как почва. Следует иметь в виду, что составленная подобным образом геоботаническая карта будет отображать условно восстановленный растительный покров. Особое значение приобретает создание геоботанической карты, отражающей современную структуру растительного покрова Саратовской области, в том числе с учетом залежных земель, пастбищ на различных стадиях дигрессии, пахотных угодий с сообществами культурных растений и т.д. Вместе с тем необходимо признать, что подобная работа по силам только высокопрофессиональным геоботаникам, владеющим современными геоинформационными технологиями.

Следующая проблема, возникающая в процессе ландшафтного изучения территории, – это зоогенная составляющая ландшафта. Данная сторона в характери-

стике ландшафтных единиц игнорируется совсем или ограничивается перечислением общих для природной зоны видов животных. Вместе с тем, как отмечает А.Н. Иванов (2008), сообщества животных могут иметь ландшафтообразующее значение при формировании ландшафтных единиц локального уровня (фаций, урочищ). Крупно- и среднemasштабные зоогеографические карты Саратовской области отсутствуют. В существующих печатных изданиях дается описание животных, а географическая привязка местообитания раскрывается с разных позиций, иногда сопровождается примитивной схемой. В качестве привязки в одних случаях указывается природная зона, в других – «правобережье» или «левобережье» Волги или бассейны каких-либо рек, в третьих – административные районы или отдельные населенные пункты. Необходимость создания полноценных зоогеографических карт, отражающих пространственную дифференциацию зооформаций и их вариантов по территории Саратовской области, очевидна. Кроме этого, было бы целесообразно выявление индикаторных видов животных для ландшафтных единиц различных рангов.

Необходимо подчеркнуть, что полноценные крупно- и среднemasштабные компонентные и комплексные картографические произведения (карты, атласы) должны существовать в виде самостоятельных издательских продуктов, доступных для широкого круга специалистов.

Следующий блок вопросов ландшафтного картографирования связан с отсутствием единой сетки ландшафтного районирования в пределах России или отдельной физико-географической страны до ранга ландшафтного района и ландшафта. В связи с этим исследования, проводимые различными коллективами в соседних административных областях, могут приводить к появлению карт, отображающих ландшафтные единицы разного ранга или одного уровня, но не согласующихся по контурам и границам.

Другая проблема ландшафтного картографирования фактически повторяет ситуацию начала XX в., но на другом уровне. Суть вопроса заключается в том, что в настоящее время значительная часть поверхности суши прямо или косвенно преобразована в процессе антропогенной деятельности. Это привело к появлению новой реальности, представленной урбогеосистемами, агрогеосистемами, рекреационными системами и т.д. Единой систематики всего этого многообразия нет, а существуют лишь отдельные классификации, чаще всего, в рамках какого-либо функционального использования (промышленного, сельскохозяйственного, рекреационного и т.п.). Отсутствуют и единые подходы к отображению подобных природно-антропогенных геосистем на картографических моделях. Для этих целей используют небольшие карты-врезки функционального использования территории; штриховки или значки, нанесенные на цветной фон, характеризующий природные геосистемы. Нередко функциональное использование территории находит отражение лишь в текстовой части ландшафтной карты. В настоящее время проблему разработки единой систематики природно-антропогенных геосистем и методики их картографического изображения чаще всего географы не рассматривают. В этом случае создаваемые ландшафтные карты отражают условно восстановленную ландшафтную структуру территории, что неизбежно будет приводить к трудностям и ошибкам при составлении оценочных и прогнозных карт.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Методика составления ландшафтных карт разных масштабов требует использования разных подходов, сочетающих как полевые, так и камеральные методы с привлечением данных отраслевых (компонентных) исследований, а также материалов аэро- и космосъемки и топографических карт. Расширяет возможности тематического картографирования использование геоинформационных технологий.

2. Среднемасштабное ландшафтное районирование можно осуществлять как «сверху», так и «снизу», путем использования мелко- и крупномасштабных карт, данных полевых исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алексеевская Н.К., Шабанов М.А. Физическая география Поволжья. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1969. 35 с.

Алексеевская Н.К., Будигина Л.В., Пестряков А.К. К вопросу построения схемы среднемасштабного районирования степного Заволжья // Вопросы физической географии и геоморфологии Нижнего Поволжья. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1975. Вып. 3(7). С. 3 – 14.

Доскач А.Г. Природное районирование Прикаспийской полупустыни. М.: Наука, 1979. 143 с.

Иванов А.Н. Зоогенные геосистемы в ландшафтоведении // Изв. Рус. геогр. о-ва. 2008. Т. 140, вып. 2. С. 1 – 6.

Копыл И.В., Николаев В.А. Физико-географическое районирование Прикаспийской низменности по материалам космической съемки // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. Геогр. 1984. №1. С. 65 – 70.

Лихт З.Б., Пестряков А.К. К составлению ландшафтной карты Низкого Заволжья // Вопросы истории и теории физической географии. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1979. Вып. 5 (12). С. 69 – 88.

Макаров В.З., Пролеткин И.В., Чумаченко А.Н. Ландшафтная структура Саратовской области. Карта. М 1:500000 // Эколого-ресурсный атлас Саратовской области / Комитет охраны окружающей среды и природных ресурсов Саратовской области. Саратов, 1996. С. 7.

Николаев В.А. Евразийская полупустыня (к 100-летию открытия полупустынной природной зоны) // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. Геогр. 2007. №6. С. 3 – 9.

Пичугина Н.В. Ландшафтная структура полупустынного Саратовского Приузенья // Ландшафтоведение: теория, методы, региональные исследования, практика: Материалы XI Междунар. ландшафтной конф. М: Изд-во МГУ, 2006. С. 230 – 232.

Преображенский В.С. Беседы о современной физической географии. М.: Наука, 1972. 135 с.

Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1978. 320 с.

Физико-географические районы Нижнего Поволжья / Под ред. П.С. Кузнецова. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1961. 156 с.

**СОЦИАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ И ГНЕЗДОВАЯ БИОЛОГИЯ
ТУРКЕСТАНСКОЙ КАМЫШЕВКИ –
ACROCEPHALUS STENTOREUS (HEMPRICH ET EHRENBERG, 1833)**

А.С. Опаев

*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
Россия, 119017, Москва, Ленинский просп., 33
E-mail: opaev@sevin.ru*

Поступила в редакцию 08.05.08 г.

Социальная организация и гнездовая биология туркестанской камышевки – *Acrocephalus stentoreus* (Hemprich et Ehrenberg, 1833). – Опаев А.С. – На основании данных, собранных в течение трех полевых сезонов на юге Казахстана, впервые описана социальная организация туркестанской камышевки. Приведены некоторые сведения по гнездовой биологии этого вида. Туркестанская камышевка имеет аморфную территориальную структуру, для которой характерно: 1) отсутствие четких границ участков обитания; 2) отсутствие специфического комплекса территориального поведения, направленного на монополизацию владений; 3) слабая связь с участком даже в продолжение одного сезона гнездования. Система спаривания – факультативная полигиния. Социальная организация и гнездовая биология туркестанской камышевки сравнивается с аналогичными параметрами двух сестринских видов – камышевками дроздовидной и восточной. Основное различие с двумя названными видами касается особенностей территориальной структуры. В отличие от туркестанской камышевки, камышевки дроздовидная и восточная – строго территориальные виды, обладающие специфическим комплексом территориального поведения. На основе полученных данных критически обсуждается предложенный европейскими орнитологами механизм эволюции социальных систем камышевок.

Ключевые слова: *Acrocephalus stentoreus*, камышевки, социальная организация, системы спаривания, эволюция социальных структур.

Social organization and nesting biology of *Acrocephalus stentoreus* (Hemprich et Ehrenberg, 1833). – Opaev A.S. – A first description of the breeding system of Clamorous Reed Warbler (*Acrocephalus stentoreus*) is presented. There are no clear borders between its home ranges. The home ranges sometimes overlap. Particular forms of the territorial behavior are lacking. The mating system is facultative polygyny. A comparison of the breeding systems of three closely-related species of the so-called «*Acrocephalus arundinaceus*-complex» is presented. The main difference between these three forms concerns some basic features of their territorial behavior. The two other species, namely, Great Reed (*A. arundinaceus*) and Oriental Reed (*A. orientalis*) Warblers, have protected territories. The territories of these species rarely overlap, particular forms of the territorial behavior are presented. The mechanism of the breeding system evolution of *Acrocephalus* warbler proposed by Bernd Leisler is critically discussed.

Key words: *Acrocephalus stentoreus*, reed warblers, breeding system, mating system, evolution of breeding systems.

ВВЕДЕНИЕ

Камышевки рода *Acrocephalus* являются весьма популярным объектом для сравнительного изучения социальной организации. Тому есть несколько причин. Прежде всего, обращает на себя внимание высокая степень симпатрии этих птиц в

ряде мест Европы: здесь бок о бок могут гнездиться до 6 видов (Иваницкий и др., 2002, 2005). Следующая особенность камышевок состоит в яркой контрастности их социальных систем. Действительно, в этой группе известны все главные типы социальной организации – моногамия, полигамия (включающая полигинию и полиандрию) и промискуитет (Квартальнов, 2005; Leisler et al., 2002). Среди тропических видов известно коммунальное гнездование (Richardson et al., 2002).

Виды, обитающие в Европе, изучены довольно хорошо, что позволило Б. Ляйслеру в 1985 г. выявить основные экологические корреляты социальных систем камышевок (Leisler, 1985). Позже эти представления были расширены, протестированы на некоторых других близких родах птиц и в итоге оформлены в четкую гипотезу (Leisler, Catchpole, 1992; Leisler et al., 2002). Согласно этой концепции, первичной стратегией размножения камышевок являлась моногамия. Переход видов к гнездованию в более продуктивных местообитаниях привел к сокращению заботы о потомстве со стороны самца и к полигинии и промискуитету. Параллельно изменилась и пространственная структура поселений: полигинные и промискуитетные виды камышевок имеют относительно более крупные территории, причем большинство корма эти птицы собирают на своих участках. Моногамные виды характеризуются полярными значениями названных параметров. Такие различия объясняются тем, что у полигамных видов выкармливает птенцов в основном самка. Сбор корма в пределах участка самца позволяет ей сэкономить время и более эффективно выкормить свое потомство.

Рассматриваемая гипотеза никогда не тестировалась на других, неевропейских видах камышевок. Особый интерес в этом отношении представляет сравнительное изучение близких, сестринских видов. Туркестанская камышевка относится к комплексу¹ «дроздовидная камышевка» (*Acrocephalus arundinaceus*) – complex), куда входят также камышевки дроздовидная *A. arundinaceus* (Linnaeus, 1758), восточная *A. orientalis* (Temminck et Schlegel, 1847) и австралийская *A. australis* (Gould, 1838). Социальная организация дроздовидной и восточной камышевок изучена уже довольно хорошо (например, Опаев и др., 2006; Dugcz, 1986; Leisler et al., 2002; Urano, 1985), по австралийской – имеются фрагментарные данные (например, Berg et al., 2006). Туркестанская камышевка принадлежит к числу наименее изученных представителей рода.

В настоящей работе приводятся описание и анализ социальной организации и гнездовой биологии туркестанской камышевки. При этом мы преследовали две взаимосвязанные задачи. Во-первых, сравнить особенности социального устройства и гнездовой биологии этого вида с социальной организацией и гнездовой биологией двух сестринских палеарктических видов камышевок – дроздовидной и восточной. Во-вторых, протестировать выявленные особенности социальной структуры туркестанской камышевки в свете упомянутой гипотезы Б. Ляйслера.

¹ Ранее все формы крупных камышевок рассматривали в качестве единого вида «дроздовидная камышевка». В настоящее время молекулярно-генетические исследования продемонстрировали видовой статус всех четырёх форм (Leisler et al., 1997; Helbig, Seibold, 1999).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Социальную организацию и гнездовую биологию туркестанской камышевки изучали в течение трех полевых сезонов (2005 – 2007 гг.) на юге Казахстана (Жамбыльская область). Конкретные точки проведения стационарных исследований каждый год выбирали разные: 1) Калининский пруд, окрестности стационара «Чокпак» Института зоологии АН Казахстана, 7 – 20 мая 2005 г.; 2) озеро Каменное (Тасколь), 7 – 15 мая 2006 г.; озеро Бийликоль, 14 мая – 3 июля 2007 г. Основной материал получен в 2007 году. Всего проведено 105 часов наблюдений. Описано 9 гнезд, для 3 прослежен ход строительства.

В 2005 и 2007 гг. для стационарных наблюдений были выбраны контрольные площадки, на которых обитало соответственно 6 и 12 территориальных самцов. Площадки были закартированы, здесь практически ежедневно проводили наблюдения за птицами и осуществляли поиск гнезд. Для индивидуального распознавания часть птиц (всего 15 особей в 2005 и 2007 гг.) была отловлена в паутинные сети, помечена цветными пластиковыми кольцами и окрашена театральным гримом (по методу А.Б. Керимова).

Оценку размеров участков проводили, вычисляя площадь, в пределах которой локализованы все места пения самца (или большая их часть). Плотность поселения рассчитывали как отношение общей гнездопригодной площади (заросли тростника либо широколистного рогоза, см. ниже) на контрольной площадке к числу самцов.

Промеры гнезд выполнены штангенциркулем с точностью до 1 мм. Измеряли: 1) высоту гнезда; 2) диаметр гнезда; 3) диаметр лотка; 4) высоту лотка; 5) толщину каждого стебля, к которому приплетено гнездо; 6) высоту приплетенной к каждому стеблю части гнезда. Высоту гнезда над кочкой тростника измеряли рулеткой с точностью до 1 см.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Гнездовые и кормовые биотопы

Ареал туркестанской камышевки захватывает юг Палеарктики и большую часть Индо-Малайской области. На этой обширной территории выделяют до 9 – 10 подвидов. Рассматриваемый в настоящей работе подвид *A. s. brunnescens* обычен на водоемах всей Средней Азии.

Для гнездования представители подвида *brunnescens* выбирают почти исключительно заросли жестко-стебельной надводной растительности, произрастающей обычно моновидовыми сообществами. Чаще всего поселения вида отмечаются среди массивов тростника (*Phragmites australis*). Одно изученное нами поселение располагалось среди широколистного рогоза (*Typha latifolia*). В то же время другой вид рогоза, узколистный (*T. agustifolia*), эти птицы, по нашим наблюдениям, не заселяют. Однако в некоторых случаях поселения вида могут формироваться в не вполне типичных местообитаниях. Таковы, в частности, данные о гнездовании туркестанской камышевки в прибрежных ивниках и на полях кукурузы в Казахстане (Ковшарь, 1972).

Спектр биотопов, занимаемых другими, более южными подвидами туркестанской камышевки, демонстрирует большее разнообразие. Однако всюду это тот или

иной вариант надводной или околородной растительности. Так, обитающий в Египте номинативный подвид предпочитает заросли папируса (*Cyperus papyrus*), а в Индо-Малайской области местные птицы охотно гнездятся в манграх и древесно-кустарниковой растительности по берегам водоемов (The birds of the Western Palearctic, 1992).

Кормовые биотопы могут быть более разнообразны, нежели гнездовые. В частности, в Казахстане камышевки весьма охотно собирают корм в кронах примыкающих к водоему деревьев (если таковые имеются). Разнообразии кормовых биотопов объясняется тем, что туркестанские камышевки, будучи достаточно крупными птицами (длина тела 16 – 18 см), предпочитают и крупные кормовые объекты. К их числу относятся крупные насекомые и другие беспозвоночные. Крупные насекомые встречаются в целом реже мелких, что приводит к расширению кормовых биотопов туркестанской камышевки и уменьшению стереотипии кормового поведения этого вида. Специальные наблюдения показали, что крупные камышевки (туркестанская, дроздовидная) менее специализированы, нежели их более мелкие сородичи (Казлаускас и др., 1986).

Прилет, участки обитания, динамика пространственной структуры поселения и саморекламирование самцов

Туркестанские камышевки появляются на местах гнездования на юге Казахстана в самом начале мая. Так, в 2005 г. 7 мая на контрольной площадке пело 3 самца из 6, отмечена также одна самка. В 2007 г. к 14 мая на площадке держалось 6 (из 12) самцов и 2 самки. Южнее, в Таджикистане (долина р. Зеравшан), первые самцы отмечались в разные годы 29, 23 и 27 апреля (Ковшарь, 1972).

Вскоре после прилета самцы туркестанской камышевки занимают индивидуальные участки. В двух изученных нами поселениях медиана площади таких участков составили 72 ($n=8$) и 444 ($n=12$) м² на Калининском пруду и озере Бийликоль соответственно (рис. 1). Крайние значения этого параметра для всей выборки: 29 – 721 м². Плотность самцов между указанными поселениями также существенно различалась: 23.3 самца / га на Калининском пруду и 5.6 самца / га на озере Бийликоль.

Границы участков регламентированы нежестко. Для туркестанской камышевки характерна аморфная территориальная структура. У этого вида отсутствует специфический комплекс территориального поведения, направленный на установление и поддержание границ между соседними участками.

Иногда может наблюдаться даже полное или частичное перекрытие участков двух самцов. Так, в одном случае в течение двух дней участок одного самца полностью перекрывал участок второго. Эти птицы поочередно пели в одной и той же куртине широколистного роза. Однако чаще всего, даже в наиболее плотных поселениях, центры активности соседствующих самцов разделены хотя бы небольшой нейтральной зоной, посещаемой обоими соседями нерегулярно.

Относительное постоянство пограничных зон между владениями соседних самцов достигается, по-видимому, за счет привязанности самцов к своим участкам и избеганием проникать во владения соседей. Последнее предполагает взаимную

компетентность самцов о конфигурациях участков обитающих поблизости птиц. Это достигается, по нашим наблюдениям, за счет двух главных процессов. Первый, наиболее часто практикуемый новыми птицами, пытающимися занять территорию, состоит в простом наблюдении за песенной активностью и перемещениями резидентов. Второй процесс касается непосредственных взаимодействий между самцами.

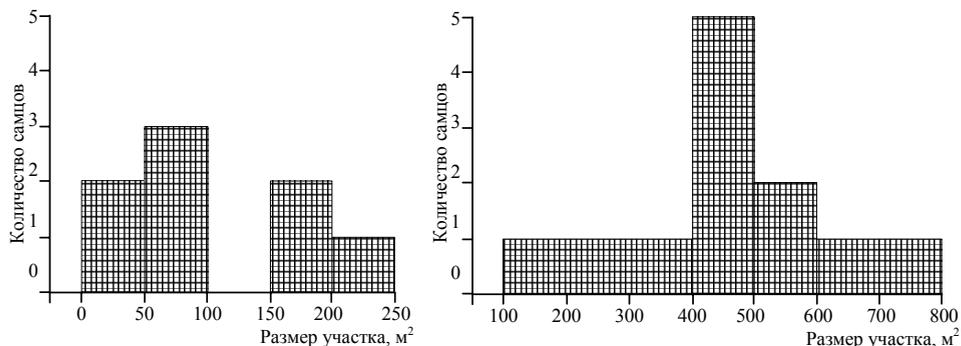


Рис. 1. Гистограммы размеров участков самцов туркестанской камышевки на Калининском пруду (а) (2005 г.) и озере Бийликоль (б) (2007 г.)

Дело в том, что, не охраняя непосредственные границы участков, самцы прогоняют других особей, залетевших в центральную часть их владения. При сильной степени возбуждения нападению могут подвергаться также и особи, оказавшиеся близ границы. Случайные залеты на участки соседей, приводящие к таким столкновениям, способствуют установлению примерных границ. Это процесс наиболее выпукло проявляет себя в тех поселениях, где плотность самцов очень велика. Например, на Калининском пруду, где 6 самцов обосновались на участке площадью всего 140 га, за 16 ч наблюдений мы отметили 15 конфликтов между самцами (в среднем 0.95 в ч), закончившихся короткими погонями. Поскольку в период рассматриваемых наблюдений поселение еще формировалось и самок почти не было, можно связывать подобные залеты с регуляцией пространственных отношений между самцами.

В уже сформировавшемся поселении нарушения границ происходят редко. Так, на озере Бийликоль в 2007 г. за 80 ч наблюдений мы отметили лишь 18 залетов (72% из которых окончились погоней за нарушителем), то есть в среднем 0.23 в ч. Любопытно, что большинство залетов наблюдалось в самый разгар сезона гнездования. В 67% ($n = 18$) случаев они были приурочены к тому моменту, когда самка, обитающая на участке, куда проникал посторонний самец, строила гнездо либо приступала к откладке яиц. Именно в этот период вероятность оплодотворения самки максимальна (это было продемонстрировано, например, на зебровой амадине *Taeniopygia guttata* Vieillot, 1817; см.: Birkhead et al., 1989). Таким образом, эти залеты вполне можно рассматривать как попытки самцов вступить во внебрачные копуляции с соседними самками. Внебрачные копуляции не представ-

ляют особой редкости у представителей рода *Acrocephalus*, они известны, например, у близкого вида – дроздовидной камышевки (Hasselquist et al., 1995; Leisler et al., 2000).

Привязанность самцов к своим участкам в продолжение одного периода гнездования не постоянна. Смена участков может осуществляться как холостыми самцами, так и уже обзаведшимися партнершей. В последнем случае главной причиной является неудачная попытка гнездования, после которой партнеры могут покинуть свой участок. Наиболее характерно это для начала сезона гнездования (май – начало июня), когда 75% ($n = 4$) самцов и 100% ($n = 4$) самок оставили территорию после разорения их гнезда. В конце июня – июле такие смены случаются реже. В это время, по нашим наблюдениям в 2007 г., оставил территорию один самец из двух. Единственная самка, по которой мы имеем такого рода данные за этот период, осталась на участке, приступив к повторному гнездованию с тем же самцом.

Покинув прежний участок, птицы могут обосноваться неподалеку для следующей попытки гнездования. Во всех случаях пара распадается, и бывшие партнеры покидают участок поодиночке. К следующей попытке размножения они приступают уже с новым партнером. Так, одна самка, гнездо которой разорили в самом конце мая, через несколько дней (3 июня) сформировала пару с другим самцом, чья территория располагалась на расстоянии около 360 м от владений ее прежнего супруга.

Занявшие участок самцы рекламируют своё владение пением. Наиболее азартно они поют в утренние и вечерние часы, менее активно днем, особенно в жаркую погоду. Туркестанские камышевки практически совсем не поют ночью. За все время наблюдений мы слышали их пение в темное время суток лишь несколько раз. Этой особенностью данный вид отличается от близких видов – дроздовидной и восточной камышевок. Самцы этих видов в начале сезона гнездования часто активно поют и ночью – особенно после заката и перед рассветом (Куренцов, 1959; Сапек, Kloubec, 2002; наши данные). Любопытно, что немногочисленные самцы дроздовидной камышевки, занимающие участки на наших контрольных площадках в 2006 и 2007 гг., пели не только днем, но и ночью, когда местные туркестанские камышевки молчали.

В некоторых ситуациях самцы при пении могут периодически совершать своеобразные демонстративные взлеты на высоту 2 – 4 метра (рис. 2). Взлетают молча, между последовательными песнями. На Калининском пруду и озере Каменном подобное поведение было очень характерно для холостых самцов. Частота взлетов может быть достаточно велика. Так, один самец за 10 мин взлетел таким образом 3 раза.

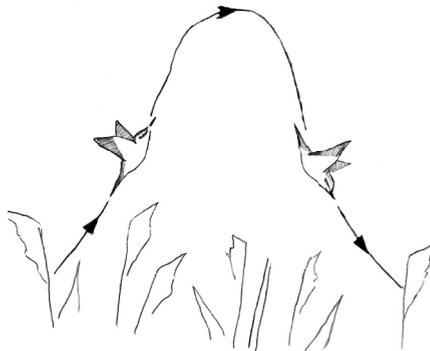


Рис. 2. Схема демонстративного взлета самца туркестанской камышевки при пении

На озере Бийликоль, напротив, такое поведение не было отмечено нами ни разу за два месяца наблюдений. Можно предположить, что взлеты как особая форма демонстративного поведения реализуются чаще в условиях высокой плотности (как на Калининском пруду (см. выше) и озере Каменном, где плотность самцов была схожа) вследствие избытка социальной стимуляции.

Для дроздовидной камышевки такой вариант саморекламирования менее характерен. За два года наблюдений (2003 и 2008 гг.) мы отметили эту форму поведения лишь однажды.

Взаимоотношения полов и полигиния

Формирование пар у туркестанских камышевок – процесс скоротечный, который может длиться всего несколько часов. Все взаимодействия этого периода разворачиваются преимущественно в центральной части участка самца, на площади 30 – 50 м² (n = 4). В это время партнеры держатся на расстоянии редко более 2 – 3 метров друг от друга, часто сближаясь вплотную. Локализация взаимодействия типа формирования пары в центре владения самца способствует запоминанию самкой границ своего будущего участка, на котором она и приступит к сооружению гнезда.

В 2007 г. большинство пар на нашей контрольной площадке сформировалось в период с 14 по 20 мая (рис. 3). В то же время часть самок появились на участках самцов позже, уже в июне. Таким образом, временная динамика формирования

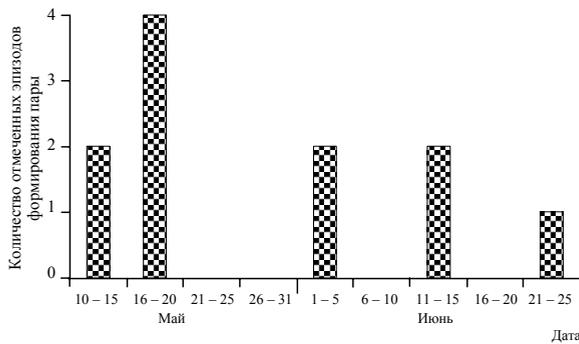


Рис. 3. Временная динамика формирования пар (озеро Бийликоль, 2007 г.)

пар имела 2 пика (см. рис. 3). Наличие второго пика, по видимому, следует связывать с повторным гнездованием самок на другом участке и с другим самцом.

Вскоре после образования пары самка приступает к строительству гнезда. Сооружение гнездовой постройки может начаться уже в день формирования пары, либо через 1 – 2 дня.

Строит исключительно самка. Самец в это время держится рядом с самкой или в окрестностях строящегося гнезда. Большую часть гнездового материала самка собирает неподалеку от гнезда, обычно не далее 10 – 20 м. На начальных этапах гнездостроения самец может срывать, по примеру самки, гнездовой материал, бросая его, однако, через некоторое время. На сооружение постройки у самки уходит 4 – 5 дней (n = 3). Вскоре по завершении строительства (через 1 – 2 дня) она приступает к откладке яиц. Между первым появлением самки на участке самца и началом откладки яиц проходит в среднем 9 дней (разброс значений 6 – 14 дней; n = 5).

С началом откладки яиц (как правило, уже в день снесения первого яйца) большинство самцов возобновляют активное пение, прерванное появлением самки. Зачастую это происходит на некотором удалении от гнезда (в 20 – 30 метрах). В условиях высокой плотности (как на Калининском пруду – 23.3 самца/га) это приводит к занятию второй территории, отделенной от первой владением другого самца. При более низкой плотности (озеро Бийликуль: 5.6 самца/га) типичной политерриториальности (при которой первичный и вторичный центры активности самца разделены участком другой особи – см. Иваницкий, 1990) мы не наблюдали.

Насиживает только самка. Самец в это время, как правило, поет, пытаясь привлечь вторую самку. Взаимодействия самца с первой самкой происходят в это время лишь эпизодически.

Туркестанская камышевка характеризуется выраженной склонностью к полигинии. Практически все самцы возобновляют пение после приобретения первой самки, пытаясь таким образом привлечь вторую. В 2005 г., за время наших кратковременных наблюдений (4 – 20 мая), это удалось 2 самцам из 6 (33%). В 2007 г. бигамными стали 33% самцов ($n = 12$).

В выкармливании птенцов самец участвует наравне с самкой. Исключение составляют те случаи, когда на участке самца присутствует вторая самка, строящая гнездо. В такой ситуации самец почти все время проводит со второй самкой, возвращаясь к первой лишь тогда, когда вторая приступит к откладке яиц.

Несмотря на такую «опосредованную» конкуренцию между самками за внимание самца, мы ни разу не отмечали между самками агрессивных взаимодействий. Отношения первой и второй самок построены, скорее, на взаимном избегании.

Гнездовая биология

Гнездо туркестанской камышевки представляет собой глубокую чашечку, приплетенную боковыми стенками к стеблям надводной жестко-стебельной растительности (рис. 4, б). Все найденные нами гнезда помещались среди зарослей тростника.

В качестве опоры для гнезд камышевки отдают предпочтение молодым стеблям тростника в сравнении с прошлогодними. Отношение молодых стеблей к старым, используемым в качестве опоры для гнезда, составило 2:1 (таблица).

Предпочтение отдаётся молодым стеблям, по нашему мнению, из-за особенностей строительства гнезд.

На начальных стадиях строительства самки используют почти исключительно мокрые волокна прошлогодних листьев тростника, которые она достает из воды в основании куртин тростника. Приступая к сооружению гнезда, самка оплетает два стебля такими волокнами (рис. 4, а). Постепенно формируется своеобразный «гамачок». Для лучшей фиксации такого гамачка самки приплетают его на стебле за листья тростника – это предотвращает сползание конструкции вниз. Между тем листья в достаточных количествах присутствуют лишь у молодых стеблей, а у прошлогодних они зачастую оказываются обломанными.

Далее самка укрепляет постройку и достраивает ее вверх. На более поздних стадиях строительства самка в качестве цементирующего материала использует

также пух из соцветий узколистного рогоза и, в меньшем числе, водоросли. Последние в большом количестве присутствовали лишь в 1 гнезде из 7. Лоток выстилается веточками метелки тростника. Веточки метелки тростника, наряду с волокнами прошлогодних листьев этого же растения, являются основным гнездовым материалом. Кроме того, 2 гнезда из 9 содержали фрагменты сброшенной кожи водяного ужа (*Natrix tessellata* (Laurenti, 1768)).



Рис. 4. Гнездовая биология туркестанской камышевки: *а* – заготовка гнезда, *б* – типичное гнездо, *в* – аномально высокое гнездо – самка достроила уже имеющееся чужое разоренное гнездо, *з* – яйцо

Гнездовая постройка крепится чаще всего к 3 стеблям тростника, в одном случае было использовано 4 стебля ($n = 7$).

Размеры гнезд и количественные характеристики некоторых особенностей их крепления приведены в таблице. Обращают на себя внимание относительно постоянные параметры диаметра гнезда, диаметра и высоты лотка. В то же время высота гнезда и высота

приплетенной к стеблю части гнезда более вариабельны. По-видимому, последние параметры в существенной степени определяются особенностями конкретных стеблей и/или продолжительностью строительства.

Самки туркестанских камышевок нередко могут бросать начатые заготовки гнезд (2 случая из 9), приступая к сооружению другой постройки по соседству. Для каждой следующей попытки размножения самки строят всегда новые гнезда.

Лишь в одном исключительном случае самка использовала уже готовое гнездо другой самки, которое было разорено (а его хозяйка покинула участок). Новая самка достроила уже имеющееся гнездо «вверх» и отложила туда яйца. Такое достроенное гнездо оказалось аномально высоким (высота 200 мм, рис. 4, *в*).

Параметры гнезд туркестанских камышевок (по измерениям 6 гнезд)

Параметр	Среднее ± стандартное отклонение	Число измерений (<i>n</i>)
Высота гнезда, мм	196±40	6
Внешний диаметр гнезда, мм	88±5	6
Диаметр лотка, мм	70±3	6
Высота лотка, мм	62±7	6
Высота над кочкой тростника, см	73±6	4
Толщина используемых для опоры стеблей тростника, мм	9±2	18
Высота приплетенной к стеблю части гнезда, мм	141±43	18
Соотношение молодой / старый стебель тростника в качестве опоры гнезда	2 : 1	18

В полной кладке в среднем 4.8 яйца ($n = 4$). Размеры яиц: $21.9 \pm 0.7 \times 16.2 \pm 0.6$ мм ($n = 11$). Фон яйца может варьировать от белого до голубоватого, по

которому разбросаны неправильной формы пятна болотного или синеватого цветов (рис. 4, з).

Из найденных нами 6 гнезд с яйцами все оказались разорены. 2 гнезда разорили в процессе откладки яиц, а 4 – во время насиживания. По всей вероятности, причиной этого являются многочисленные в районе исследования *N. tessellata*, которые хорошо лазают по стеблям тростника и могут питаться птичьими яйцами.

*Сравнительный анализ социальных систем
палеарктических представителей комплекса «дроздовидная камышевка»*

Предварительное сравнение социальных систем палеарктических представителей комплекса «дроздовидная камышевка» уже было проведено нами ранее (Опаев и др., 2006). Наиболее яркие различия обнаруживаются в территориальном поведении этих видов. Дроздовидная и восточная камышевка являются типичными территориальными видами. Самцы этих видов занимают эксклюзивные территории, конфигурация которых остается постоянной на протяжении сезона гнездования. Для установления и поддержания границ имеется специфический комплекс территориального поведения: сюда относятся патрулирование границ и особая форма демонстративного поведения – пограничные конфликты соседствующих самцов. Туркестанская камышевка характеризуется аморфной территориальной структурой. У этого вида нет четких границ между владениями соседних самцов, конфигурация и локализация участка конкретного самца может меняться в продолжение сезона гнездования. Специфический комплекс территориального поведения у этого вида отсутствует.

Межвидовые сопоставления систем спаривания и гнездовой биологии выявляют их принципиальное сходство у всех трех видов. Особенности гнездовой биологии (расположение и структура гнезда) в целом очень схожи. Все виды характеризуются выраженной склонностью к полигинии. Так, в разных популяциях дроздовидной камышевки вторую самку удается привлечь от 13 до 55% самцов (Пукас, 1988; Опаев и др., 2006; Dyrzcz, 1986). Аналогичный показатель у восточной камышевки варьирует от 15 до 80% (Опаев и др., 2006; Urano, 1985; Ezaki, 1990; Ueda, 2002).

Таким образом, основное отличие туркестанской камышевки от камышевок дроздовидной и восточной сводится к межвидовым различиям в территориальной структуре. Система спаривания и биология гнездования сходны у всех трех видов.

Сопоставление с другими представителями рода *Acrocephalus* демонстрирует применимость указанного тренда и для них. Например, все представители «пестроспинных» камышевок подрода *Calamodus* имеют тем или иным способом реализуемую склонность к полигинии (Квартальнов, 2005), а мелкие однотонно окрашенные камышевки (подрод *Notiocyclus*) моногамны. Что касается территориальной структуры, то она может широко варьировать в пределах одного подрода. Так, участки соседних самцов вертлявой камышевки *Acrocephalus paludicola* (Viellot, 1817) широко перекрываются (Schulze-Hagen et al., 1999). А относящаяся к тому же подроду *Calamodus* камышевка-барсучок *Acrocephalus schoenobaenus* (Linnaeus, 1758) – строго территориальный вид (Квартальнов, 2005).

Приведенные данные позволяют с осторожностью говорить о том, что в пределах комплекса «дроздовидная камышевка» (и, возможно, всего рода *Acrocephalus*) территориальное поведение эволюционирует быстрее системы спаривания.

*Гипотеза Б. Ляйслера и эволюция социальных систем
в комплексе «дроздовидная камышевка»*

Полученные данные противоречат гипотезе Б. Ляйслера по крайней мере в двух аспектах. Во-первых, по мнению этого автора, полигамные виды обладают большими охраняемыми территориями. Туркестанская камышевка характеризуется выраженной склонностью к полигинии. Однако, в сравнении со своими близкими родственниками, камышевками дроздовидной и восточной, этот вид имеет небольшие участки обитания (Опаев, 2006), границы между которыми у соседних самцов не регламентированы. По особенностям своей территориальной структуры этот вид приближается, скорее, к моногамным камышевкам подрода *Notiocichla* (Опаев, 2006).

Во-вторых, по мнению Б. Ляйслера, переход к гнездованию в более продуктивных местообитаниях приводит к развитию полигинии. Сопоставление между собой палеарктических представителей комплекса «дроздовидная камышевка» не подтверждает этот тезис. Тростниковые заросли, в которых гнездятся камышевки, относят к весьма продуктивным биотопам (например, Otians, 1980). Восточная камышевка является наименее специализированным фрагмофилом. Этот вид может заселять широкий спектр биотопов, например прибрежные ивняки (Панов, 1973) или опушки лесов (Поливанова, 1971) – местообитания, видимо, менее продуктивные. Между тем полигиния развита у этого вида ничуть не меньше, чем у таких более специализированных фрагмофилов, как камышевки дроздовидная и туркестанская.

Таким образом, особенности социальной организации туркестанской камышевки не объясняются в полной мере гипотезой Б. Ляйслера. Ранее (Опаев, 2006) нами было высказано предположение, что особенности территориальной структуры туркестанской камышевки могли сформироваться как специфическая адаптация к гнездованию в моновидовых сообществах.

Камышевки дроздовидная и восточная на обширных пространствах своих ареалов обитают совместно еще с несколькими, более мелкими, видами камышевок. Такие симпатричные виды гнездятся чаще всего в одном местообитании. В этих условиях крупным камышевкам (дроздовидная, восточная), безоговорочно выигрывающим у своих более мелких родственников конкуренцию за пространство, может быть выгодно иметь строго территориальную структуру поселений. На свои участки эти птицы не допускают не только представителей своего вида, но и особей других видов камышевок (наши данные). Это, в свою очередь, может снижать конкуренцию между близкими видами.

Туркестанская камышевка, напротив, гнездится чаще всего моновидовыми сообществами, где доля других, близких видов, крайне незначительна. Так, на юге Палеарктики, где сосредоточен ареал *A. s. brunnescens*, встречаются тростниковая *Acrocephalus scirpaceus* (Hermann, 1804) и индийская *Acrocephalus agricola* (Jerdon,

1845) камышевки. Оба вида находятся здесь на периферии своего ареала и потому малочисленны (наши данные).

В таких условиях для туркестанской камышевки может быть выгодно как можно «плотнее» заселить имеющееся пространство. Это лучше достижимо как раз при «аморфной» территориальной структуре.

За помощь на всех этапах работы мы благодарны В.В. Иваницкому, И.М. Маровой и П.В. Квартальнову. Помощь в организации и проведении полевых исследований нам оказали А.Э и Э.И. Гавриловы (Институт зоологии АН Республики Казахстан).

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проекты № 08-04-00636, 07-04-01363).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Иваницкий В.В. Политерриториальность и полигиния у птиц: перспективы сравнительно-этологического подхода // Биол. науки. 1990. Вып. 8. С. 62 – 71.

Иваницкий В.В., Марова И.М., Квартальнов П.В., Маркитан Л.В. Сравнительный анализ населения камышевок на лиманах Краснодарского края и степных озерах Калмыкии // Птицы Южной России: Тр. Тебердинского гос. заповедника. 2002. Вып. 31. С. 109 – 113.

Иваницкий В.В., Калякин М.В., Марова И.М., Квартальнов П.В. Эколого-географический анализ распространения камышевок (*Acrocephalus*, Sylviidae, Aves) и некоторые вопросы их эволюции // Зоол. журн. 2005. Т. 84, № 7. С. 870 – 884.

Казлаускас Р., Пукас А., Мелдажyte Р. Питание камышевок рода *Acrocephalus* на западе Литвы в период размножения // Экология птиц Литовской ССР / Ин-т зоологии и паразитологии АН ЛитССР. Вильнюс, 1986. Вып. 3. С. 130 – 149.

Квартальнов П.В. Структура сообщества камышевок юга России: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2005. 24 с.

Ковишарь А.Ф. Род Камышевка // Птицы Казахстана: В 5 т. Алма-Ата: Наука КазССР, 1972. Т. 4. С. 75 – 123.

Куренцов А.И. Животный мир Приамурья и Приморья. Хабаровск: Хабар. кн. изд-во, 1959. 262 с.

Онаев А.С. К эволюции социального поведения «крупных» камышевок подрода *Acrocephalus* // Актуальные проблемы экологии и эволюции в исследованиях молодых ученых: Материалы конф. молодых сотрудников и аспирантов ИПЭЭ РАН. М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2006. С. 190 – 198.

Онаев А.С., Марова И.М., Иваницкий В.В. Дивергенция социальных систем дроздовидной (*A. a. arundinaceus*), восточной (*A. a. orientalis*) и туркестанской (*A. stentoreus*) камышевок // Орнитологические исследования в Северной Евразии: Тез. докл. 12-й Междунар. орнитол. конф. Северной Евразии. Ставрополь: Изд-во Ставроп. гос. ун-та, 2006. С. 401 – 403.

Панов Е.Н. Птицы Южного Приморья. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1973. 376 с.

Поливанова Н.Н. К экологии дроздовидной камышевки *Acrocephalus arundinaceus orientalis* (Temm. et Schleg.) на оз. Ханка // Орнитологические исследования на юге Дальнего Востока. Владивосток: ДВ НЦ АН СССР, 1971. С. 113 – 122.

Пукас А.А. Некоторые географические различия в биологии размножения дроздовидной камышевки (*Acrocephalus arundinaceus*) // Тр. 12-й Прибалт. орнитол. конф. Вильнюс: Изд-во Вильнюс. ун-та, 1988. С. 185 – 186.

Berg M.L., Beintema N.H., Welbergen J.A., Komdeur J. The functional significance of multiple nest-building in the Australian Reed Warbler *Acrocephalus australis* // Ibis. 2006. Vol. 148. P. 395 – 404.

- Birkhead T.R., Hunter F.M., Pellatt J.E.* Sperm competition in the zebra finch, *Taeniopygia guttata* // Anim. Behav. 1989. Vol. 38, № 6. P. 935 – 950.
- Čapek M., Klouček B.* Seasonal and diel patterns of song output by great reed warblers *Acrocephalus arundinaceus* // Biologia (Bratislava). 2002. Vol. 57, № 2. P. 267 – 276.
- Dyrce A.* Factors affecting facultative polygyny and breeding result in the Great Reed Warbler (*Acrocephalus arundinaceus*) // J. Ornithol. 1986. Vol. 127. P. 447 – 461.
- Ezaki Y.* Female choice and the causes and adaptiveness of polygyny in great reed warbler // J. Anim. Ecol. 1990. Vol. 59, № 1. P. 103 – 119.
- Hasselquist D., Bensch S., von Schantz T.* Low frequency of extrapair paternity in the polygynous Great Reed Warbler, *Acrocephalus arundinaceus* // Behav. Ecol. 1995. Vol. 6. P. 27 – 38.
- Helbig A.J., Seibold I.* Molecular phylogeny of Palearctic-African *Acrocephalus* and *Hippolais* warbler (Aves: Sylviidae) // Mol. Phyl. Evol. 1999. Vol. 11, № 2. P. 246 – 260.
- Leisler B.* Öko-ethologische Voraussetzungen für die Entwicklung von Polygamie bei Rohrsängers // J. Ornithol. 1985. Bd. 125, № 4. S. 357 – 381.
- Leisler B., Beier J., Staudter H., Wink M.* Variation in extra-pair paternity in the polygynous Great Reed Warbler (*Acrocephalus arundinaceus*) // J. Ornithol. 2000. Vol. 141. P. 77 – 84.
- Leisler B., Catchpole C.K.* The evolution of polygamy in European reed warblers of the genus *Acrocephalus*: a comparative approach // Ethol., Ecol and Evol. 1992. Vol. 4, № 3. P. 225 – 243.
- Leisler B., Heidrich P., Schulze-Hagen K., Wink M.* Taxonomy and phylogeny of reed warbler (genus *Acrocephalus*) based on mtDNA sequences and morphology // J. Ornithol. 1997. Vol. 138. P. 469 – 496.
- Leisler B., Winkler H., Wink M.* Evolution of breeding systems in *Acrocephalus* warbler // Auk. 2002. Vol. 119, № 2. P. 379 – 390.
- Orians G.H.* Some adaptation of marsh-nesting blackbirds. Princeton Univ. Press, 1980. 295 p.
- Richardson D.S., Burke T., Komdeur J.* Direct benefits and the evolution of female-biased cooperative breeding in Seychelles warbler // Evolution. 2002. Vol. 56, № 11. P. 2313 – 2321.
- Schulze-Hagen K., Leisler B., Schäfer H.M., Schmidt V.* The breeding system of the Aquatic Warbler *Acrocephalus paludicola* – a review of new result // Vogelwelt. 1999. Vol. 120. P. 87 – 96.
- The birds of the Western Palearctic. Handbook of the bird of Europe, the Middle East and North Africa. Vol. 6 (Warblers). Oxford: Oxford Univ. Press, 1992. P. 223 – 244.
- Ueda K.* Territory defendability and mating system in Oriental Reed Warbler // 23rd Intern. Ornithol. Congr.: Abstract. Beijing China, 2002. P. 190.
- Urano E.* Polygyny and the breeding success of the Great Reed Warbler *Acrocephalus arundinaceus* // Res. Popul. Ecol. 1985. Vol. 27. P. 393 – 412.

УДК 598.241.3(470.44)

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ ДРОФ НА ТОКОВЫХ УЧАСТКАХ ЗАВОЛЖЬЯ

О.С. Опарина, М.Л. Опарин, А.В. Хрустов

¹Саратовский филиал Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
Россия, 410028, Саратов, Рабочая, 24
E-mail: otis07@mail.ru

Поступила в редакцию 04.05.08 г.

Современные тенденции изменения численности дроф на токовых участках Заволжья. – Опарина О.С., Опарин М.Л., Хрустов А.В. – Представлены результаты весенних и осенних учетов численности дроф на двух токовых участках с разной степенью сельскохозяйственной нагрузки. Проанализирована динамика изменения численности на протяжении 10 лет. Представлены данные по распределению дроф по биотопам на токовых участках, а также по их поведению.

Ключевые слова: *Otis tarda*, численность, токовый участок, сельскохозяйственная нагрузка.

Recent trends in the number change of Great bustard on its display sites (leks) in the Trans-Volga region. – Oparina O.S., Oparin M.L., and Khrustov A.V. – The results of our spring and autumn censuses of the Great bustard abundance on its two display sites with different degrees of their agricultural loading are presented. The ten-year abundance dynamics is analyzed. Data on the Great bustard distribution by biotops and its behavior on display sites are presented.

Key words: *Otis tarda*, abundance, display site (lek), agricultural load.

ВВЕДЕНИЕ

Дрофа относится к видам, находящимся под угрозой исчезновения. В Европе сокращение численности дрофы в конце 20 века происходило довольно быстрыми темпами. Многие центрально-европейские популяции вида уменьшились до исчезновения или в настоящее время подвергаются его опасности (Collar et al., 1994, Heredia et al., 1996; Threatened birds..., 2000).

В России к концу 20 столетия достаточно крупная популяция этого вида сохранилась лишь на территории Саратовской и Волгоградской областей. Впервые крупномасштабные учеты численности были проведены в 1998 – 2000 гг. в саратовском Заволжье в осеннее время (Опарин и др., 2003). В этот же период весной подсчет птиц на токовых участках проводился с 3-й декады апреля, так как в более ранние сроки проведение полевых работ было затруднено из-за распутицы. Для того чтобы более точно оценить численность дроф на определенной территории, целесообразно последовательно проводить учет всех птиц на токовых участках, начиная с момента прилета с мест зимовки (Lane et al., 2001; Alonso et al., 2003 a).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В задачу нашего исследования входило изучение динамики численности дрофы на отдельных токовых участках при изменении сельскохозяйственной нагрузки.

ки. Работы были проведены с 1998 по 2008 г. Учеты численности дроф выполнялись как в осеннее время, перед отлетом на зимовку, так и весной на токовых участках. Выбиралась территория, на которой ранее была установлена наибольшая плотность птиц данного вида. Учетная группа состояла из 2 – 3 наблюдателей с опытом подсчета дроф и знанием обследуемой территории. Они проезжали медленно на автомобиле по наиболее доступным трассам, пытаясь посчитать всех птиц и избежать повторных подсчетов. Каждый учет проводился с рассвета до сумерек, с перерывом в середине дня, когда птицы часто отдыхают и их трудно увидеть. У птиц определяли пол, а местонахождения всех групп заносили на цифровую карту с помощью GPS. Возраст самцов не определяли из-за большой дистанции вспугивания, кроме того, предложенные критерии определения возраста самцов большой дрофы в Испании (Alonso et al., 2006) не вполне подходят для российских птиц из-за различий в окраске оперения. В 2008 г. нами впервые был проведен полный учет дроф на двух токовых участках с момента прилета птиц с мест зимовки. Работа проводилась с 5 марта по 21 апреля каждую неделю в течение двух дней. На этих же участках был проведен осенний учет численности в сентябре и октябре.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Структура землепользования в районе исследований приводится по официальным данным по Краснокутскому району Саратовской области (Структура посевных площадей..., 2000, 2004, 2008). Пахотные земли занимают площадь 202 тыс. га, что составляет 70% территории этого района. В табл. 1 приведены данные по использованию пахотных земель в различные периоды исследования

Таблица 1

Использование пахотных земель в Краснокутском районе в различные периоды исследования

Годы	Посевы	Пары	Залежь
1998 – 2000	53.1	24.0	22.9
2004	35.9	23.6	40.5
2008	58.5	32.2	9.2

тыс. га, что составляет 70% территории этого района. В табл. 1 приведены данные по использованию пахотных земель в различные периоды наблюдений.

В конце 1990 гг. залежи составляли значительную часть пахотных земель, около 30%, доля земель под паром была в пределах 23 – 25%. Пары – это сельскохозяйственные угодья, которые в текущем году не засеяны, но регулярно культивируются для удаления сорняков и сохранения запаса почвенной влаги для осеннего посева озимых. Их площадь примерно соответствует площади, занятой под озимые культуры. В начале 2000 г. наблюдалась тенденция уменьшения посевных площадей и дальнейшее увеличение залежных земель, в среднем залежи составляли 40% от площади пашни, а в некоторых районах достигали 60%. Лишь в 2007 г. произошли существенные изменения в структуре землепользования в связи со скачком цен на зерно. Практически все земли в саратовском Заволжье, где находятся основные местообитания дрофы, были распаханы. Доля залежных земель стала минимальной за 1900-е – 2000 гг. и составила меньше 10%.

Пастбищная нагрузка на этой же территории имела следующие значения: 80-е гг. 20 столетия – 7.3 условных голов овец на 1 га; 2000 г. – 0.7; 2008 г. – 0.6. Для определения уровня пастбищной нагрузки использовались статистические

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ ДРОФ

данные Саратовского областного управления, а в последующем Министерства сельского хозяйства и продовольствия Саратовской области (1986, 2000, 2008).

С мест зимовки дрофы прилетают на территорию саратовского Заволжья в начале марта (Опарина, Опарин, 2005). Первыми прилетают самцы: так, в 2000 г. они были отмечены 7 – 10 марта на целине площадью около 180 га возле дороги. В это время фактор беспокойства практически отсутствует, так как из-за распутицы на полях ещё нет людей и техники. Самки прилетают в конце марта – начале апреля. С помощью спутниковой телеметрии для описываемого вида впервые удалось установить, что 2 меченые самки вернулись на места гнездовых 3 и 5 апреля (Watzke et al., 2001).

В 2008 г. мы проследили динамику прилета птиц на гнездовую территорию, которая изображена на рис. 1 и рис. 2. Токовый участок Таловка занимает площадь 100 км² и расположен в центре крупного понижения Сыртовой равнины Заволжья вдали от населенных пунктов и транспортных магистралей. Характерно наличие целинных участков и водоема на этой токовой территории. Относительно небольшая площадь целинных участков, а также их расположение на неудобьях не позволяют использовать их птицам для гнездования, поскольку для дроф решающую роль в выборе места гнездования, по нашим наблюдениям, играет рельеф местности и достаточно большая площадь участка, позволяющие самке иметь хороший обзор, а также возможность укрыться при приближении опасности. В то же время это очень удобное место для птиц, прилетающих с зимовки, когда по мокрой земле на полях еще трудно передвигаться. Характерно, что основные места токования самцов на токовом участке почти не меняются из года в год. Больше 10 лет на этом участке площади пашни, находящиеся в залежи, составляли от 40 до 60% и находились на поздних стадиях демутационной сукцессии.

В 2008 г. в первой декаде марта дроф на участке Таловка еще не было отмечено, но уже 21 марта 39 самцов держались на залежи и целине. Самки на токо-

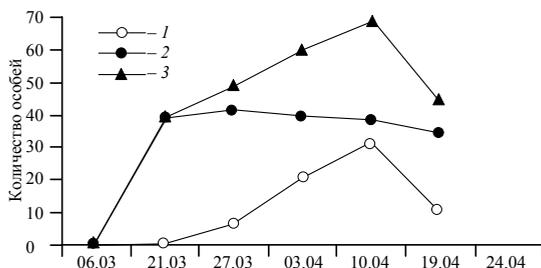


Рис. 1. Динамика количества дроф на токовом участке Таловка весной 2008 г.: 1 – самки, 2 – самцы, 3 – всего

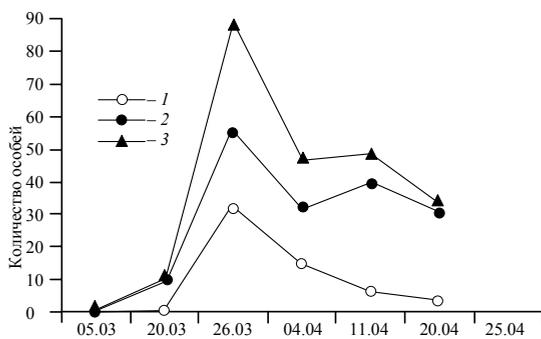


Рис. 2. Динамика количества дроф на токовом участке Журавлевка весной 2008 г.: 1 – самки, 2 – самцы, 3 – всего

вом участке в этот период отсутствовали и впервые были отмечены нами 27 марта, соотношение полов при этом составило 1:0.14. Число самцов на протяжении всего периода наблюдений было примерно одинаковым, а количество самок менялось. Максимальное число самок на этом токовом участке отмечено 10 апреля, в это время соотношение самцов и самок составляло 1:0.8 (табл. 2). К 3-й декаде апреля

Таблица 2 это соотношение стало 1:0.3.

Плотность дроф и соотношение полов на токовом участке Таловка в предгнездовой период			
Год	Количество, экз. (max)	Экз./км ²	♂♂:♀♀
1999	63	0.6	1:0.3
2000	70	0.7	1:0.2
2004	37	0.4	1:0.1
2008	39	0.4	1:0.3
2008, пик тока	69	0.7	1:0.8

Примечание. Наблюдения были начаты в 3-й декаде апреля.

В прошлые годы мы проводили постоянные наблюдения только с 3-й декады апреля. В это время ток был уже в разгаре. В 20-х числах апреля самки приступали к насиживанию, поэтому на токовых участках доминировали самцы. На участке Таловка соотношение самцов и самок составляло 1:0.2.

Анализируя данные, приведенные в табл. 1, расчетным путем приходим к предположению, что в пик токования, когда большая часть самцов и самок находятся вместе, а их соотношение равно 1:0.8, численность дроф на токовом участке в конце 90-х гг. должна была составлять 120 – 130 особей, а в 2004 г. – 67 – 70 особей. Количественные показатели 2008 г. подтверждают расчетные данные. Таким образом, мы недоучитывали самок, которые в третьей декаде апреля уже приступали к насиживанию, и части самцов. В этот период формируются территориально ориентированные репродуктивные группы, состоящие из 1 самца и нескольких самок (в среднем 3 – 5, максимум – 10 особей). Это предположение подтверждают данные наших наблюдений в 2008 г., когда максимальная численность дроф была зафиксирована в разгар тока, а затем мы наблюдали некоторое снижение количества птиц на этом участке. Однако с уверенностью говорить об этом пока рано, так как необходимы дальнейшие наблюдения за динамикой численности птиц на токах. Известно, что мелкие токи могут исчезать и объединяться с более крупными токами (Alonso et al., 2003 b).

Снижение сельскохозяйственной нагрузки, с одной стороны, должно благоприятно влиять на успех репродукции в популяции дрофы, так как снижается фактор беспокойства, уменьшается риск гибели кладок в период проведения сельхозработ. С другой стороны, сокращение площади распаханых полей приводит к уменьшению пригодных для гнездования местообитаний. Большая территория залежей находится в первой – второй стадиях демулационной сукцессии. Высокая сорная растительность, характерная для таких залежей, не позволяет дрофам гнездиться, так как нет необходимого обзора, прогревания почвы и возможности свободно передвигаться. Залежи 3-й – 4-й стадий сукцессии, при отсутствии на них выпаса скота, могут использоваться самками для гнездования (Трофимова и др., 2003).

В табл. 3 представлены данные по распределению дроф по биотопам на токовом участке Таловка. В период прилета с мест зимовки самцы держатся на целине

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ ДРОФ

или залежах большими группами. Первые прилетевшие самки присоединяются к стаям самцов. В дальнейшем большая часть птиц обоих полов держалась, по нашим наблюдениям, на полях озимых зерновых, где они значительную часть времени кормятся. В начале 3-й декады апреля птицы не привязаны к какой-либо территории, активно перемещаются и не образуют постоянных групп. Самки держатся по 2 – 3 особи, количественный состав групп, состоящих из самцов, очень варьирует.

Таблица 3

Распределение дроф по биотопам на токовом участке Таловка в 2008 г.

Дата	Количество	Целина	Залежь	Пашня	Стерня	Озимые	Всего
21.03	♂♂	6	32	1	0	0	39
	♀♀	0	0	0	0	0	0
	Групп	3	3	1	0	0	7
27.03	♂♂	1	24	0	17	0	42
	♀♀	0	4	2	0	0	6
	Групп	1	2	1	1	0	5
03.04	♂♂	0	1	0	3	36	40
	♀♀	0	0	0	8	12	20
	Групп	0	1	0	5	7	13
10.04	♂♂	0	0	8	0	30	38
	♀♀	0	0	12	0	19	31
	Групп	0	0	4	0	8	12
20.04	♂♂	–	7	5	6	16	34
	♀♀	–	–	2	–	8	10
	Групп	–	–	1	–	12	13

Наблюдения за поведением птиц на токовом участке показали, что до прилета самок самцы значительную часть времени кормятся и демонстрируют только отдельные токовые позы. Настоящее токование происходит только тогда, когда большая часть самок прилетает на места гнездования. Мы не наблюдали ожесточенных драк между самцами, как это отмечают в Испании. За период исследований с 1996 г. по настоящее время мы лишь однажды наблюдали драку двух самцов в апреле 2004 г. Птицы долго стояли вплотную друг к другу с открытыми клювами, потом приняли токовые позы и слились в одном клубке. Стычка длилась около 1 минуты. На поле озимой пшеницы в это время не было других птиц, однако на соседнем поле кормились 2 самки, в сторону которых полетели самцы после драки. Изредка мы обнаруживали массу перьев дроф – свидетельство стычек между самцами. В.Ф. Рябов также не наблюдал драк самцов в период токования (1949). Объяснение таких различий в поведении самцов из разных популяций, вероятно, кроется в половой структуре популяций, а также плотности дроф на токовом участке. Для заволжской популяции характерно соотношение полов, близкое к 1:1, в то время как в Испании самки значительно преобладают над самцами (1:2.4) (Alonso et al., 2003 a).

Во время обследования Таловского участка в первой декаде октября было обнаружено 29 птиц, которые держались на озимых в 3 группах: 12 самок, 14 самцов и 1 самка с двумя птенцами. По результатам осенних учетов численности, проведенных в прошлые годы, количество дроф на данном участке всегда было значительно ниже, чем весной.

Участок Журавлевка был выбран нами в 2008 г. как предполагаемый новый токовый участок. Он находится в непосредственной близости от токового участка Комсомольское, на котором мы проводили многолетние наблюдения и констатировали заметное снижение численности дроф в последние годы (с 61 особи в 1998 – 2000 гг. до 28 особей в 2004, 23 особей в 2007 и 20 особей в 2008 г.). Обследованная площадь этого участка составляла около 100 км². Доля залежей на нем на протяжении всего периода исследований была незначительной и составляла 2 – 2.5% от площади посевов, как и на участке Комсомольское.

На рис. 2 показана динамика прилета дроф на этот участок. Уже 5 марта было встречено 2 самца. Самки, как и на токовом участке Таловка, были обнаружены нами только 26 марта, держались они отдельно от самцов в 6 группах от 1 до 7 особей и в двух случаях (2 и 4 самки) вместе с самцами. Максимальное число самцов и самок было отмечено 26 марта, в сумме составив 89 особей, при этом соотношение полов было 1:0.6. В дальнейшем наблюдалось общее снижение количества дроф, причем к концу первой декады апреля было зафиксировано всего 7 самок, а соотношение полов составило 1:0.2. К 3-й декаде апреля общее количество птиц еще снизилось.

Ввиду того, что весна 2008 г. была ранней, полевые работы на этом участке проводились достаточно интенсивно уже в 1-й декаде апреля. На участке Таловка из-за более тяжелого механического состава почв и повышенного увлажнения полевые работы проводились позднее на 10 дней. Резкое снижение количества дроф на токовом участке к 1-й декаде апреля могло быть: 1) следствием беспокойства в результате проведения сельскохозяйственных работ; 2) часть птиц используют эту территорию как транзитную.

В табл. 4 представлены данные по распределению дроф по биотопам на токовом участке Журавлевка. Большая часть птиц была встречена на полях озимых и стерне. В период, когда было обнаружено максимальное количество птиц на участке, 50% самцов и все самки кормились или отдыхали, 12% ($n = 56$) самцов активно токовали, остальные демонстрировали отдельные токовые позы.

Таблица 4

Распределение дроф по биотопам на токовом участке Журавлевка в 2008 г.

Дата	Количество	Целина	Залежь	Пашня	Стерня	Озимые	Всего
20.03.	♂♂	4	0	0	4	2	10
	♀♀	0	0	0	0	0	0
	Групп	3	0	0	1	1	5
26.03.	♂♂	0	0	0	6	50	56
	♀♀	0	4	0	13	16	33
	Групп	0	1	0	5	13	19
04.04.	♂♂	0	0	5	14	13	32
	♀♀	0	0	1	9	4	14
	Групп	0	0	2	7	6	15
11.04.	♂♂	0	0	3	1	37	41
	♀♀	0	0	0	5	2	7
	Групп	0	0	1	1	8	10
20.04.	♂♂	–	2	–	9	20	31
	♀♀	–	–	–	–	3	3
	Групп	–	1	–	2	6	9

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ ДРОФ

При обследовании этого участка в 1-й декаде сентября были встречены всего 3 птицы (1 самка с двумя птенцами). При обследовании в 1-й декаде октября мы не обнаружили ни одной птицы. Следует отметить, что обычно в этот период при наличии на участке дроф присутствуют следы их пребывания: перья и характерные следы трехпалых лап на пыльных или грязных дорогах. В данном случае какие-либо следы птиц на участке отсутствовали.

По результатам учетов, проведенных в конце 1990-х гг. (3 года) на данной территории, численность дроф в осенний период также была очень низкой.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований установлено, что после возвращения дроф, как самцов, так и самок, с мест зимовки на гнездовую территорию они некоторое время концентрируются на ограниченной по площади территории. В этот период, когда ещё не начаты весенние полевые работы, учет численности птиц на токовых участках позволяет выявить их максимальное количество. В дальнейшем дрофы рассредоточиваются по территории, держатся в различных по числу и составу группах, активно перемещаются, что значительно затрудняет их подсчет.

Таким образом, проведение весеннего учета дроф на токовых участках, когда они концентрируются на ограниченной территории, позволяет выявить их максимальное число. Начинать его нужно сразу после прилета птиц с мест зимовки и продолжать до начала гнездования.

По результатам осенних учетов дроф на этих же участках показатели численности во все годы наблюдений были значительно ниже.

На участках с более низкой интенсивностью сельскохозяйственного производства численность дроф была стабильнее, чем на участках с интенсивным его ведением.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опарин М.Л., Кондратенков И.А., Опарина О.С. Численность заволжской популяции дрофы (*Otis tarda*) // Изв. АН. Сер. биол. 2003. № 6. С. 675 – 682.

Опарина О.С., Опарин М.Л. Социальная структура и пространственное распределение популяции дрофы (*Otis tarda*) в местах гнездования // Поволж. экол. журн. 2005. №1. С. 36 – 46.

Отчет отдела животноводства Саратовского областного управления сельского хозяйства. Саратов, 1986. 48 с.

Отчет управления животноводства Министерства сельского хозяйства и продовольствия Саратовской области. Саратов, 2000. 34 с.

Отчет управления животноводства Министерства сельского хозяйства и продовольствия Саратовской области. Саратов, 2008. 35 с.

Рябов В.Ф. К экологии некоторых степных птиц Северного Казахстана по наблюдениям в Наурзумском заповеднике // Тр. Наурзум. гос. заповедника. М., 1949. Вып. 2. С. 153 – 232.

Структура посевных площадей Саратовской области: отчет Министерства сельского хозяйства и продовольствия Саратовской области. Саратов, 2000. 65 с.

Структура посевных площадей Саратовской области: отчет Министерства сельского хозяйства и продовольствия Саратовской области. Саратов, 2004. 55 с.

Структура посевных площадей Саратовской области: отчет Саратовского областного управления сельского хозяйства. Саратов, 2008. 59 с.

Трофимова Л.С., Опарина О.С., Опарин М.Л. Растительный покров потенциальных мест гнездования дрофы в Саратовской области // Поволж. экол. журн. 2003. №3. С. 266 – 277.

Alonso J.C., Martin C.A., Palacin C., Magaña M., Martin B. Distribution, size and recent trends of the Great Bustard *Otis tarda* population in Madrid region, Spain // *Ardeola*. 2003 a. Vol. 50, №1. P. 21 – 29.

Alonso J.C., Palacin C., Martin C.A. Status and recent trends of the Great Bustard (*Otis tarda*) population in the Iberian Peninsula // *Biological Conservation*. 2003 b. Vol. 110. P. 185 – 195.

Alonso J.C., Magaña M., Martin B., Palacin C., Alonso J.A. Field determination of age in male great bustards (*Otis tarda*) in spring // *Eur. J. Wildl. Res.* 2006. Vol. 52. P. 43 – 47.

Collar N.J., Crosby M.J., Stattersfield A.J. Birds to Watch 2: The World List of Threatened Birds. Cambridge: BirdLife International, 1994. Conservation Series № 4. P. 245 – 251.

Heredia B., Rose L., Painter M. Globally threatened birds in Europe. Action plans. Strasbourg: Council of Europe Publishing, 1996. P. 245 – 260.

Lane S.J., Alonso J.C., Martin C.A. Habitat preferences of Great Bustard *Otis tarda* flocks in the arable steppes of central Spain: are potentially suitable areas unoccupied? // *J. of Applied Ecology*. 2001. Vol. 38. P. 193 – 203.

Threatened birds of the World / BirdLife International. Barcelona; Cambridge: Lynx Editions; BirdLife International, 2000. 109 p.

Watzke H., Litzbarski H., Oparina O.S., Oparin M.L. Der Zug Großtrappen *Otis tarda* aus der Region Saratov (Russland) – erste Ergebnisse der Satellitentelemetrie im Rahmen eines Schutzprojectes // *Die Vogelwelt*. 2001. Bd. 122, № 2. S. 89 – 94.

УДК 631.95(470.56)

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ТИПИЗАЦИЯ АГРОЛАНДШАФТОВ ОРЕНБУРГСКОГО ПОДУРАЛЬЯ

С.В. Пензева, В.П. Петрищев

*Институт степи УрО РАН
Россия, 460000, Оренбург, Пионерская, 11
E-mail: wadpetr@mail.ru*

Поступила в редакцию 04.05.08 г.

Морфологическая типизация агроландшафтов оренбургского Подуралья. – Пензева С.В., Петрищев В.П. – Изложены результаты изучения морфологической структуры и районирования типов агроландшафтов оренбургского Подуралья. Предлагается три подхода к типизации агроландшафтов: ландшафтно-типологический, агро-морфологический и бассейново-эрозионный. Формулируются подходы к использованию геоинформационных систем при агроландшафтной дифференциации сельскохозяйственных территорий.

Ключевые слова: агроландшафт, морфологическая структура ландшафта, бассейновый принцип, геоинформационная система, структура сельскохозяйственных угодий.

Morphological typification of the Orenburg Ural agrolandscapes. – Penzeva S.V. and Petrishchev V.P. – The paper contains the results of our examination of the morphological structure and zoning types of the Orenburg Ural agrolandscapes. Three approaches to typification of these agrolandscapes are proposed, namely, landscape typology, agro-morphological and basin-erosion ones. Approaches to the usage of geographic information systems for agrolandscape differentiation of agricultural areas are formulated.

Key words: agrolandscape, morphological structure of landscape, basin principle, Geographic Information System, agricultural land structure.

ВВЕДЕНИЕ

Подуральское плато является одной из физико-географических областей, входящих в состав Предуралья. Природные границы плато определяются как геотектоническими, так ландшафтно-биологическими рубежами. Естественными рубежами служат долины рек Урал и Илек, ограничивающими плато с севера и запада соответственно. На востоке граница плато примыкает к внешней зоне складчатости Южного Урала и может быть проведена по водоразделу между реками Буртя и Бурля. Южная граница примыкает к борovým флексурам Прикаспийской впадины, которые выражены геоморфологическими уступами, занятыми реками Илек и Малая Хобда. В пределах Оренбургской области Подуральское плато занимает территорию площадью 17.8 тыс. км².

Выбор данной территории для исследования агрогенной трансформации ландшафтной структуры неслучаен. В отличие от прочих степных территорий юга России здесь сочетаются крупные массивы почти не нарушенных целинных степных ландшафтов площадью в десятки тысячи гектаров с крупными массивами пахотных угодий. Подобное контрастное взаиморасположение слабо измененных степных геосистем с глубоко нарушенными агроландшафтами позволяет определить

меру соответствия структуры сельхозугодий естественным рубежам ландшафтного рисунка. Другой причиной выбора района исследований являются условия, когда рентабельные сельскохозяйственные предприятия с зерновой специализацией соседствуют с малорентабельными и убыточными хозяйствами со скотоводческо-зерновой специализацией.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Методической основой выделения типов агроландшафтов стала разработанная геоинформационная система «Системы землепользования оренбургского Подуралья» на базе MapInfo, которая включает показатели сельскохозяйственного производства на 75 сельхозпредприятиях оренбургского Подуралья. ГИС состоит из нескольких блоков:

блок «Почвенно-экологический индекс» – в него внесены данные по морфологии, агрохимии почв и агроклиматические показатели (Булгаков, 2002), которые интегрально выражены через баллы почвенного плодородия (баллы почвенно-экологического индекса);

блок «Структура сельскохозяйственных угодий» – включает структуру и динамику сельскохозяйственных угодий сельхозпредприятий Подуралья в 2000 – 2006 гг., структуру и динамику площадей посевных культур и их урожайность в 2000 – 2006 гг., показатели площади паров и неиспользуемых земель в сельхозпредприятиях в 2000 – 2006 гг.;

блок «Животноводство» – включает показатели структуры поголовья, продуктивности и динамики животноводческой отрасли по сельхозпредприятиям;

блок «Ландшафтно-типологическая дифференциация» – включает электронную карту типов местности и их полную характеристику;

блок «Охраняемые природные территории и территории с режимным статусом» – содержит карту с обозначенными границами участка заповедника «Оренбургский» – Буртинская степь, границами памятников природы областного значения, проектируемого парка-биостанции «Оренбургская Тарпания» и бelligеративной территории Донгузского военного полигона;

блок «Система землепользования» – включает данные о правовом статусе земель – принадлежность сельскохозяйственного предприятию, городскому, сельскому или поселковому муниципальному образованию, федеральным и областным учреждениям и ведомствам, фонду перераспределения земель;

блок «Топографические карты» – включает оцифрованные топопланшеты в м 1:25000 и 1:100000.

При типизации агроландшафтов Подуралья учитывались четыре системы территориальной дифференциации – ландшафтно-типологическая, бассейново-эрозионная, геоморфологическая и пространственная структура размещения сельскохозяйственных угодий. Для формирования схемы агроландшафтов использованы топографические планшеты м 1:25000, схемы территориального землеустройства сельхозпредприятий и ландшафтно-типологическая дифференциация Оренбургской области (Чибилев, 1996).

Критериями выделения типов агроландшафтов являются:

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ТИПИЗАЦИЯ АГРОЛАНДШАФТОВ

– литолого-геоморфологические особенности дифференциации территории, которые связаны с уклоном местности, экспозицией и морфологией склонов (Лопырев, 2004);

– особенности организации местных речных бассейнов – рисунок речной и эрозионно-балочной сети, структура долин и их морфологические особенности – консеквентные, ресеквентные и обсеквентные, особенности элементарных бассейнов, в том числе ранжирование водотоков на расходящиеся и сходящиеся;

– типологическая организация местностей, которая определяется рубежами между типами местностей, соотношением доминирующих и содоминирующих типов урочищ, взаимодействием ландшафтообразующих факторов;

– комплексная характеристика уровня плодородия земельных угодий, которая определяется на основе карты баллов почвенно-экологического индекса и интегральной оценки почвенно-климатических показателей (Климентьев, 1997).

В зависимости от проявления каждого из перечисленных критериев формировались и корректировались границы между агроландшафтами и их характеристики. Следует сразу же подчеркнуть, что на таксономическом уровне соблюдалось соответствие между агроландшафтами и ландшафтами (единицами региональной иерархии геосистем Подуралья) – как на уровне пространственной размерности (10 – 50 км²), так и на уровне характера взаимодействия между природными компонентами.

Территориальная дифференциация агроландшафтов Урало-Илекского междуречья определяется как ландшафтно-геоморфологическими особенностями данной природной области, так и сложившейся в регионе системой сельскохозяйственного землеустройства.

Геоморфологическая обусловленность типизации агроландшафтов связана, с одной стороны, с ярусной организацией уровней рельефа, а с другой – с нарастанием с запада на восток степени расчлененности рельефа в соответствии с возрастанием участия в формировании рельефа элементов складчатости.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Преимуществом при агроландшафтной ординации оренбургского Подуралья пользуется дифференциация по типам местности. По степени соответствия структуры сельскохозяйственных угодий и типологической дифференциации ландшафтов выделяются три разновидности агроландшафтов:

Первый тип представляет собой крупные массивы приречных плакоров и надпойменных террас, протянувшихся вдоль левобережий Урала, Илека и Малой Хобды. При доминировании крупных прямоугольных пахотных контуров пастбищные угодья занимают крайне небольшие площади преимущественно вдоль секущих террасы балок и оврагов.

Второй тип агроландшафтов Подуралья представлен мозаично чередующимися водораздельно-плакорными и междуречно-слабодренированными местностями. Здесь основной фон образуют пастбищные угодья, вмещающие отдельные поля. Учитывая, что овражно-балочная сеть здесь развита слабо, контурные очертания землепользований сориентированы не на эрозионные долины, а вписаны в систему возвышенностей и понижений.

Третий тип агроландшафтов формируют водораздельно-склоновые местности. Рисунок агроландшафта формируется сильно разветвленной сетью оврагов и балок, дробящих пахотные угодья на сложную систему изометричных полей. Как правило, истоки балок и оврагов образуют сложные междуречные узлы, которые в сельскохозяйственном отношении являются крупными пастбищными массивами.

Своеобразный агроландшафт образуют песчаные массивы, расположенные на I и II террасах р.Илек. Длительное использование бугристых песков в качестве пастбищ привело к деградации псаммитовых растительных сообществ и образованию очагов дефляции и эолового перевевания.

Анализ структуры сельскохозяйственных угодий в локальных бассейновых системах показывает существенные отличия в организации бассейнового землепользования. Разумеется, что гидрологический режим, направленность и интенсивность флювиальных процессов для каждой из бассейновых систем сугубо индивидуальны. Вместе с тем на основании анализа поперечного и продольного профилей рек Подуральского плато и сопоставления этих данных со структурой сельскохозяйственных угодий в пределах локальных бассейнов были выделены следующие типы организации сельскохозяйственного землепользования в пределах локальных бассейнов.

I тип – консеквентный. Характерен для речных бассейнов с субмеридиональным направлением коротких речных русел, дренирующих южный склон Урало-Илекского междуречья (реки Курала, Елшанка, Ветлянка, Мечетка, Большая Песчанка и др.). В данных бассейновых системах формируются три агроландшафтных яруса:

– водораздельно-склоновый, в пределах которого вследствие преобладания собирающих водосборов на фоне доминирования пастбищных угодий встречаются отдельные участки пашни;

– террасово-плакорный, характерной особенностью которого является доминирование пахотных угодий, примыкающих с обеих сторон к узкой полосе пастбищ, проходящих вдоль долины;

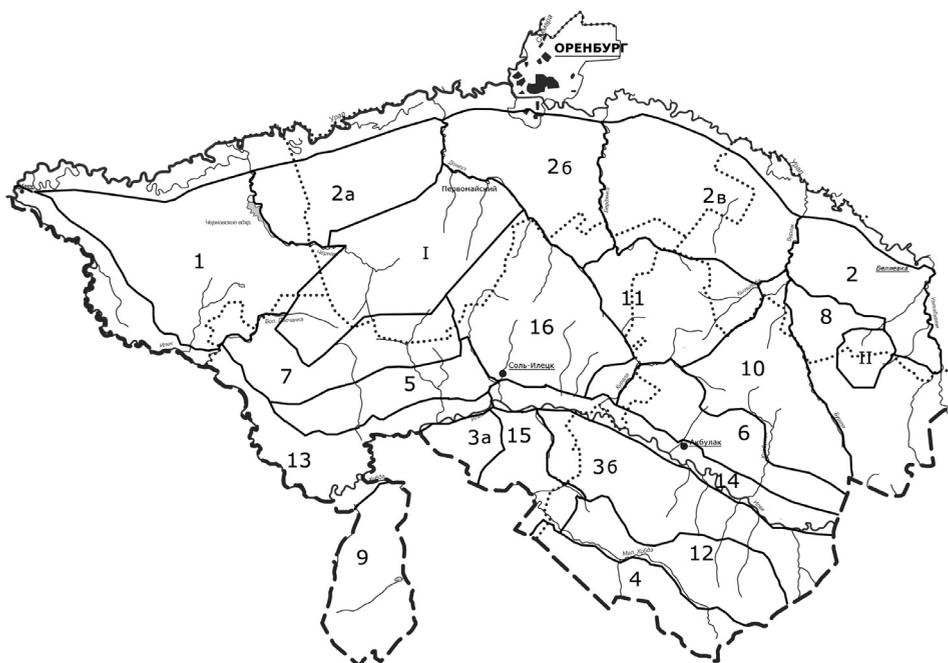
– террасово-пойменный, в формировании которого принимают участие различные сочетания лесных и сенокосно-пастбищных угодий. Особое место в развитии данного агроландшафтного яруса занимают псаммитовые пастбища, являющиеся основным источником агрогенного опустынивания в регионе.

II тип – асимметрично-ресеквентный. Включает речные бассейны, основные русла которых являются секущими по отношению к напластованию геологических пород, в результате чего формируется резко асимметричный характер землепользования по берегам рек. Данный тип организации землепользования в пределах бассейновых систем морфологически ярко выражен экспозиционной асимметрией склонов. К данному типу относятся относительно протяженные речные системы северного склона Урало-Илекского и Илекско-Хобдинского междуречий – реки Черная, Донгуз, Малая Хобда.

В соответствии с названием данный тип включает два различных по системе землепользования агроландшафтных яруса:

– правобережный, крутые и покатые склоны которого, изрезанные короткими прямыми оврагами и ложбинами, пригодны только в качестве пастбищ;

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ТИПИЗАЦИЯ АГРОЛАНДШАФТОВ



Агроландшафты оренбургского Подуралья: 1 – Урало-Илекский плакорно-террасовый пахотный агроландшафт; 2 а, б, в, г – плакорно-террасовые пахотные агроландшафты левобережья р. Урал: 2 а – Урало-Черновский плакорно-террасовый пахотный агроландшафт, 2 б – Урало-Донгузский плакорно-террасовый пахотный агроландшафт, 2 в – Урало-Бердянский плакорно-террасовый пахотный агроландшафт, 2 г – Урало-Буртинский плакорно-террасовый пахотный агроландшафт; 3 а, б – плакорно-террасовые пахотные агроландшафты левобережья р. Илек: 3 а – Илекско-Хобдинский плакорно-террасовый пахотный агроландшафт, 3 б – Илекско-Малохобдинский плакорно-террасовый пахотный агроландшафт; 4 – Малохобдинский плакорно-террасовый пахотный агроландшафт; 5 – Илекско-Елшанский плакорно-террасовый пахотный агроландшафт; 6 – Курала-Карабутакский плакорно-террасовый пахотный агроландшафт; 7 – Песчано-Ветлянинский водораздельно-пологохолмистый пастбищно-пахотный агроландшафт; 8 – Буртинский водораздельно-холмистый пастбищно-пахотный агроландшафт; 9 – Илекско-Большехобдинский водораздельно-холмистый пастбищно-пахотный агроландшафт; 10 – Карабутак-Буртинский водораздельно-холмистый пастбищно-пахотный агроландшафт; 11 – Курала-Буртинский водораздельный холмистогрядовый пастбищно-пахотный агроландшафт; 12 – Илекско-Малохобдинский водораздельно-холмистый пастбищный агроландшафт; 13 – Нижнеилекский песчано-террасовый пастбищно-сенокосный агроландшафт; 14 – Среднеилекский песчано-террасовый пастбищно-сенокосный агроландшафт; 15 – Малохобдинский песчано-водораздельный пахотно-пастбищный агроландшафт; 16 – Донгуз-Елшанский водораздельно-холмистый пахотно-пастбищный агроландшафт. Крупные массивы не используемых в сельском хозяйстве степных территорий: I – Донгузская степь, II – Орловская степь

– левобережный, в котором резко преобладают пахотные угодья, близко подступающие к речной долине.

III тип – симметрично-обсеквентный. Представляет собой симметричные контуры пастбищных угодий вдоль речной долины, постепенно сужающиеся от основного водотока к второстепенным. При этом размеры пахотных участков дробятся на все более мелкие, чем усиливают мозаичность агроландшафта. Данный тип характерен для восточной части Подуральяского плато, примыкающей к складчатым массивам Южного Урала – рекам Бердянка, Буртя, Урта-Буртя.

Следует подчеркнуть, что размещение сельскохозяйственных угодий в пределах локальных бассейнов отражает степень скоррелированности современного сельского хозяйства с комплексом местных гидрологических особенностей и фактором рельефообразования.

Приведём характеристики некоторых агроландшафтов.

Одними из наиболее распространенных типов агроландшафтов Подуралья являются **плакорно-террасовые пахотные**. Наиболее типоморфным воплощением всех особенностей этого типа агроландшафтов является **Урало-Илекский плакорно-террасовый агроландшафт**. В зональном отношении агроландшафт располагается в подзоне настоящих степей с южными черноземами и типчаково-ковыльными растительными сообществами.

Он объединяет придолинные плакоры и террасы Урала и Илека у места слияния этих двух рек. Крутизна уклона равнины составляет $0.1 - 0.5^\circ$. Данный тип агроландшафтов отличается самой высокой в регионе долей пашни в структуре сельскохозяйственных угодий – до 90 – 95%.

Для данного типа агроландшафтов характерно крупноконтурное земледелие и отсутствие сколько-нибудь значительных площадей под пастбищно-сенокосными угодьями. Как правило, пастбища распространены вдоль оврагов и балок узкими протяженными выделами и соответствуют сильно- и среднесмытым черноземам. Уровень плодородия почв составляет 26 – 30 баллов почвенно-экологического индекса (ПЭИ). Для описываемого агроландшафта характерно слабое развитие овражно-балочной сети, которая представлена неглубокими ложбинами, в связи с чем бассейновая организация землепользования практически не выражена.

К типу агроландшафтов **плакорно-террасовых** местностей относится **Илекско-Хобдинский плакорно-террасовый пахотный агроландшафт**. В зональном отношении он расположен в южно-степной (сухостепной) подзоне с преобладанием темно-каштановых почв и доминированием полынно-злаковых растительных сообществ. Среднее значение ПЭИ составляет 22 – 26 баллов. Доля пахотных угодий 75 – 80%, пастбищ 15 – 20%.

Рельеф характеризуемого агроландшафта представляет собой пологонаклонную приречную равнину с крутизной склонов $0.2 - 1.5^\circ$. Равнина представляет собой серию распаханых урочищ-ровнядей, разделенных транзитными балками, вдоль которых протягиваются массивы пастбищ. Главной особенностью бассейновой организации агроландшафта является формирование протяженных линейных водосборов, иногда со вторичными овражными врезами. В отличие от предыдущих плакорно-террасовых агроландшафтов для Илекско-Хобдинского

плакорно-террасового пахотного агроландшафта характерно параллельное ветвление долин балок и оврагов, секущих террасы. В результате формируется система рассеивающих водосборов с выпуклыми склонами.

В размещении пастбищных угодий отмечается такая же закономерность, как и в предыдущем агроландшафте, с той лишь разницей, что балочные террасы занимают лугово-каштановые почвы, а склоны, переходящие в балки, – комплексы темно-каштановых почв с солонцами.

Юго-западная окраина территории оренбургского Подуралья находится в составе **Илекско-Большехобдинского водораздельно-холмистого пастбищно-пахотного агроландшафта**. В структуре ландшафтно-зональной дифференциации он расположен в южно-степной (сухостепной) подзоне с преобладанием темно-каштановых почв и полинно-злаковых растительных сообществ.

Соотношение типов сельскохозяйственных угодий в агроландшафтах составляет: пастбищ – 60 – 70%, пашни – 30 – 40%. Интегральный почвенно-экологический показатель составляет 13 – 16 баллов ПЭИ.

Размещение пахотных угодий Илекско-Большехобдинского агроландшафта лимитируется, с одной стороны, формами рельефа, а с другой – высокой долей солонцов и солонцовых комплексов в структуре почвенного покрова. В соответствии с особенностями геоморфологической поверхности пахотные угодья размещены либо в форме крупных прямоугольных клеток, вписанных в средние наиболее дренированные части элементарных водоразделов, либо представляют сильно вытянутые прямоугольные поля, заключенные между слабо ветвящимися балками.

Среди агроландшафтов, относящихся к **водораздельно-холмистым** местностям, выделяется **Буртинский водораздельно-холмистый пахотно-пастбищный агроландшафт**. В структуре сельскохозяйственных угодий пашня и пастбища распределяются следующим образом: 25 – 30% пашни, 65 – 70% пастбищ. Интегральный почвенно-экологический показатель составляет 17 – 20 баллов ПЭИ.

Структура сельскохозяйственных угодий представляет крупный сплошной массив пастбищных угодий, по периферии которого располагаются достаточно крупные распахиваемые участки.

Для структуры сельскохозяйственных угодий оренбургского Подуралья характерна примечательная особенность – для средних и верхних частей бассейнов рек Черной, Донгуза, Бердянки и Бурти характерно закономерное расположение пашни и пастбищ. Расположенные на правобережье увалы и гряды заняты пастбищами, а неширокие приречные террасы левобережий распахиваются. Это же характерно и для Буртинского агроландшафта. Овражно-балочная система здесь представляет собой систему параллельных водосборов, заключенных в корытообразные долины между узкими увалами. При этом крутизна склонов увалов редко превышает 7 – 8°.

Характерной чертой агроландшафта является размещение пахотных угодий на склонах сыртовых узлов и увалов, а также крупных массивов пастбищ на равнинных междуречьях, где развиты преимущественно солонцы и солонцовые комплексы.

Агроландшафты, соответствующие в ландшафтно-типологической дифференциации Подуралья **водораздельно-холмистым и водораздельно-увалистым ме-**

стностям, включают различные комбинации пахотно-пастбищных и пастбищно-пахотных агросистем. Следует отметить, что среди ландшафтов Урало-Илекского водораздела выделяются агроландшафты с доминированием как пастбищных угодий, так и пахотных. К числу последних относится **Донгуз-Елшанский водораздельно-холмистый пахотно-пастбищный агроландшафт**. В зональном отношении он является частью подзоны настоящих степей с преобладанием южных черноземов и типчаково-ковыльной растительности. В структуре сельскохозяйственных угодий доминирует пашня, на которую приходится 70 – 75% площади агроландшафта. Пастбищные участки составляют 20 – 25%.

В рельефе агроландшафта чередуются овражно-балочные комплексы и широкие полосы межбалочных водоразделов с пологими склонами крутизной 0.4 – 1.8°. При этом вершины балок упираются в системы водораздельных увалов с покатыми выпуклыми склонами крутизной 2.5 – 4°.

Характерной чертой структуры сельскохозяйственных угодий Донгуз-Елшанского агроландшафта в отличие от вышеописанных плакорно-террасовых ландшафтов является формирование массива пастбищных угодий, состоящего как из долинно-балочных агросистем, так и водораздельно-склоновых, вместе формирующих единый, неразрывный контур. Таким образом, формирование неразрывного контура пастбищных угодий, наряду с крупными массивами пахотных земель, является критерием выделения пахотно-пастбищных агроландшафтов.

В почвенном отношении пастбищные участки включают контуры как лугово-черноземных и дерново-луговых почв на узких балочных террасах, так и черноземы южные среднесмытые щебенчатые, а также черноземы неполноразвитые на склонах и вершинах сыртовых увалов.

В пределах агроландшафта встречаются преимущественно собирающие водосборы, рассеивающие редки, поскольку транзитные водотоки практически отсутствуют. При этом собирающие водосборы в верховьях рассыпаются на несколько оврагов и логов, пересекающих склоны водораздельных увалов.

Другим типом агроландшафта является **холмисто-грядовый водораздельный пастбищный**. Типичным представителем данного типа является **Курала-Буртинский водораздельный холмисто-грядовый пастбищно-пахотный агроландшафт**. Площадь пахотных угодий для данного агроландшафта составляет 20 – 25% от общей площади, пастбищ – 70 – 75%. Уровень плодородия почв составляет 13 – 17 баллов ПЭИ.

В рельефе выделяются протяженные водораздельные гряды с крутизной склонов южной экспозиции 10 – 15°, ограничивающие чашеобразные долины, в центре которых располагается глубокий овраг или балка. Среди сельскохозяйственных угодий таких долин полностью доминируют крупные массивы пастбищ. Небольшие контуры полей расположены на водораздельных плато, которые ограничиваются уступами. Общая площадь пашни составляет не более 20%.

Агроландшафтом, переходным от водораздельных к песчано-террасовым типам, является **Малоходбинский песчано-водораздельный пахотно-пастбищный агроландшафт**, который сочетает крупную контурность сельхозугодий, присущую террасовым и плакорным геосистемам, с высокой долей пастбищных угодий,

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ТИПИЗАЦИЯ АГРОЛАНДШАФТОВ

характерной для водораздельных агроландшафтов. Из общей площади сельскохозяйственных угодий пашня составляет 45 – 50%, пастбища – 40 – 45%, лесные колки на песках – 5 – 15%. Значение ПЭИ невелико и составляет 17 – 20 баллов за счет снижения вследствие облегченного механического состава почв и высокой интенсивности процессов дефляции.

Своеобразный тип агроландшафта оренбургского Подуралья образует сочетание надпойменно-террасовых и бугристо-песчаных местностей. Агроландшафт данного типа на приилекской террасе, расположенный между долинами Большой Песчанки и Мечетки, получил название **Нижеилекского песчано-террасового пастбищно-сенокосного агроландшафта**.

По структуре сельхозугодий данный агроландшафт включает около 50% пастбищный угодий, в том числе на бугристых песках 40 – 45%, 40% сенокосов и 5 – 10% пашни. Среднее значение ПЭИ колеблется между 15 – 25 баллами в зависимости от доли песчаных пастбищ в структуре угодий.

Песчаные массивы расположены в основном на верхней (III) террасе Илека, сложенной из аллювиально-дельтовых отложений. В ландшафтном отношении песчано-бугристые местности Нижеилекского агроландшафта включают сложные урочища, состоящие из частично закрепленных песчаных дюн и гряд, котловин выдувания, песчаных впадин с мелкими массивами березы и осины. Также неотъемлемой частью этих местностей являются солончаковые низины. На средней (II) надпойменной террасе Илека с лучшими условиями увлажнения и близко залегающими грунтовыми водами расположены луговые сенокосы. Небольшие пахотные поля располагаются на дренированных возвышениях II террасы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Агроландшафтная дифференциация оренбургского Подуралья является сложной пространственной системой, структура которой определяется ландшафтно-типологической, бассейново-эрозийной, геоморфологической дифференциацией и особенностями размещения сельскохозяйственных угодий. Разработка пространственной модели агроландшафтной дифференциации территории позволяет оценить степень воздействия природно-ресурсного потенциала на уровень сельскохозяйственного производства.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 08-05-99038).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Булгаков Д.С. Агроэкологическая оценка пахотных почв / Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева РАН. М., 2002. 252 с.

Климентьев А.И. Почвенно-экологические основы землепользования (эрозийные процессы, мониторинг эродированных почв, ландшафтная адаптация систем земледелия Оренбургской области). Екатеринбург: УрО РАН, 1997. 248 с.

Лопырев М.Н. Экологизация земледелия на ландшафтной основе. Воронеж: Полиарит, 2004. 128 с.

Чибилев А.А. Природное наследие Оренбургской области: Учеб. пособие. Оренбург: Оренбург. кн. изд-во, 1996. 381 с.

УДК 581.524.41(470.44/.47)

ЕЩЕ РАЗ К ВОПРОСУ О ГРАНИЦЕ МЕЖДУ СТЕПНОЙ И ПУСТЫННОЙ ЗОНАМИ В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

И.Н. Сафронова

*Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН
Россия, 197376, Санкт-Петербург, проф. Попова, 2
E-mail: irinasaf@is1189.spb.edu*

Поступила в редакцию 05.05.08 г.

Еще раз к вопросу о границе между степной и пустынной зонами в Нижнем Поволжье. – Сафронова И.Н. – Нижнее Поволжье лежит в пределах степной и пустынной зон, граница между которыми проходит по Прикаспийской низменности. Сильная засоленность почвообразующих пород, дефицит влаги и огромное испарение – факторы, определяющие комплексность растительного и почвенного покровов и приведшие к возникновению термина «полупустыня». Выделение зоны полупустыни в спектре природных зон стало традиционным, несмотря на неопределенность его содержания и на то, что зональными для нее являются опустыненные степи. На картах растительности с 60-х гг. прошлого века полупустыни отсутствуют. При полевых исследованиях в последние годы нам удалось получить данные, которые помогли по-новому осмыслить литературные и картографические источники и откорректировать границу между степной и пустынной зонами в свете современных представлений о степном и пустынном типах растительности.

Ключевые слова: тип растительности, природные условия, полупустыня, зональная граница.

On the problem of the boundary between the steppe and desert zones in the Lower Volga region. – Safronova I.N. – The Lower Volga region lies within the limits of the steppe and desert zones. The boundary between them crosses the Caspian Lowland. The saline parent rocks, water deficiency, and enormous evaporation are the factors determining the heterogeneity of the plant and soil covers expressed by the term «semidesert». Resolution of a semidesert as a particular zone in the system of natural zones has become a tradition in spite of its indefinite meaning and the fact that its zonal vegetation type is a desertified steppe. On vegetation maps no semideserts have been shown since the 1960ies. By field surveys in recent years we have obtained data to help us to give a new meaning to the published papers and cartographic sources and to correct the location of the steppe-desert boundary according to modern conceptions on the steppe and desert vegetation types.

Key words: vegetation type, environment, semidesert, desert steppes, zonal boundary.

ВВЕДЕНИЕ

Нижнее Поволжье лежит в пределах степной и пустынной зон, граница между которыми проходит по Прикаспийской низменности. Занимаясь в течение нескольких лет (1972, 1996 – 2008 гг.) изучением общих закономерностей растительного покрова Прикаспия в пределах как степной, так и пустынной зон, мы не могли не столкнуться с проблемой проведения ботанико-географической границы между этими зонами. Постепенно накапливающийся в процессе работы фактический материал позволил внести некоторые коррективы в карты растительности.

О степном и пустынном типах растительности

Общепризнано, что каждая природная зона характеризуется господством одного или нескольких типов растительности, соответствующих зональным климатическим условиям. Однако тип растительности понимается геоботаниками неоднозначно. Одни рассматривают его как совокупность формаций, доминанты которых относятся к одной экобиоморфе. Другие исследователи, в их число входит и автор данной статьи, считают, что каждый тип растительности является единым флороценоотипом и представлен определенным набором экобиоморф, из числа которых выделяются особо характерные (Шенников, 1938; Коровин, 1947, 1961; Овчинников, 1947, 1957; Сочава, 1958, 1961, 1972, 1979; Ниценко, 1966; Благовещенский, 1968; Василевич, 1975, 1983, 1985; Камелин, 1979, 1987).

Исходя из вышесказанного, к пустынному типу растительности на равнинах Прикаспия и Турана можно отнести сообщества с доминированием ксерофильных и гиперксерофильных, микро- и мезотермных растений различных жизненных форм – преимущественно полукустарничков, полукустарников и кустарников (Рачковская и др., 1990; Рачковская, 1993, 1995; Сафронова, 1996; Ботаническая география Казахстана..., 2003). Господствующей жизненной формой является полукустарничек. Полукустарничковые сообщества из видов р. *Artemisia* подрода *Seriphidium*¹ и видов родов *Anabasis*, *Nanophyton*, *Salsola* и др. распространены в самых разнообразных типах местообитаний: на равнинах и склонах низкогорий, на глинистых, суглинистых, супесчаных, щебнистых и каменистых почвах, на песках, солончаках, такырах. Сообщества кустарников (виды родов *Atraphaxis*, *Calligonum*, *Caragana*, *Ephedra*, *Haloxylon*, *Salsola* и др.) и полукустарников (*Astragalus*, *Convolvulus*, *Krascheninnikovia*, *Salsola* и др.) связаны с местообитаниями, характеризующимися более благоприятными условиями увлажнения. В пределах пустынной зоны к ним относятся пески, мало испаряющие влагу из-за малой влагоемкости и капиллярных свойств, каменисто-щебнистые субстраты различной литологии, конденсирующие воду, и солончаковые депрессии с близким уровнем грунтовых вод, доступных растениям.

Степной тип растительности, как и пустынный, мы трактуем широко и включаем в него растительные сообщества разных жизненных форм. В степной зоне господствуют сообщества дерновинных злаков из родов *Stipa*, *Festuca*, *Agropyron*, *Koeleria*, *Poa*, *Cleistogenes*, *Helictotrichon* и др. (Лавренко, 1940, 1956; Лавренко и др., 1991). На засоленных и каменистых почвах они местами уступают доминирующую роль полукустарничкам (виды *Anabasis*, *Artemisia*, *Camphorosma*, *Kochia*, *Thymus* и др.), кустарникам (из родов *Amygdalus*, *Caragana*, *Cerasus*, *Spiraea* и др.), представителям разнотравья (из родов *Galatella*, *Tanacetum* и др.) (Камелин, 1987; Сафронова, 1998, 2002, 2005 б).

Особенности природных условий Прикаспийской низменности

Зональные границы определяются, в первую очередь, климатом (характером распределения влаги и тепла), однако в зависимости от рельефа, почвообразую-

¹ Названия видов приводятся по С.К. Черепанову (1995).

ских пород, механического состава почв, степени их засоления климатические параметры подвержены флюктуациям.

Климат пустынного Северного Прикаспия характеризуется малым количеством осадков (150 – 250 мм), которые выпадают в зимне-весенний период, большой испаряемостью (800 – 900 мм) и большими годовыми и летними суточными амплитудами температуры воздуха. Средняя температура июля +24, +26°С. Средняя температура января -7, -10°С. Сумма температур выше +10° составляет 3400 – 3600°.

В степной зоне годовое количество осадков изменяется от 250 до 350 мм, что почти в 3 раза меньше годовой испаряемости (890 – 845 мм). Максимум осадков выпадает летом. Средняя температура июля +23, +25°. Средняя температура января от -17 до -12°. Сумма температур выше +10° составляет 2600 – 3400°.

Прикаспийская низменность – молодая территория, которая в четвертичном периоде неоднократно заливалась водами древних морей. Значительная часть низменности в настоящее время лежит ниже уровня моря, характеризуется выровненностью рельефа, безводностью, засоленностью почвообразующих пород и грунтовых вод, засушливостью климата.

Почвенный покров представлен двумя подтипами почв: светло-каштановыми (севернее 48° с. ш.) и бурыми (южнее 48° с. ш.). Большие площади занимают сильно засоленные почвы (солонцы, солончаки) и пески.

Вопрос о зональном положении бурых почв долгое время среди почвоведов был дискуссионным. С конца 60-х гг. XX в. казахские почвоведы бурые почвы относят к пустынному типу (который делится на два подтипа – бурые и серо-бурые), а светло-каштановые – к степному. Светло-каштановые почвы представляют собой самый южный подтип каштанового типа. Для степных почв характерно наличие дернины. Бурые почвы, как и другие пустынные почвы, лишены дернины, вместо нее формируется трещиноватая корка. По количеству гумуса и ряду других признаков они более сходны с серо-бурыми, чем со светло-каштановыми (Успанов, 1947; Котин, 1967; Новикова и др., 1968; Боровский и др., 1969; Федорович, 1969; Фаизов, 1970; Зонн, 1971; Успанов, Фаизов, 1971; Классификация и диагностика..., 1977; Почвенная карта..., 1985). Это соответствует характеру растительного покрова, ибо на бурых почвах никогда не формируются степные растительные сообщества с доминированием плотнoderновинных злаков.

Сильная засоленность почвообразующих пород, дефицит влаги и огромное испарение – вот факторы, определяющие комплексность растительного и почвенного покровов. На Прикаспийской низменности она выражена сильнее, чем в других регионах.

О роли дерновинных злаков и полукустарничков в степной и пустынной зонах

В связи с широким распространением засоленных почв в Прикаспии почти нет однородных степей, комплексы же занимают большие площади. В составе комплексов преобладают то дерновинно-злаковые сообщества, приуроченные к светло-каштановым и каштановым почвам, то полукустарничковые – на солонцах и солончаках. Иногда комплексы состоят только из полукустарничковых сообществ (Ларин и др., 1954; Андрюшенко, 1958; Сафронова, 1975, 1998, 2005 а, б).

ЕЩЕ РАЗ К ВОПРОСУ О ГРАНИЦЕ

Долгое время полукустарничковые ценозы в пределах степной зоны называли «пустынными». К настоящему времени накоплено много данных по географии и экологии степных и пустынных видов. Не являясь господствующей биоморфой в степной зоне, полукустарнички характерны для нее. Некоторые виды произрастают только в этой зоне (*Artemisia camelorum*, *A. gracilescens*, *A. nitrosa*, *A. salsoloides*, *Tanacetum achilleifolium* и др.). Другие, как *Artemisia pauciflora* и *A. lerchiana*, распространены и в степях, и в пустынях, но при этом ареал первого вида в основном степной, а второго – пустынный (Сафронова, 2005 а, б).

Важно отметить, что полукустарничковые сообщества степной зоны отличаются от полукустарничковых сообществ пустынной зоны не только по видовому составу, но и по ритму развития. В большинстве своем они являются галофитными или петрофитными вариантами степей, представляют собой особый полукустарничковый подтип степного типа растительности.

Анализ карт растительного покрова отдельных регионов в пределах степной зоны (Сафронова, 1971, 1974, 1979; Карта растительности степной части..., 1975; Карта растительности..., 1979 и др.) показал, что полукустарничковые сообщества встречаются по всей зоне – от ее южной границы до северной. Их наличие говорит об экологических особенностях той или иной территории. Несмотря на то, что местами полукустарничковые ценозы доминируют в растительном покрове, особенно в полосе светло-каштановых почв, в целом в степной зоне по площади преобладают сообщества плотнодерновинных злаков.

Некоторые виды злаков (*Stipa sareptana*, *S. lessingiana*, *Agropyron fragile*, *Poa bulbosa*), имея фитоценотический оптимум в степной зоне, входят в состав сообществ на песчаных и каменисто-щебнистых почвах в пустынной зоне. Есть и пустынные виды ковылей, не произрастающие в степной зоне, например *Stipa caspia*.

Интересно, что у плотнодерновинных ковылей при переходе из степной в пустынную зону образуется мало вегетативных побегов и много генеративных, дернина разрыхляется, и растение по своему облику напоминает рыхлодерновинный злак.

В то же время такие дерновинные злаки, как *Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata*, *K. glauca*, являются степными, по их распространению можно судить о зональном положении территории. К сожалению, в настоящее время антропогенное влияние настолько сильно, что изредка эти виды можно встретить в пустынной зоне, но при этом их роль в растительном покрове ничтожна.

Особенность пустынного Северного Прикаспия состоит в широком распространении почв легкого механического состава. В составе полынных на таких почвах участвуют два ксерофильных ковыля: *Stipa sareptana* и *S. lessingiana*. Фитоценотический оптимум этих видов лежит в пределах степной зоны, однако экологическая амплитуда позволяет произрастать и в пустынной. Иногда они имеют достаточно большое обилие, при этом их проективное покрытие всегда меньше, чем у полыни. Это характерно для всей пустынной зоны. В хорошие по погодным условиям годы ковыли могут прекрасно цвести и создавать «степной» аспект, но в пустынных сообществах на бурых и серо-бурых суглинистых почвах плотнодерновинные злаки никогда не преобладают.

О выделении переходной зоны полупустыни

Говоря о границе между степной и пустынной зонами, нельзя не упомянуть о зоне полупустыни. Впервые термин «полупустыня» употребили Н.А. Димо и Б.А. Келлер по отношению к северной части Ергеней (Димо, Келлер, 1907). Указанные авторы рассматривали полупустыню как зону, для которой характерны и степные, и пустынные сообщества. Позднее Б.А. Келлером был определен полупустынный тип растительности и выделена полупустынная зона, первоначально со светло-каштановыми и бурыми комплексными почвами (Келлер, 1923), затем (Келлер, 1938) – только со светло-каштановыми. А.В. Прозоровский (1940), высказав мнение, что полупустынного типа растительности не существует, подчеркнув, что полупустыни – это географическое явление, к сожалению, все же выделил область полупустынь, которую разделил на зону северных полупустынь с доминированием опустыненных степей и зону южных полупустынь с преобладанием остепненных пустынь в комплексе с опустыненными степями.

Со времени возникновения термина «полупустыня» до сих пор сохраняется неопределенность его содержания. Приведу несколько определений из разных источников. Л.С. Берг (1955, с. 142): «Растительность полупустынь можно вкратце охарактеризовать так: это полынные степи. На севере мы имеем растительность полынно-злакового типа, т. е. с преобладанием злаков. По мере движения к югу количество злаков уменьшается и начинает преобладает полынь...». В «Краткой географической энциклопедии» (1962, с. 267) читаем: «Зона полупустыни умеренного пояса Северного полушария подразделяется обычно на подзоны северных и южных полупустынь, нередко называемых соответственно опустыненными степями и остепненными пустынями». Г. Вальтер (1975) отмечает, что растительный покров полупустыни лишен характерных признаков.

Удивляет, что выделение зоны полупустыни в спектре природных зон до сих пор остается традиционным, несмотря на то, что:

- комплексность не может быть атрибутивным признаком полупустыни, так как она характерна и для других территорий (Николаев и др., 1997);
- отсутствует полупустынный тип растительности и какие-либо специфические черты;
- зональными для данной широтной полосы являются опустыненные степи (Прозоровский, 1940; Лавренко, 1940, 1947, 1954, 1956, 1970, 1980 и др.);
- зональные светло-каштановые почвы относятся к степным почвам;
- в полосе светло-каштановых почв, как отмечали и Б.А. Келлер (1938) и А.В. Прозоровский (1940), максимум количества осадков наблюдается летом, как во всей степной зоне, а в полосе бурых почв – весной;
- полукустарнички, господствуя в пустынях, характерны также и для степей, причем некоторые виды произрастают в пределах только степной зоны;
- одной из причин доминирования в некоторых ландшафтах степной зоны полукустарничковых ценозов является нерациональное природопользование, о чем писал и автор термина «полупустыня» Б.А. Келлер (1923, с. 155): «... Должно указать, что интенсивная пастьба скота на типичных полупустынных участках и даже на травяно-степных, изменяя растительность, тоже как бы приближает ее в известном условном смысле к пустынному типу...»;

ЕЩЕ РАЗ К ВОПРОСУ О ГРАНИЦЕ

- на обзорных картах растительности более полувека полупустыни отсутствуют (Карта геоботанического районирования..., 1947; Геоботаническая карта..., 1954; Карта растительности европейской части..., 1979; Карта растительности СССР..., 1990; Карта растительности Казахстана..., 1995; Карта восстановленной растительности..., 1996; Зоны и типы поясности..., 1999 *a, б*; Karte der natürlichen Vegetation Europas..., 2000 *a, b*).
- данный термин ничего не говорит о сути, он определяет только неполноту одного из типов растительности (Павлов, 1948).

Граница степной и пустынной зон в Нижнем Поволжье

Установление границы между степной и пустынной зонами в Нижнем Поволжье непросто, что связано, с одной стороны, с природными условиями, с другой – с сильным антропогенным прессом.

Во время полевых исследований в течение нескольких лет нам удалось получить данные, которые помогли по-новому осмыслить литературные и картографические источники (Иванов, 1954, 1958, 1961; Никитин, 1954; Буяновский и др., 1956; Цаценкин, 1957; Андрющенко, 1958; Левина, 1959, 1964; Пилипенко, 1997). В результате мы смогли откорректировать границу между степной и пустынной зонами на «Карте растительности Европы» (Karte der natürlichen Vegetation Europas..., 2000 *a*) и на фитоэкологической карте Северного Прикаспия (Сафронова, 2002, 2003).

Ранее вся территория Рын-песков включалась в пустынную зону. В настоящее время мы считаем возможным отнести ее северную часть к степной зоне и проводим зональную границу вдоль широты 48°30' с. ш. (с небольшими отклонениями к северу и к югу). Она обусловлена климатом, геологическим происхождением, гидрологическими, почвенными условиями и растительностью (Доскач и др., 1950; Гаель, 1954). В 2007 г. нам удалось проехать к востоку от озера Хаки. Мы увидели прекрасные лерхопольно-тырсиковые (*Stipa sareptana*, *Artemisia lerchiana*), лерхопольно-ковылные (*Stipa sareptana*, *S. lessingiana*, *Artemisia lerchiana*), песчано-попынно-мятликово-житняковые (*Agropyron fragile*, *Poa bulbosa*, *Artemisia arenaria*) степи на той же широте.

Несколько по-иному мы проводим зональную границу и на западе Прикаспийской низменности – между р. Волгой и возвышенностью Ергени. От пос. Пришиб на р. Волге (47°40' в. д.) она опускается на юго-запад к пос. Яшкуль (45°30' в. д.) и далее идет на юго-восток западнее пос. Ачинеры до р. Кумы. Мы смогли уточнить ее положение, так как к западу и северу от этой линии большие площади занимают залежи, часть из которых за последние годы восстановилась до попынно-тырсиковых (*Stipa sareptana*, *Artemisia lerchiana*, *A. taurica*), попынно-пустынно-житняковых (*Agropyron desertorum*, *Artemisia lerchiana*) степей.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 08-05-00586).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Андрющенко О.Н. Естественно-исторические районы Прикаспийской низменности (Междуречье Волга – Урал) // Тр. геогр. фак. Белорус. ун-та. Минск, 1958. С. 137 – 219.

- Берг Л.С.* Зона полупустынь // Природа СССР. М.: Гос. изд-во географ. лит-ры, 1955. С. 144 – 159.
- Благовещенский Э.Н.* О пустынном типе растительности // Проблемы освоения пустынь. Ашхабад: Ылым, 1968. № 5. С. 14 – 24.
- Боровский В.М., Успанов У.У., Шувалов С.А.* Почвы // Природные условия и естественные ресурсы СССР. Казахстан. М.: Наука, 1969. С. 191 – 221.
- Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области) / Ботан. ин-т РАН. СПб.: Бостон-Спектр, 2003. 424 с.
- Буяновский М.С., Доскач А.Г., Фридланд В.М.* Природа и сельское хозяйство Волго-Уральского Междуречья. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. 332 с.
- Василевич В.И.* Некоторые проблемы классификации фитоценологических объектов // Ботан. журн. 1975. Т. 60, № 5. С. 617 – 626.
- Василевич В.И.* О проекте многотомного издания «Растительность СССР» // Ботан. журн. 1983. Т. 68, № 3. С. 281 – 286.
- Василевич В.И.* О методах классификации растительности // Ботан. журн. 1985. Т. 70., № 12. С. 1596 – 1604.
- Вальтер Г.* Аридные области Центральной Азии // Растительность Земного шара. М.: Прогресс, 1975. Т. 3. С. 187 – 293.
- Гаель А.Г.* Пески Волжско-Уральского междуречья и возможности их закрепления и облесения // Пустыни СССР и их освоение. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. Т. 2. С. 216 – 264.
- Геоботаническая карта СССР. М 1 : 4 000 000 / Под ред. В.Б. Сочавы. М.: ГУГК, 1955. 8 л.
- Димо Н.А., Келлер Б.А.* В области полупустыни. Почвенные и ботанические исследования на юге Царицынского уезда Саратовской губернии. Саратов: Изд-во Саратов. губерн. земства, 1907. 215 с.
- Доскач А.Г., Курганский А.Г., Трушковский А.А., Семенова-Тян-Шанская А.М., Большаков А.Ф.* Объяснение к карте природных районов Прикаспийской низменности между Волгой и Уралом. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950. 25 с.
- Зонн С.В.* Почвы // Юго-Восток Европейской части СССР. М.: Наука, 1971. С. 170 – 204.
- Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий: Карта для высших учебных заведений. М 1 : 8 000 000. М.: ТОО «Экор», 1999 а. 2 л.
- Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий: Пояснительный текст и легенда к карте м 1 : 8 000 000. М.: ТОО «Экор», 1999 б. 64 с.
- Иванов В.В.* Кормовая база и пути ее реконструкции в северной части междуречья Волга-Урал // Вопросы улучшения кормовой базы в степной, полупустынной и пустынной зонах СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. С. 50 – 57.
- Иванов В.В.* Степи Западного Казахстана в связи с динамикой их покрова. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958. 288 с.
- Иванов В.В.* О границе степей и пустынь юго-востока Европейской части СССР // Тр. Ин-та биологии Урал. фил. АН СССР. Свердловск, 1961. Вып. 27. С. 105 – 110.
- Камелин Р.В.* Кухиستانский округ горной Средней Азии: ботанико-географический анализ (Комаровские чтения, XXXI). Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1979. 117 с.
- Камелин Р.В.* Флороцено типы растительности Монгольской Народной Республики // Ботан. журн. 1987. Т. 2, № 12. С. 1580 – 1594.
- Карта геоботанического районирования СССР // Геоботаническое районирование СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1947. Приложение.
- Карта восстановленной растительности Центральной и Восточной Европы. М 1 : 2 500 000. СПб.; Винница, 1996. 6 л.
- Карта растительности Европейской части СССР. М 1 : 2 500 000. М.: ГУГК, 1979. 4 л.

ЕЩЕ РАЗ К ВОПРОСУ О ГРАНИЦЕ

- Карта растительности Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области). М 1 : 2 500 000. М.: ТОО «Экор», 1995. 3 л.
- Карта растительности СССР. Для высших учебных заведений. М 1 : 4 000 000. М.: ГУГК, 1990. 4 л.
- Карта растительности степной части Казахского мелкосопочника. М 1 : 1 500 000. М.: ГУГК, 1975. На 2 л.
- Келлер Б.А.* Растительный мир русских степей, полупустынь и пустынь // Очерки экологические и фитосоциологические. Воронеж, 1923. Вып. 1. 183 с.
- Келлер Б.А.* Главные типы растительности СССР // Растительность СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1938. Т. 1. С. 133 – 181.
- Классификация и диагностика почв СССР. М.: Колос, 1977. 223 с.
- Коровин Е.П.* Естественно-историческое районирование Средней Азии // Научная сессия Академии наук УзССР. Ташкент: АН УзССР, 1947. С. 80 – 89.
- Коровин Е.П.* Растительность Средней Азии и Южного Казахстана. Ташкент: АН УзССР, 1961. Кн. 1. 452 с.
- Котин Н.И.* Почвы Уральской области // Почвы Казахской ССР. Алма-Ата: Наука КазССР, 1967. Вып. 9. 348 с.
- Краткая географическая энциклопедия: В 5 т. М.: Сов. энцикл., 1962. Т. 3. С. 266 – 268.
- Лавренко Е.М.* Степи СССР // Растительность СССР: В 2 т. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1940. Т. 2. С. 1 – 265.
- Лавренко Е.М.* Евразийская степная область // Геоботаническое районирование СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1947. С. 95 – 110.
- Лавренко Е.М.* Степи Евразийской степной области, их география, динамика и история // Вопросы ботаники. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. Вып. 1. С. 155 – 191.
- Лавренко Е.М.* Степи и сельскохозяйственные земли на месте степей // Растительный покров СССР: Пояснительный текст к «Геоботанической карте СССР». М 1 : 4 000 000. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. Т. 2. С. 595 – 730.
- Лавренко Е.М.* Провинциальное разделение Причерноморско-Казахстанской подобласти степной области Евразии // Ботан. журн. 1970. Т. 55, № 12. С. 609 – 625.
- Лавренко Е. М.* Степи // Растительность Европейской части СССР. Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1980. С. 203 – 272.
- Лавренко Е.М., Карамышева З.В., Никулина Р.И.* Степи Евразии. Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1991. 145 с.
- Ларин И.В., Шифферс Е.В., Левина Ф.Я., Замятнин Л.И., Иванина Л.И., Варивцева Е.А., Непли Г.Н., Сырокомская И.В.* Основные закономерности распределения растительности и геоботаническое районирование Северного Прикаспия в пределах междуречья Волга – Урал // Вопросы улучшения кормовой базы в степной, полупустынной и пустынной зонах СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. С. 9 – 30.
- Левина Ф.Я.* К вопросу о зональности и подразделении европейских полупустынь // Ботан. журн. 1959. Т. 44, № 8. С. 1051 – 1061.
- Левина Ф.Я.* Растительность полупустыни Северного Прикаспия и ее кормовое значение. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1964. 336 с.
- Никитин С.А.* Растительность восточной части Прикаспийской низменности // Пустыни СССР и их освоение. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. Т. 2. С. 217 – 264.
- Николаев В.А., Копыл И.В., Линдеман Г.В.* Ландшафтный экотон в Прикаспийской полупустыне // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5: География. 1997. № 2. С. 34 – 39.
- Ниценко А.А.* О принципах построения классификации растительности, научный доклад высшей школы // Биологические науки. 1966. № 1. С. 103 – 109.
- Новикова А.Г., Стороженко Д.М., Бикмухамедов М.А., Тюрменко А.Н.* Почвы Актюбинской области // Почвы Казахской ССР. Алма-Ата: Наука КазССР, 1968. Вып. 11. 376 с.

- Овчинников П.Н.* О принципах классификации растительности // Сообщ. Тадж. фил. АН СССР. Душанбе, 1947. Вып. 2. С. 18 – 23.
- Овчинников П.Н.* О некоторых направлениях в классификации растительности Средней Азии // Изв. отд-ния естеств. наук АН ТаджССР. Душанбе, 1957. Вып. 18. С. 49 – 65.
- Павлов Н.В.* Ботаническая география СССР. Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1948. 712 с.
- Пилипенко В.Н.* Растительность. Карта. М 1 : 1 500 000 // Атлас Астраханской области. Астрахань: Федеральная служба геодезии и картографии России, 1997. С. 24.
- Почвенная карта Астраханской области. М 1 : 3 00 000. 1985. 2 л.
- Прозоровский А.В.* Полупустыни и пустыни СССР // Растительность СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1940. Т. 2. С. 207 – 480.
- Рачковская Е.И.* Растительность Гобийских пустынь Монголии. СПб.: Наука. С.-Петербург. отд-ние, 1993. 134 с.
- Рачковская Е.И.* О пустынном типе растительности // Ботан. журн. 1995. Т. 80, № 9. С. 53 – 58.
- Рачковская Е.И., Сафронова И.Н., Храмцов В.Н.* К вопросу о зональности растительного покрова пустынь Казахстана и Средней Азии // Ботан. журн. 1990. Т. 75, № 5. С. 17 – 26.
- Сафронова И.Н.* Основные закономерности распределения и геоботаническое районирование степей восточной части Актюбинской области // Ботан. журн. 1971. Т. 56, № 1. С. 31 – 47.
- Сафронова И.Н.* О растительности меловых возвышенностей западной степной части Актюбинской области // Ботан. журн. 1974. Т. 59, № 11. С. 1640 – 1648.
- Сафронова И.Н.* О зональном разделении растительного покрова междуречья Волга-Урал // Ботан. журн. 1975. Т. 60, № 6. С. 823 – 831.
- Сафронова И.Н.* Среднемасштабная карта растительности степной части Подуральяского плато // Геоботаническое картографирование 1979. Л., 1979. С. 21 – 32.
- Сафронова И.Н.* Пустыни Мангышлака (очерк растительности) // Тр. БИН РАН. Вып. 18. СПб., 1996. 212 с.
- Сафронова И.Н.* Некоторые актуальные вопросы ботанической географии Северного Прикаспия // Проблемы ботанической географии. К 80-летию кафедры биогеографии С.-Петербург. гос. ун-та. СПб., 1998. С. 100 – 106.
- Сафронова И.Н.* Фитоэкологическое картографирование Северного Прикаспия // Геоботаническое картографирование 2001 – 2002. СПб., 2002. С. 44 – 65.
- Сафронова И.Н.* Некоторые проблемы установления границы между степной и пустынной зонами на Прикаспийской низменности // Степи Северной Евразии: Материалы 3-го Междунар. симп. Оренбург: ИПК «Газпромнефть», 2003. С. 447 – 449.
- Сафронова И.Н.* Об опустыненных степях Нижнего Поволжья // Поволж. экол. журн. 2005 а. № 3. С. 262 – 268.
- Сафронова И.Н.* О фитоценоотическом разнообразии опустыненных степей Причерноморско-Казахстанской подобласти Евразийской степной области // Вопросы степеведения (Оренбург). 2005 б. № 5. С. 19 – 27.
- Сочава В.Б.* Пути построения единой системы растительного покрова // Тез. доклад. Делегатского съезда ВБО (май 1957 г.). Секция флоры и растительности. Л., 1958. Вып. IV. С. 40 – 49.
- Сочава В.Б.* Вопросы классификации растительности, типологии физико-географических фаций и биогеоценозов. Классификация растительности и геоботаническая картография // Вопросы классификации растительности: Тр. Ин-та биологии Урал. фил. АН СССР. Свердловск, 1961. Вып. 27. С. 5–22.
- Сочава В. Б.* Классификация растительности как иерархия динамических систем // Геоботаническое картографирование. Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1972. С. 3 – 18.

ЕЩЕ РАЗ К ВОПРОСУ О ГРАНИЦЕ

Сочава В. Б. Растительный покров на тематических картах. Новосибирск: Наука. Сиб. отделение, 1979. 190 с.

Успанов У.У. К эволюции взглядов на бурые почвы // Вестн. АН КазССР. Алма-Ата. 1947. № 5. С. 31 – 34.

Успанов У.У., Фаизов К.Ш. О бурых и серобурых почвах пустынной зоны Казахстана // Изв. АН КазССР. Сер. биол. Алма-Ата, 1971. № 2. С. 1 – 15.

Фаизов К.Ш. Почвы Гурьевской области // Почвы Казахской ССР. Алма-Ата: Наука КазССР, 1970. Вып. 13. 352 с.

Федорович Б. А. Природное районирование // Природные условия и естественные ресурсы СССР. Казахстан. М.: Наука, 1969. С. 289 – 308.

Цаценкин И.А. Методы работы экспедиции: геоботаническое картографирование пастбищ и сенокосов // Растительность и кормовые ресурсы западной части Прикаспийской низменности и Ергеней: Тр. Прикасп. экспед. М., 1957. Гл. 1. С. 8 – 47.

Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Изд-во «Мир и семья», 1995. 992 с.

Шенников А. П. Луговая растительность СССР // Растительность СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1938. Т. 1. С. 429 – 637.

Karte der natürlichen Vegetation Europas/ Map of the Natural Vegetation of Europe. Maßstab/ Scale 1 : 2 500 000. Karten/ Maps / zusammengestellt und bearbeitet von/ compiled and revised by Udo Bohn, Gisela Gollub, Christoph Hettwer. Bundesamt für Naturschutz/ Federal Agency for Nature Conservation. Bonn-Bad-Godesberg, 2000 a. 9 blatts/ sheets.

Karte der natürlichen Vegetation Europas/ Map of the Natural Vegetation of Europe. Maßstab/ Scale 1 : 2 500 000. Legende/ Legend / zusammengestellt und bearbeitet von/ compiled and revised by Udo Bohn, Gisela Gollub, Christoph Hettwer. Bundesamt für Naturschutz/ Federal Agency for Nature Conservation. Bonn-Bad-Godesberg, 2000 b. 153 p.

УДК 599.322.2(252.33)(517.3)

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ БИОРАЗНООБРАЗИЯ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ НА ПРИМЕРЕ ИНТРАЗОНАЛЬНЫХ И ЗОНАЛЬНЫХ ПЕСЧАНЫХ ЛАНДШАФТОВ МОНГОЛИИ

А.В. Суров¹, П.Л. Богомолов², И.А. Тихонов¹, Г.Н. Тихонова¹

¹ *Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
Россия, 119071, Москва, Ленинский просп., 33*

² *Государственный проектно-изыскательский институт
земельно-кадастровых съёмов (ФГУП «Госземкадастрсъёмка» – ВИСХАГИ)
Россия, 109052, Москва, Нижегородская, 94, корп. 4
E-mail: surov@sevin.ru*

Поступила в редакцию 10.05.08 г.

Методические подходы к анализу биоразнообразия мелких млекопитающих на примере интразональных и зональных песчаных ландшафтов Монголии. – Суров А.В., Богомолов П.Л., Тихонов И.А., Тихонова Г.Н. – Впервые для установления зональности в распределении мелких млекопитающих и для оценки подобия фауны предложен метод вычисления *A-E*-градиента, ранее примененного Клауснитцером к беспозвоночным города. Независимо от числа выделяемых зон метод также можно использовать для построения зоогеографических карт при относительно небольшом числе ключевых точек, отслеживания трансграничных взаимодействий, построения прогностических моделей распределения животных и растений.

Ключевые слова: биоразнообразие, зональность, мелкие млекопитающие, *A-E*-градиент.

Methodical approaches to analysis of the biodiversity of small mammals with the intra-zonal and zonal sandy landscapes of Mongolia as an example. – Surov A.V., Bogomolov P.L., Tikhonov I.A., and Tikhonova G.N. – A method of calculation of the *A-E*-gradient is offered for establishment of the zonal distribution of small mammals and for estimation of fauna similarity. Irrespective of the number of allocated zones, the method can be used for zoocartography with few key points, for tracking transboundary interactions, and for developing prediction models of the animal and plant distribution.

Key words: biodiversity, zonal distribution, small mammals, *A-E*-gradient.

ВВЕДЕНИЕ

Концепция зональности предполагает наличие абиотических факторов, которые, оказывая влияние на биоту, приводят к образованию зональных природных сообществ. Одним из таких факторов может быть солнечная энергия, ее величина и распределение по сезонам. Теоретически, в зависимости от широты местности, солнечная энергия убывает от экватора к полюсам. При этом сезонная неравномерность ее распределения в течение года нарастает от экватора, где она наименее выражена, к полюсам, где контраст между сезонами и в течение суток становится предельным (полярный день, полярная ночь). В целом различия в величине инсоляции должны формировать температурную составляющую климата. На самом деле формирование температурного режима происходит, главным образом, под влиянием атмосферной циркуляции воздуха (ветров) и сильно зависит от рельефа

местности. Например, различной инсоляции подвергаются склоны разной экспозиции, обычно хорошо выражен и высотный градиент температур.

Другим фактором, очевидным образом влияющим на биоту, являются атмосферные осадки, их интенсивность, форма выпадения, сезонная и долговременная неравномерность. Зоны с различным увлажнением формируются как результат многолетней динамики переноса воздушных масс. На конфигурацию зон (перенос воздушных масс) оказывают влияние крупные орографические структуры (горные хребты). Наблюдается и высотный градиент – нарастание величины осадков с высотой местности. Для горных массивов характерна большая мозаичность биотопов, которая формируется под воздействием высотного изменения температур и осадков, экспозиции горных систем по отношению к преобладающему направлению переноса воздушных масс, склонов по отношению к солнцу, образования микроклиматических зон (котловин).

Для проявления зональности весьма критичным является повторяемость экстремальных климатических факторов: сильные морозы, засухи, наводнения и т.п. Такие факторы могут быть главным лимитирующим фактором элиминирования вселившихся тем или иным способом видов из зон, где такие экстремальные факторы не действуют, либо их повторяемость настолько мала, что данная зона каждый раз успевает заселиться из зоны с еще более благоприятным климатом.

Все эти факторы определяют актуальность проблемы изучения зональности в распределении флоры и фауны конкретного региона. Выявление закономерностей зонального распределения растений и животных позволяет не только более точно определять области распространения существующих видов, но и оценивать их численность, отслеживать динамику трансграничных взаимодействий, предсказывать направления изменения видового состава и численности, в том числе происходящие под влиянием антропогенного фактора.

Для данной работы в качестве модельной группы нами выбраны мелкие млекопитающие, что обусловлено следующими причинами:

- мелкие млекопитающие способны быстро наращивать свою численность (иногда на порядки) и быстро расселяться, поэтому изменения могут быть зарегистрированы в течение относительно короткого промежутка времени;
- состояние популяций мелких млекопитающих напрямую связано с экзогенными факторами (климатическими циклами, кормовой продуктивностью, экстремально низкими/высокими температурами, дефицитом/избытком осадков), т.е. зависит от тех же факторов, что и проявление зональности;
- мелкие млекопитающие – неотъемлемый компонент любого естественного ценоза и поэтому могут считаться хорошими эдикаторами природных зон. В отличие от крупных млекопитающих они распространены повсеместно, поэтому данные по ним обычно репрезентативнее.

Попытки оценить зональность в распределении млекопитающих Монголии предпринимались многими авторами (Г.И. Радде, А.М. Формозов, А.Г. Банников), их взгляды подробно рассмотрены в работе Е.Н. Матюшкина (Матюшкин, 2005). В качестве фактора, обуславливающего зональное распределение грызунов в Монголии, могла выступать их экология, принадлежность к той или иной жизненной

форме (Банников, 1947), история расселения, особенности ландшафта. Однако при описании феномена зональности фаун Монголии зоогеографические границы или принадлежность каждой точки к той или иной зоне определялись авторами, как правило, визуально, на основании собственного опыта. Понятно, что охватить такой большой регион сплошными обследованиями невозможно. Кроме того, как отмечал А.Н. Формозов (1928), для Монголии характерны нарушения правильного зонального распределения животных. Иначе говоря, чтобы разобраться в зональной дифференциации природы Монголии и использовать эти данные, например, для построения зоогеографических карт или отслеживания трансграничных взаимодействий, необходимо какое-то подобие формализованного подхода, построение прогностической модели.

Целью данного исследования было на основе зоогеографического обследования фаун мелких млекопитающих от северной до южной границы Монголии разработать количественные методы выявления зональности их распределения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Маршрутные учеты проводили от южной Гоби до северной границы Монголии и южной Бурятии в летние месяцы 2003 – 2005 гг. В каждой географической точке отрабатывали максимальное количество биотопов в течение 1 – 5 суток. Если было возможно, некоторые точки повторяли в последующие годы. Материал для исследования добывался живоловками и давилками (ловушки Геро), которые расставляли в линии по 25 – 50 штук. Отловленных животных определяли до вида. При обработке данных сведения, которые были получены в одной и той же точке в разные годы, суммировались. Если точки, в которых в разные годы производили исследования были географически и биотопически близки, данные по ним также объединялись. Точки с малыми выборками (менее трех особей независимо от вида) из исследования исключались как недостоверные.

Таким образом, было сформировано 37 точек, для которых имелись сведения о числе видов мелких млекопитающих и долях их численности от общего числа пойманных животных.

На первом этапе измеряемым параметром служили только данные о числе видов, зарегистрированных в данной точке. Применили метод многомерного шкалирования, определяя меру сходства видового состава по формуле

$$2c/a+b,$$

где c – число общих видов для каждой пары точек, a и b – общее число зарегистрированных видов в точке a и b соответственно.

Вычисление $A-E$ -градиента (*arbor* – дерево, *eremus* – пустыня). Ранее метод применялся только к изучению фаун урбанизированных территорий (Клауснитцер, 1990; Тихонова и др., 1997, 2001). В указанных работах градиент перехода вычислялся из разности индексов «карбореальности» и «опустыненности». Для этого сначала методом авторской экспертной оценки выбирались эталонные биотопы – «лесной» и «пустынный», и далее расчет проводили относительно этих «эталонных фаун»:

$$G_{AEi} = I_{Ai} - I_{Ei} ,$$

где I_{Ai} – индекс арбореальности, $I_{Ai} = (\sum P_{ij} \cdot P_{Aj} / \sum (P_{Aj})^2)$, P_{ij} и P_{Aj} – доля j вида соответственно на данной территории и лесной площади; I_{Ei} – индекс «опустыненности», $I_{Ei} = (\sum P_{ij} \cdot P_{Ej} / \sum (P_{Ej})^2)$, P_{ij} и P_{Ej} – доля j вида соответственно на данной площади и лесной площади.

В нашей работе мы предприняли попытку применить индексы $A-E$ -градиента для зоогеографических исследований на обширных естественных территориях, поскольку целью работы было выявление перехода от лесных сообществ через многолетние луговые сообщества к пустынным при продвижении с севера на юг. Кроме того, мы использовали иной метод определения эталонных территорий (на наш взгляд, более объективный).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

С нашей точки зрения недостатком ранее применявшихся подходов к вычислению $A-E$ -градиента было то, что выбор эталона производился экспертным путем. Суть нашего подхода состояла в том, что в качестве эталона должны быть выбраны совокупности точек, демонстрирующие максимальные различия в составе фаун, чтобы не быть априорно связанным с зональными привязками исследованных территорий. Иначе говоря, чтобы зоны (если они есть) выделялись бы естественным путем. Сделать это можно было, оценив сходство видового состава

мелких млекопитающих в выбранных нами 37 точках. На осях полярной ординации, построенной по степени сходства видового состава (рис. 1), ясно выделяются две группы с наиболее плотным расположением точек, которые в то же время наиболее удалены друг от друга, демонстрируя минимальное подобие видового состава. В первую группу вошло 6 точек, расположенных по обе стороны от Монгольского и Гобийского Алтая

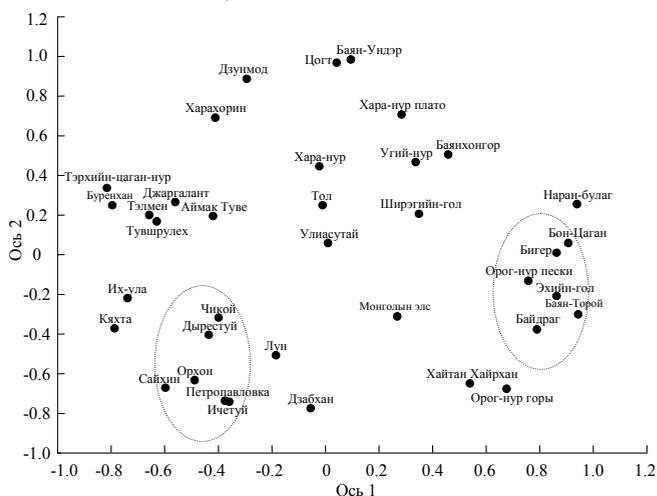


Рис. 1. Распределение в пространстве двух осей мер сходства видового состава фаун мелких млекопитающих

(Бигер, Бон-Цаган-Нур, Орог-Нур, Байдраг-Гол, Баян-Торой и Эхийн-Гол). Ядро второго кластера образовали точки Чикой, Дырестуй, Ичетуй, Петропавловка (все – в приграничной зоне Бурятии), а также Орхон и Сайхин (географически ближайшие к Бурятии из обследованных в Северной Монголии точек). При анализе географического расположения в соответствии с принятой зональной классифика-

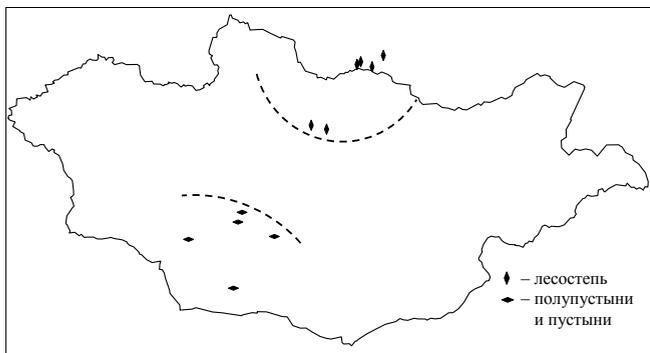


Рис. 2. Пространственная локализация зональных кластеров. Показаны точки, принятые за эталоны лесостепи и полупустыни (пустыни). Пунктиром обозначены границы выделенных зон

были выбраны перечисленные выше точки.

На рис. 3 графически отражены величины I_A и I_E для каждой исследованной точки на основе соотношения долей доминирующих видов. Величина коэффициента отражена площадью кружка. Видно, что практически любую точку можно

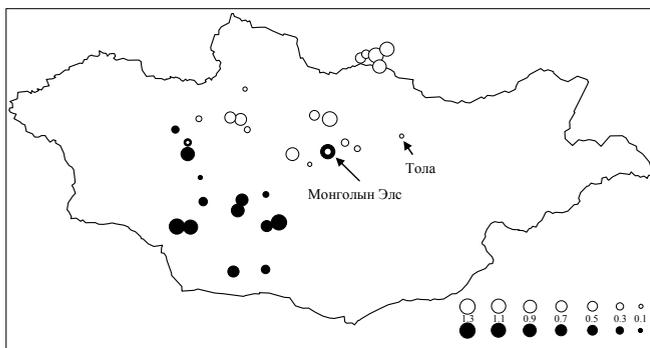


Рис. 3. Пространственная локализация точек с приписанными значениями индексов I_A (белые кружки) и I_E (черные)

однозначно отнести либо к лесостепному, либо к пустынному типу. Иначе говоря, по соотношению долей доминирующих видов, которые характеризуются коэффициентами I_A и I_E , образовались две географические группы точек: одна, расположенная к западу и югу от Хангая (пустынная, полупустынная зоны), остальные – к северу от Хангая (лесостепная зона), и лишь немногие из них имеют высокую степень подобия одновременно обоим эталонам. Одна из этих точек обозначена как Монголын-Элс ($47^{\circ}24'00''$ с.ш., $103^{\circ}39'50''$ в.д.), с высоким показателем I_A , но также сохраняющая, хотя и в меньшей мере, подобие окружающей зональной фауне (за счет недоминирующих видов). Данное явление можно трактовать как присутствие в интразональном песчаном массиве характерных для пустынь псаммофильных видов. Восточнее, в интразональных песках по правому берегу р. Тола (к югу от посёлка Лун – $47^{\circ}36'60''$ с.ш., $105^{\circ}03'90''$ в.д.), исторически пустынные псаммофильные виды отсутствуют, их экологически замещают зонально степные виды.

цией мы охарактеризовали первую группу как лесостепную, вторую – как пустынную (рис. 2).

Однако данные только о видовом составе позволяют только грубо оценить принадлежность точки к той или иной зональной группировке. Более объективно сделать это можно, учитывая доле-вое соотношение видов и привязав их к эталонам, в качестве которых

Данный пример позволяет обоснованно утверждать значимость песчаных массивов как интразональных местообитаний псаммофильных видов за пределами полупустынной и пустынной зон. Отсутствие территориально географического смежества с аналогичными биотопами полупустынной и пустынной зоны в настоящее время позволяет предполагать, что фауна Монголын Элс сформировалась в период большей аридности климата, когда произошел зональный сдвиг полупустынных и пустынных сообществ. Внешне биотопы вдоль р. Тола выглядят похоже, но сходства с полупустынными и пустынными сообществами здесь не выявлено. Данные биотопы сформировались, вероятно, в более позднее время, либо они более удалены от границ с зоной полупустыни. В пользу изоляции говорит и существование мощной пойменной долины, препятствующей миграции псаммофильных видов.

Таким образом, в данной работе впервые для выделения зон в распределении мелких млекопитающих и оценки подобия фаун был применен метод расчета индексов подобия «лесному» и «пустынному» сообществу подобно вычислению *A-E*-градиента, ранее применявшегося Клауснитцером к беспозвоночным города (Клауснитцер, 1990) и нами при анализе антропогенных воздействий к фауне мелких млекопитающих (Тихонова и др., 2001). Из этого метода были взяты только расчеты индексов, без использования собственно *A-E*-градиента, что было продиктовано следующими соображениями. Поскольку нашей целью было установление зональных эффектов, близкое к нулю значение могло возникать как в результате высокой меры подобия эталонам, что свидетельствует о переходном (смешанном) составе фаун, так и в случае низкого подобия обоим эталонам. Это говорило бы о принадлежности к иному зональному сообществу, отличному от эталонных. Помимо этого градиент рассчитывался только для двух эталонов, тогда как вычисление индексов в принципе возможно для любого количества эталонов (например, можно вычислять подобие горным или влажным типам биотопов и др.). В отличие от авторов метода мы использовали метод многомерного шкалирования, что позволило выявить компактные в пространстве признаки группы точек, принятых за эталоны, уменьшив тем самым влияние субъективного подбора. После выделения эталонных совокупностей *A-E*-градиента использовали весь массив данных. Это позволило определить степень сродства каждой точки выбранным эталонам. Большинство точек оказалось привязанным к одному из них, тогда как промежуточных вариантов было мало. Это свидетельствует о том, что в данном регионе степь как выраженная зоогеографическая зона фактически отсутствует. К такому же выводу, но только на основании визуальных наблюдений и сопоставлений, приходит Е.Н. Матюшкин, говоря, что в Монголии «распространение степных экосистем носит отчетливо зональный характер лишь в восточной наименее гористой части страны. На стиснутых горными сооружениями равнинах Долины Озер и котловины Больших Озер господствуют уже пустынные степи» (Матюшкин, 1995).

Таким образом, предложенный метод применения индексов позволяет более объективно подойти к анализу современной фауны и истории ее происхождения. При более полном описании видового состава и обилия видов на ключевых участках мы сможем строить детальные зоогеографические карты с ареалами фоновых видов млекопитающих, где границы ареалов будут выведены с учетом физико-

географической характеристики ландшафта и широты биотопического диапазона для каждого вида.

Авторы выражают благодарность руководству Совместной российско-монгольской комплексной биологической экспедиции за организацию полевых исследований.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке Программы Президиума РАН «Биологическое разнообразие» и Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 06-04-48039).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Банников А.Г. О зональном распределении жизненных форм грызунов в Монголии // Докл. АН СССР. 1947. Т. LV, вып. 8. С. 789 – 792.

Клауснитцер Б. Экология городской среды. М.: Мир, 1990. 248 с.

Матюшкин Е.Н. Зоогеографические аспекты широтно-зональной и высотно-поясной дифференциации природы Монголии // Избранные труды. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2005. С. 191 – 218.

Матюшкин Е.Н. Население животных и закономерности его распределения // Экосистемы Монголии: распространение и современное состояние. Биологические ресурсы и природные условия Монголии. М.: Наука, 1995. Т. 39. С. 103 – 123.

Тихонова Г.Н., Тихонов И.А., Богомолов П.Л., Бодяк Н.Д., Суров А.В. Распределение мелких млекопитающих и типизация незастроенных территорий г. Москвы // Успехи современной биологии. 1997. Т. 117, вып. 2. С. 218 – 239.

Тихонова Г.Н., Тихонов И.А., Богомолов П.Л., Полякова Л.В. Распределение и численность мелких млекопитающих незастроенных территорий малого города // Зоол. журн. 2001. Т. 80, вып. 8. С. 207 – 216.

Формозов А.Н. Млекопитающие Северной Монголии по сборам экспедиции 1925 года // Предварительный отчет зоологической экспедиции в Северную Монголию в 1925 г. Л.: Изд-во АН СССР, 1928. Вып. 3. С. 1 – 144.

УДК 631.1 (470.4)

СТРАТЕГИЯ УПРАВЛЕНИЯ АГРОЛАНДШАФТАМИ ПОВОЛЖЬЯ

И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева, Т.М. Лебедева

*Всероссийский научно-исследовательский институт кормов им. В.П. Вильямса РАСХН
Россия, 141055, Московской обл., Лобня, Научный городок
E-mail: viktrofi@mail.ru*

Поступила в редакцию 04.05.08 г.

Стратегия управления агроландшафтами Поволжья. – Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П., Лебедева Т.М. – Управление агроландшафтами направлено на создание их экологически устойчивой структуры и обеспечение нормального функционирования, увеличение доли природных кормовых угодий в структуре степных агроландшафтов, разработку и реализацию комплекса биомелиоративных и фитомелиоративных мероприятий по предотвращению эрозии, дефляции и восстановлению плодородия почв, залужение или лесение эродированных и дефлированных земель, возделывание многолетних трав на эрозионно- и дефляционно-опасных пахотных землях, расширение посевов засухоустойчивых и солеустойчивых культур, регулирование солевого и солонцового процессов.

Ключевые слова: агроландшафт, структура агроландшафтов, управление агроландшафтами, фитомелиоративные мероприятия, Поволжье.

A strategy of Volga agrolandscape management. – Trofimov I.A., Trofimova L.S., Yakovleva E.P., and Lebedeva T.M. – Agrolandscape management is directed to the creation of an ecologically steady structure and maintenance of normal functioning of agrolandscapes, their optimization, an increase of the fraction of natural fodder lands in the structure of steppe agrolandscapes, development and realization of a complex of biomeliorative and phytomeliorative actions for erosion and deflation prevention, soil fertility restoration, making meadows or forests on erosion and deflation lands, cultivation of long-term grasses on erosion-dangerous and deflation-dangerous arable lands, expansion of drought-resistant and salt-stable culture crops, regulation of the salt and solonchic processes.

Key words: agrolandscape, structure of agrolandscapes, management of agrolandscapes, phytomeliorative measures, Volga region.

ВВЕДЕНИЕ

Управление агроландшафтами представляет собой создание экологически устойчивой системы их использования и охраны. Стратегия управления агроландшафтами направлена на обеспечение их экологически устойчивой структуры и нормального функционирования.

Стратегией управления агроландшафтами (стратегией адаптивного сельскохозяйственного природопользования) является целенаправленная оптимальная пространственно-временная организация современных агроландшафтов, которая должна быть наиболее адекватной их природной структуре и динамике.

Создание экологически устойчивой структуры агроландшафтов и обеспечение их нормального функционирования является в настоящее время первоочередным вопросом в решении проблем повышения их устойчивости и биоразнообразия, смягчения засух, уменьшения деградации почв, борьбы с опустыниванием земель,

повышения продуктивности и устойчивости сельскохозяйственных угодий и улучшения окружающей среды в Поволжском экономическом районе (Трофимов, 2000; Трофимов, Трофимова, 2002; Повышение устойчивости агроландшафтов..., 2003).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Работа выполнена на основе разработанных авторами статьи:

- методологических принципов агроландшафтно-экологического районирования природных кормовых угодий, конструирования и управления агроландшафтами;
- агроландшафтно-экологического районирования природных кормовых угодий Поволжского экономического района европейской части России;
- стратегии управления агроландшафтами.

Агроландшафтно-экологическое районирование основано на совместном использовании двух взаимодополняющих подходов: традиционного (агроэкологического) и нового (ландшафтно-экологического), которые впервые обеспечивают необходимую связь изучения природных кормовых угодий и агроландшафтов (Жученко, 1994, 2000).

Методологические основы агроландшафтно-экологического районирования природных кормовых угодий рассматривают их как геоэкосистему и оценивают во взаимосвязи и взаимозависимости с агроландшафтами. Разработана научная модель агрогеоэкосистемы кормовых угодий.

Особенности конструирования и управления агроландшафтами (сельскохозяйственными угодьями) определяются: 1) двойственной природно-производственной сущностью агроландшафтов; 2) наличием в них трех подсистем (абиотической, биотической и антропогенной); 3) особой ролью блока управления и мониторинга; 4) наличием трех видов связей (вещественно-энергетической, информационной, управления); 5) двух основных функций (продукционной и средообразующей); 6) способностью ответных реакций на антропогенные воздействия; 7) открытостью и динамичностью (рис. 1).

Управление такой системой нуждается в более совершенном информационном обеспечении, которое адекватно отражает структуру, функционирование, связи и свойства агрогеоэкосистем.

В основу изучения, районирования, управления и конструирования кормовых агрогеоэкосистем положены следующие 16 принципов, разработанных на основе агрогеоэкосистемного подхода и представленной научной модели: системности, эмерджентности, ландшафтных границ, экологического каркаса агроландшафта, ландшафтно-экологического баланса, оптимального функционирования агрогеоэкосистем, многоуровневой и многофакторной адаптации, активной и пассивной адаптации, агроландшафтного управления, эволюционно-аналоговый, биоразнообразия, экологизации кормопроизводства и всего сельскохозяйственного производства, здоровой среды обитания, эстетики, единства экономики и экологии, практической и экономической целесообразности.

Районирование кормовых угодий выполнено на основе природно-сельскохозяйственного (Природно-сельскохозяйственное районирование..., 1983), агроклима-

тического (Шашко, 1985), ландшафтно-экологического (Ландшафтно-экологическое районирование..., 1993), почвенно-экологического (Почвенно-экологическое районирование..., 1997) районирований с использованием современных эколого-географических, геоботанических карт.

Новое районирование природных кормовых угодий, в отличие от предыдущих, осуществлено в рамках стратегии адаптивной интенсификации сельского хозяйства, которая ориентирует его на низкзатратность, устойчивость и природоохранность. В стратегии адаптивной интенсификации сельского хозяйства районирование территории занимает центральное место. Такое районирование является одним из основных конкретных путей биологизации и экологизации сельского хозяйства (Жученко, 1994, 2000).

Управление агроландшафтами опирается на концепцию эколого-хозяйственного баланса и концепцию экологического каркаса агроландшафтов (Кочуров, 1997; Николаев, 1992).

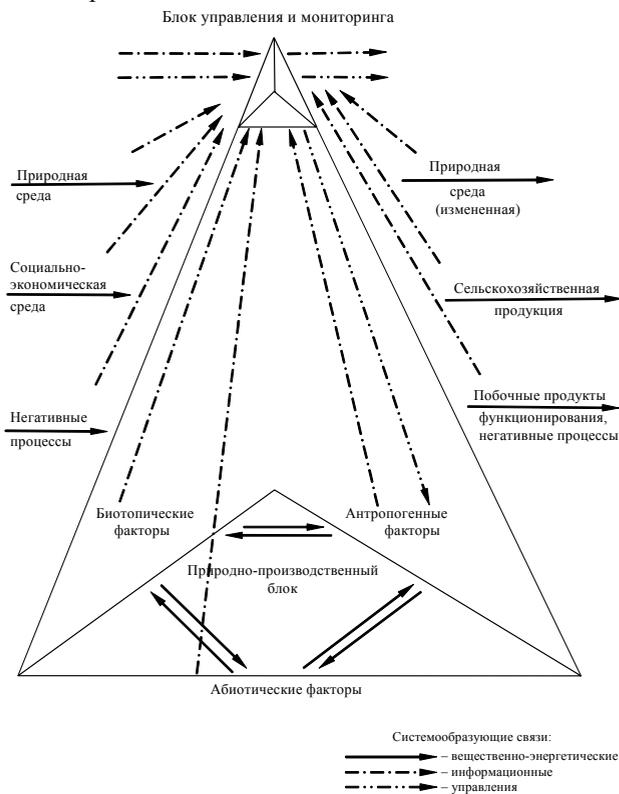


Рис. 1. Схематическая модель агроландшафта

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенного агроландшафтно-экологического районирования кормовых угодий Поволжья нами акцентировано внимание на средостабилизирующей и природоохранной функциях агроландшафтов в совокупности с их продукционной функцией, а также на роли кормовых угодий и посевов многолетних трав на пашне в повышении устойчивости агроландшафтов.

На территории Поволжского экономического района (общая площадь 53981.7 тыс. га, или 100%) выделены 5 природно-сельскохозяйственных зон (высшие единицы районирования): 1 – широколиственно-лесная (9.8%), 2 – лесостепная (25.6%), 3 – степная (17.8%), 4 – сухостепная (19.3%), 5 – полупустынная (27.6%) (рис. 2, табл. 1).

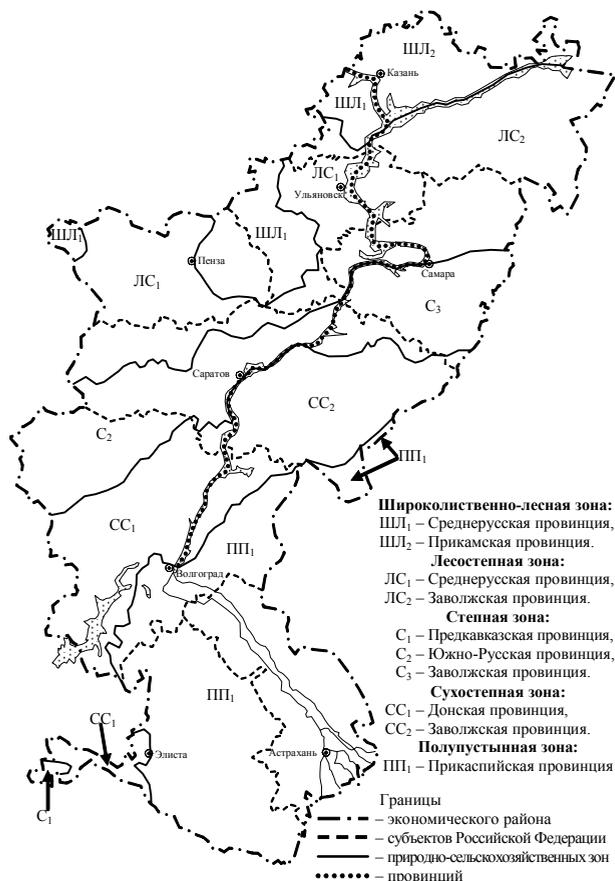


Рис. 2. Агрорландшафтно-экологическое районирование Поволжского экономического района

сельскохозяйственных угодьях Поволжского экономического района ухудшает их качество в результате нарушенности земель водной и ветровой эрозией, засоленности и осолонцованности, переувлажненности и заболоченности угодий, наличия угодий с кислыми и каменистыми почвами, неудовлетворительного культуртехнического состояния природных пастбищ и сенокосов.

Деградация окружающей среды не только ухудшает экологические условия жизни человечества, но и подрывает возможности экономического роста. То относительное равновесие, которое веками существовало между природой и хозяйственной деятельностью человека, оказалось серьезнейшим образом нарушено. Природа просто не выдерживает современной системы массовых экстенсивных и разрушительных систем производства и технологий.

Одной из сфер жизнедеятельности, где нарушение равновесия между человеком и природой ощущается наиболее сильно, является сельское хозяйство. С одной стороны, проблема производства продуктов питания продолжает оставаться острой для многих регионов мира, что требует возрастающего использования природных ресурсов, с другой – интенсификация сельского хозяйства в большинстве случаев связана с усилением эрозии почвы, уничтожением и деградацией лесов и естественной травянистой растительности, загрязнением почв и вод, обеднением экосистем, сокращением видового разнообразия животных и растений, снижением устойчивости ландшафтов к антропогенным нагрузкам и природным стрессам (Докучаев, 1953; Жученко, 1994, 2000).

Значительное развитие негативных процессов на

СТРАТЕГИЯ УПРАВЛЕНИЯ АГРОЛАНДШАФТАМИ ПОВОЛЖЬЯ

Наибольшую опасность представляют водная и ветровая эрозии почв. Из общей площади сельскохозяйственных угодий Поволжского экономического района по состоянию на 01.01.2001 г. (40585.2 тыс. га, или 100%) около 89% являются эрозионно- и дефляционно-опасными, в том числе 38% эрозионно-опасны и 51% дефляционно-опасны, из них 32% уже эродированы и дефлированы. Значительные площади сельскохозяйственных угодий засолены – 15% и осолонцованы – 27%. Имеется 14% сельскохозяйственных угодий с кислыми почвами, 3% переувлажнены, 0.4% заболочены, 2% каменистые (табл. 2).

Таблица 1
Структура земельных угодий по природно-сельскохозяйственным зонам
Поволжского экономического района

Зона	Всего, тыс. га	% от суммы						
		Пашня	Леса	Пастбища	Сенокосы	Кустарники	Под водой	Прочие
Широколиственно-лесная	5251.4	49	23	14	2	2	2	8
Лесостепная	13838.3	53	19	15	2	0	3	8
Степная	9550.2	58	7	21	2	1	2	9
Сухостепная	10428.2	55	4	28	2	1	3	7
Полупустынная	14913.6	21	2	54	5	0	0	18

Наиболее слабым звеном в динамической системе сельскохозяйственных модификаций является пашня, испытывающая наиболее сильные и постоянные антропогенные нагрузки (распашка земель, воздействие техники, нарушение структуры почвенного покрова, условий увлажнения, питания, уничтожение естественной растительности и создание агрофитоценозов, вынос элементов питания). Пашня занимает около 44% от общей площади Поволжского экономического района и 58% от площади сельскохозяйственных угодий.

Таблица 2
Качество сельскохозяйственных угодий Поволжского экономического района
на 01.01.2001 г.

Сельскохозяйственные угодья	Площадь, тыс. га	% от площади									
		Эрозионно-опасные		Дефляционно-опасные		Совместная водная и ветровая эрозия	Переувлажненные	Заболоченные	Засоленные	Осолонцованные	Каменистые
		Всего	Эродировано	Всего	Дефлировано						
Всего	40585.2	38	25	51	6	1	3	0,4	15	27	2
В том числе:											
пашня	23607.8	45	29	48	1	0,6	1	–	6	17	2
залежь	306.2	34	13	8	–	–	2	1	2	5	1
многолетние насаждения	217.8	34	18	31	–	–	1	–	3	2	1
сенокосы	1107.1	7	4	13	1	–	33	4	32	10	–
пастбища	15346.3	28	21	60	17	1	3	1	30	46	2

Несмотря на то, что повсеместно под пашню отводятся лучшие земли, из общей площади пашни Поволжского экономического района (23607.8 тыс. га) около 93% являются эрозионно- и дефляционно-опасными, в том числе 45% эрозионно-опасны и 48% дефляционно-опасны, из них более 30% уже эродированы и дефлированы. Значительные площади пашни засолены – 6% и осолонцованы – 17%. Около 19% площади пашни имеют кислые почвы, 2% – каменистые почвы.

Эколого-ландшафтный анализ агроэкосистем и агроландшафтов Поволжского экономического района показал, что их средостабилизирующие компоненты (природные кормовые угодья, многолетние травы на пашне, многолетние насаждения, леса и древесно-кустарниковая растительность, болота и водные объекты), которые обеспечивают стабильность и устойчивое продуктивное функционирование агроэкосистем и агроландшафтов, повышают их биоразнообразие, а также препятствуют развитию негативных процессов, занимают очень малую долю в структуре земель. Так, в широколиственно-лесной зоне средостабилизирующие компоненты агроэкосистем и агроландшафтов по состоянию на 01.01.2001 г. занимали 47 – 50%, лесостепной – 30 – 45%, степной – 25 – 45%, сухостепной – 38 – 47%, полупустынной и пустынной – 40 – 80% от общей площади земельных угодий. Этого явно недостаточно, чтобы агроэкосистемы и агроландшафты могли обеспечивать свое нормальное функционирование, поддерживать стабильную продуктивность и противостоять развитию негативных процессов. Кроме того, необходимо учитывать, что значительная часть средостабилизирующих угодий сама находится в неудовлетворительном состоянии и не может в полной мере выполнять свои продукционные, средообразующие и природоохранные функции.

Оценка экологического состояния агроландшафтов

Оценка экологического состояния агроландшафтов Поволжского экономического района, выполненная на основе современной экологической информации (Кочуров, 1997; Трофимов, Трофимова, 2002), свидетельствует об их неудовлетворительном состоянии. Экологическое состояние агроландшафтов Поволжского экономического района в целом напряженно-тяжелое, обуславливается оценками экологического состояния преобладающих видов земельных угодий по природно-сельскохозяйственным зонам:

– в широколиственно-лесной зоне экологическое состояние агроландшафтов кризисно-напряженное (в том числе пашня – тяжелое, природных кормовых угодий (ПКУ) – напряженно-тяжелое, леса – от напряженного до кризисного; радиоактивное загрязнение – до 10% площади зоны);

– в лесостепной зоне состояние агроландшафтов кризисно-напряженное (в том числе пашня – напряженно-тяжелое, ПКУ – напряженное, леса – кризисное; радиоактивное загрязнение – до 2 – 3% площади зоны);

– в степной зоне состояние агроландшафтов напряженно-тяжелое (в том числе пашня – напряженно-тяжелое, ПКУ суходольные – напряженное, ПКУ пойменные и низинные – хорошее и удовлетворительное, леса – кризисное);

– в сухостепной зоне состояние агроландшафтов напряженно-тяжелое (в том числе пашня – напряженно-тяжелое, ПКУ суходольные – напряженное, ПКУ пойменные и низинные – хорошее и удовлетворительное, леса – напряженное);

– в полупустынной и пустынной зонах состояние агроландшафтов кризисно-напряженное (в том числе пашня – кризисное, ПКУ – напряженное, леса – напряженное).

Экологическое состояние агроландшафтов Поволжского экономического района обусловлено, главным образом, высокими антропогенными нагрузками на ранимые экосистемы аридных и полуаридных зон. Прежде всего это связано с избыточной распашкой эрозионно- и дефляционно-опасных земель, сокращением площадей ПКУ и увеличением на них нагрузок скота, высокими антропогенными нагрузками на леса, развитием, как следствие, эрозионных, дефляционных и других деградационных процессов, а также радиоактивным загрязнением территории.

Климатические и погодные изменения

Важнейшей проблемой Поволжья являются засухи. Еще более 100 лет назад В.В. Докучаев (1892) на основании изучения многолетнего опыта ведения сельского хозяйства пришел к выводу, что «черноземная полоса, несомненно, подвергается, хотя и очень медленному, но упорно и неуклонно прогрессирующему иссушению». Вероятность сухих и засушливых лет в лесостепной и широколиственно-лесной зонах Поволжья составляет 10 – 20%, в степной и сухостепной – 20 – 30%, в полупустынной зоне – более 30% (Природно-сельскохозяйственное районирование..., 1983; Почвенно-экологическое районирование..., 1988; Карта почвенно-экологического районирования..., 1997).

В настоящая время проблемы, связанные с засухами, еще более обостряются в связи с прогрессирующим потеплением климата. Глобальное потепление климата может усилить процессы деградации окружающей среды, обострить их социальные и экономические последствия.

Прогнозируется дальнейшее повышение температур в зонах степи и лесостепи на 1 – 2°C. В европейской части степи при этом ожидается еще большее иссушение (Глазовский, Орловский, 1996).

Моделирование влияния изменений климата на продуктивность и устойчивость сельского хозяйства России с помощью глобальных климатических моделей и имитационной системы «климат – почва – урожай» показали, что «XXI век будет периодом беспрецедентно быстрых изменений климата, которые окажут значительное влияние на многие отрасли экономики и, в первую очередь, на сельское хозяйство»; отдельные регионы России при этом «... могут пережить в ближайшие десятилетия кризисы, связанные с уменьшением урожайности из-за серий аномально засушливых лет при запаздывании программы адаптации» (Израэль, Сиротенко, 2003).

В Поволжском экономическом районе в ближайшие десятилетия можно ожидать усиление засушливости климата и существенное расширение территории степной зоны. В этих условиях сельское хозяйство Поволжья может обеспечить высокую продуктивность и устойчивость агроландшафтов и земельных угодий лишь при условии опережающей адаптации к ожидаемым изменениям климата и природной среды.

УПРАВЛЕНИЕ АГРОЛАНДШАФТАМИ

Главным в управлении и конструировании агроэкосистем и агроландшафтов является не один какой-либо фактор, а их взаимодействие, нацеленное на обеспечение продуктивности и устойчивости агроландшафтов при высоком качестве получаемой продукции, устранении негативных процессов, минимизации материальных, трудовых и финансовых затрат.

Антропогенные факторы управления агроландшафтами обладают очень ценным свойством активной адаптации, т.е., с одной стороны, они могут активно приспособляться, а с другой – активно изменять абиотические и биотические факторы агроэкосистем в определенных пределах.

Современная система управления агроландшафтами включает (задействует) следующие элементы (рычаги) управления: управление всей системой агроландшафта, управление элементами агроландшафта – полем, лугом, лесом, водами и др.

Первая группа элементов управления – оптимальная ландшафтная организация территории. Она обеспечивает конструирование и управление всей системой агроландшафта (системой систем).

Важная роль в повышении устойчивости агроландшафта отводится созданию надежного экологического каркаса агроландшафта, который включает леса, природные кормовые угодья, многолетние насаждения, многолетние травы на пашне, водо-болотные угодья. Целесообразно выведение из пашни (или ежегодной распашки) эродированных и дефлированных участков для создания дополнительных средостабилизирующих элементов экологического каркаса агроландшафта (природных кормовых угодий, лесов, многолетних трав на пашне). Нередко необходимо дополнительное создание лесополос, облесение территории, примыкающей к овражно-балочной сети, водоемов. Все другие рычаги управления действуют на отдельные элементы агроландшафта, т.е. системы низших порядков, входящих в единую систему агроландшафта как взаимосвязанные звенья.

Оптимизация видового состава сельскохозяйственных культур и структуры посевных площадей, размещения сельскохозяйственных культур (пропашные, зерновые, однолетние и многолетние травы) по элементам агроландшафта, применение современных технологий и системы севооборотов обеспечивают создание оптимальной пространственно-временной структуры агроландшафта. Повышение плодородия почв обеспечивается за счет оптимального насыщения посевных площадей бобовыми и бобово-злаковыми многолетними травами. Увеличение на пахотных землях доли многолетних трав осуществляется при сокращении доли пропашных, зерновых культур и однолетних трав.

Управление луговыми агроэкосистемами включает создание и использование высокопродуктивных сенокосов и пастбищ. Другие элементы управления агроландшафтом включают: управление лесными землями, управление водо-болотными угодьями и др.

Система оптимизации агроландшафтов должна включать управление его инфраструктурой и управление антропогенными нагрузками на отдельные его компоненты (земельные угодья).

Управление агроландшафтами Поволжья в современных условиях предполагает, прежде всего, разработку и реализацию следующей системы мер:

СТРАТЕГИЯ УПРАВЛЕНИЯ АГРОЛАНДШАФТАМИ ПОВОЛЖЬЯ

- совершенствование структуры земельных угодий, направленное на укрепление экологического каркаса агроландшафта (увеличение доли элементов, повышающих прочность и устойчивость агроландшафтов к негативным факторам – природных кормовых угодий, лесов, охраняемых участков степи);
- оптимизация структуры посевных площадей сельскохозяйственных культур, направленная на повышение экологической устойчивости пашни (увеличение доли посевов многолетних трав в севооборотах);
- совершенствование систем земледелия, разработка и освоение адаптированных ресурсосберегающих экологически безопасных приемов, технологий и технических средств обработки почвы и выращивания сельскохозяйственных культур;
- выработка и реализация, а также оптимизация норм антропогенных нагрузок на агроландшафты в целом и на отдельные элементы их пространственной структуры (пашни, пастбища, сенокосы, леса).

Управление инфраструктурой агроландшафтов Поволжья

В связи со значительной изменённостью (нарушенностью) структуры агроландшафтов и широким развитием негативных процессов, ландшафтно-экологический баланс должен быть сдвинут в сторону дополнительного укрепления средостабилизирующих компонентов агроландшафтов.

Для территории Поволжского экономического района оптимальная доля средостабилизирующих компонентов агроландшафтов, которые также в значительной степени деградированы и их средостабилизирующая функция ослаблена, составит в среднем 50 – 65% от общей площади территории, в том числе в широколиственно-лесной зоне средостабилизирующие компоненты агроэкосистем и агроландшафтов должны занимать 55 – 65%, лесостепной – 50 – 60%, степной 50 – 60%, сухостепной – 50 – 65%, полупустынной и пустынной – 65 – 90% от общей площади земельных угодий.

Мелиоративные мероприятия в степной зоне Поволжья должны быть направлены на оптимизацию агроландшафтов, усиление роли кормопроизводства, увеличение доли природных кормовых угодий в структуре степных агроландшафтов, разработку и реализацию комплекса биомелиоративных и фитомелиоративных мероприятий по предотвращению эрозии, дефляции и восстановлению плодородия почв, залужение или залесение эродированных и дефлированных земель, возделывание многолетних трав на эрозионно-опасных и дефляционно-опасных пахотных землях, расширение посевов засухоустойчивых и солеустойчивых культур, проведение агротехнических и гидротехнических мероприятий по регулированию солевого и солонцового процессов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Глазовский Н.Ф., Орловский Н.С.* Проблемы опустынивания и засуха в СНГ. Пути их решения // Проблемы освоения пустынь. 1996. № 2. С. 13 – 24.
- Докучаев В.В.* Наши степи прежде и теперь. СПб.: Тип. Е. Евдокимова, 1892. 128 с.
- Жученко А.А.* Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства (концепция) / Отд. НТИ Пуш. науч. центра РАН. Пушино, 1994. 148 с.

И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева, Т.М. Лебедева

Жученко А.А. Фундаментальные и прикладные научные приоритеты адаптивной интенсификации растениеводства в XXI веке. Саратов: Новая газета, 2000. 275 с.

Израэль Ю.А., Сиротенко О.Д. Моделирование влияния изменений климата на продуктивность сельского хозяйства России // Метеорология и гидрология. 2003. № 6. С. 5 – 17.

Кочуров Б.И. География экологических ситуаций (экодиагностика территорий) / Ин-т географии РАН. М., 1997. 132 с.

Карта почвенно-экологического районирования Восточно-Европейской равнины. М 1 : 2 500 000. М.: Изд-во МГУ, 1997. 4 л.

Ландшафтно-экологическое районирование территории (Основы методики и схема районирования). М.: Россельхозакадемия, 1993. 42 с.

Николаев В.А. Основы учения об агроландшафтах // Агроландшафтные исследования. Методология, методика, региональные проблемы. М.: Изд-во МГУ, 1992. С. 4 – 57.

Повышение устойчивости агроландшафтов (Рекомендации). М.: Росинформагротех, 2003. 44 с.

Почвенно-экологическое районирование. М 1: 15 000 000 // Почвенная карта РСФСР. М 1: 2 500 000 / Почвенный ин-т им. В. Докучаева, ВАСХНИЛ. М.: ГУГК, 1988. 1 л.

Природно-сельскохозяйственное районирование и использование земельного фонда СССР / Под ред. А.Н. Каштанова. М.: Колос, 1983. 336 с.

Трофимов И.А. Стратегия и тактика степного природопользования XXI века // Проблемы региональной экологии. 2000. № 4. С. 56 – 64.

Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Оптимизация степных сельскохозяйственных ландшафтов и агроэкосистем // Поволж. экол. журн. 2002. № 1. С. 46 – 52.

Шапко Д.И. Агроклиматические ресурсы СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1985. 247 с.

УДК 581.526.32(470.324)

ФЛОРА МАЛЫХ ИСКУССТВЕННЫХ ВОДОЕМОВ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.Ю. Хлызова¹, Н.М. Новикова², Н.С. Давыдова²

¹ *Липецкий государственный педуниверситет*

Россия, 398020, Липецк, Ленина, 42

² *Институт водных проблем РАН*

Россия, 119333, Москва, Губкина, 3

E-mail: novikova@aqua.laser.ru

Поступила в редакцию 08.05.08 г.

Флора малых искусственных водоемов Воронежской области. – Хлызова Н.Ю., Новикова Н.М., Давыдова Н.С. – Полевые наблюдения 1990 – 2007 гг. на 168 прудах Воронежской области показали, что их флора включает 139 видов сосудистых растений, относящихся к 42 семействам и 78 родам. Систематический и экологический анализы флоры прудов области и ее региональных выделов свидетельствуют о разнообразии прудов Окско-Донской равнины на более высоком таксономическом уровне, нежели видовой. Это связано с наличием на этой территории большего, по сравнению с другими выделами, числа созданных прудов и присутствием среди них всего спектра малых искусственных водоемов различной типологии. Здесь встречаются редкие для области *Potamogeton acutifolius*, *P. heterophyllus*, *P. angustifolium*. Теплолюбивый вид *Vallisneria spiralis* отмечен в пруде-охладителе Нововоронежской АЭС. Известняковый север и Меловой юг характеризуются отсутствием специфики флоры и наличием видов, распространенных в различных типах водоемов. Установлены адвентивные виды.

Ключевые слова: таксономический и экологический состав, флора, экология, пруды, ландшафтные регионы, редкие, адвентивные виды.

Pond flora in the Voronezh region. – Khlyzova N.Yu, Novikova N.M., and Davydova N.S. – Our 1990 – 2007 field surveys on 168 ponds in the Voronezh region have shown that their flora includes 139 species of vascular plants (42 families and 78 genera). Systematic and ecological analyses of the regional pond flora speak for a diversity of the ponds in the Oka-Don Plain at a higher taxonomic level in comparison with the specific one. This is associated with the presence of a higher number of the created ponds and the presence of the whole spectrum of small artificial reservoirs of various types among them. *Potamogeton acutifolius*, *P. heterophyllus*, *P. angustifolium* (rare for the region) are met there. The thermophilic *Vallisneria spiralis* was noted in the cooling pond of the Novovoronezhsky atomic power station. The landscape regions of Calcareous north and Cretaceous south are characterized by the absence of flora specificity and the presence of several species spread in various types of reservoirs. Several adventive species have been identified.

Key words: taxonomic and ecological composition, flora, ecology, ponds, landscape regions, rare, adventive species.

ВВЕДЕНИЕ

В Воронежской области в настоящее время функционируют более 2.5 тысяч искусственных водоемов (29% от общего числа в Центральной Черноземной области), большая часть которых относится к числу малых, то есть имеющих объем менее 0.1 млн м³. Строительство прудов на рассматриваемой территории началось

еще в XVII веке. Особенно широкий размах создание искусственных водоемов приобрело после катастрофических засух 1891, 1923, 1946, 1948 гг. (Мишон, 2003). Однако флора прудов и малых водохранилищ области до середины XX в. оставалась практически не изученной. Начальный этап ботанических исследований прудов в рассматриваемом регионе был связан с развернувшимися с 1948 г. в Центральной Черноземной области широкомасштабными работами по использованию местного стока для орошения полей и сооружением в области большого числа искусственных водоемов. Одной из основных практических задач, решаемых в этот период, являлась разработка мероприятий по увеличению срока службы этих гидротехнических сооружений. В связи с этим, наряду с изучением процессов заиления, было необходимо выявление особенностей формирования растительного покрова прудов как одного из важнейших факторов, определяющих время функционирования искусственных водоемов. Этой проблеме посвящены работы И.М. Котовой (1952) и Н.С. Камышева (1961), которые дают представление о флоре и растительности прудов Хохольского и Таловского (Каменная степь) районов. В последние два десятилетия флора малых искусственных водоемов стала объектом внимания ботаников в связи с изучением особенностей расселения отдельных видов адвентивных растений, (Хлызова, Агафонов, 1995, 2001, 2003; Григорьевская, 2004; Хлызова и др., 2007). Динамике флоры прудов Каменной степи за полувековой отрезок времени посвящена работа Н.Ю. Хлызовой (2007).

Целью данной публикации является систематизация и анализ сведений о видовом составе и региональных особенностях флоры прудов Воронежской области, накопленных авторами в период проведения совместных комплексных экспедиций сотрудников Лаборатории наземных экосистем под влиянием водного фактора Института водных проблем РАН и биолого-почвенного и географического факультетов Воронежского государственного университета (2005 – 2007 гг.), а также материалов гидрботанических исследований прудов Н.Ю. Хлызовой (1990 – 2007 гг.).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для изучения флоры малых искусственных водоемов на территории всех административных районов Воронежской области использовался маршрутный метод; на некоторых из них в пределах каждого регионального выдела проводились также полустационарные (Семилукский, Павловский, Новохоперский, Верхнехавский районы и стационарные (Новоусманский район) исследования. Обследовались пруды различных типов: 1) по положению в ландшафте (долинные, балочные, ложбинные, лощинные, пойменные, западинные), 2) по способу сооружения (запрудные, копаные, карьерные, польдерные), 3) по назначению (рыбоводные, оросительные, рекреационные, комплексного использования, пруды-охладители, пруды-отстойники).

Флора прудов рассматривается нами в широком смысле, то есть как совокупность видов, произрастающих в пределах экотопов, находящихся под постоянным и периодическим воздействием воды как средообразующего фактора, и включающих представителей «водного ядра» (гидрофиты, гелофиты), растения уреза воды (гиргеллофиты), заходящие в воду растения (гигрофиты, мезофиты).

Региональные особенности флоры прудов выявлялись с учетом их расположения в следующих выделах Среднерусской лесостепи: Окско-Донская равнина (ОДР), Известняковый север (ИС), Меловой юг (МЮ). Эти выделы характеризуются наличием различной литологической основы, определенным набором и частотой повторяемости морфологических видов долин (Мильков, 1987); разными условиями для создания искусственных водоемов, характером их размещения, типологией, назначением, особенностями ландшафтной структуры (Михно, Добров, 2000; Мишон, 2003); выраженными флористическими и ценогическими особенностями естественных водных объектов, являющихся основными источниками диаспор для неаоквальных экосистем (Хлызова, 1997, 2001, 2002).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате исследований была изучена флора 168 прудов, из которых в пределах ИС – 15, МЮ – 44, ОДР – 109. Количественное соотношение обследованных прудов отражает неравномерный характер размещения прудов на рассматриваемой территории. В приводимом далее списке флоры прудов Воронежской области для видов, встречающихся только в одном или двух региональных выделах, в скобках указаны их сокращенные названия; * обозначены адвентивные виды.

1. Виды «водного ядра»: а) гидрофиты: *Batrachium circinatum* (Sibth.) Spach (ОДР); *Ceratophyllum demersum* L.; *C. submersum* L. (ОДР); *Elodea canadensis* Mich.; *Hydrocharis morsus-ranae* L.; *Lemna gibba* L.*; *L. minor* L.; *L. trisulca* L.; *Myriophyllum verticillatum* L. (ОДР; МЮ); *Nuphar lutea* (L.) Smith (ОДР; МЮ); *Nymphaea candida* J. Presl (ОДР); *Najas major* All. (ОДР); *Polygonum amphibium* L.; *Potamogeton acutifolius* Link (ОДР); *P. berchtoldii* Fieb.; *P. bififormis* Hagstr.(МЮ); *P. crispus* L.; *P. heterophyllum* Schreb. (ОДР); *P. lucens* L.; *P. natans* L. (ОДР); *P. obtusifolius* Mert. et Koch (ОДР); *P. pectinatus* L.; *P. perfoliatus* L.; *P. trichoides* Cham. et Schlecht. (ОДР; МЮ); *P. × angustifolium* J. Presl (*P. × zizii* Koch ex Roth) (ОДР); *Riccia fluitans* L. (ОДР); *Ricciocarpus natans* L. (ОДР); *Salvinia natans* (L.) All. (ОДР); *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid.; *Stratiotes aloides* L. (ОДР); *Utricularia vulgaris* L. (ОДР); *Vallisneria spiralis* L.* (ОДР); б) *зелофиты*: *Alisma gramineum* Lej. (ОДР; МЮ); *A. lanceolatum* With. (ОДР); *A. plantago-aquatica* L.; *Butomus umbellatus* L.; *Equisetum fluviatile* L.; *Glyceria maxima* (C. Hartm.) Holmb.; *Phragmites altissimus* (Benth.) Nabile* (ИС; ОДР); *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steund.; *Sagittaria sagittifolia* L.; *Scirpus lacustris* L.; *Sparganium erectum* L.; *Zizania aquatica* L. subsp. *angustifolia* (Hitche.) Tzvel.* (ОДР); *Typha angustifolia* L.; *T. latifolia* L.; *T. laxmannii* Lepech.*.

2. Растения уреза воды: гигрогелофиты: *Agrostis stolonifera* L.; *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla; *Caltha palustris* L.; *Calystegia sepium* (L.) R. Br.; *Carex acuta* L.; *C. acutiformis* Ehrh.; *C. cespitosa* L.; *C. riparia* Curt.; *C. rostrata* Stokes; *C. vesicaria* L.; *C. vulpina* L.; *Comarum palustre* L. (ОДР); *Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult.; *Glyceria fluitans* (L.) R.Br.; *Iris pseudacorus* L.; *Lythrum salicaria* L.; *Oenanthe aquatica* (L.) Poir.; *Cicuta virosa* L.; *Rorippa amphibia* (L.) Bess.; *Rumex aquaticus* L.; *R. hydrolapathum* Huds.; *Sium latifolium* L.; *Thelypteris palustris* Schott (ОДР); *Veronica anagallis-aquatica* L.

3. Заходящие в воду береговые растения: а) гигрофиты: *Bidens frondosa* L.*; *B. tripartita* L.; *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray*; *Equisetum sylvaticum* L. (ОДР); *Galium palustre* L.; *G. rivale* (Sibth. et Smith) Griseb.; *Juncus articulatus* L.; *J. bufonius* L.; *J. compressus* Jacq.; *J. gerardii* Loisel.; *Geranium palustre* L.; *Gnaphalium uliginosum* L.; *Impatiens noli-tangere* L. (ОДР); *Lysimachia nummularia* L.; *L. vulgaris* L.; *Lycopus europaeus* L.; *L. exaltatus* L. fil.; *Lythrum virgatum* L.; *Mentha arvensis* L.; *Myosotis palustris* (L.) L.; *Ranunculus repens* L.; *R. sceleratus* L.; *Rorippa brachycarpa* (C.A. Mey.) Hayek; *Salix caprea* L.; *S. cinerea* L.; *S. viminalis* L.; *S. vinogradovii* A. Skvortsov; *Scirpus sylvaticus* L.; *Scutellaria galericulata* L.; *Sonchus palustris* L.; *Stachys palustris* L.; *Symphytum officinale* L.; *Triglochin maritimum* L.; *T. palustre* L. *Veronica scutellata* L.; б) мезофиты: *Alopecurus geniculatus* L.; *Atriplex prostrata* Boucher ex DC.; *A. tatarica* L.; *Beckmannia eruciformis* (L.) Host; *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.*; *Carex hirta* L.; *Chenopodium album* L. *C. polyspermum* L.; *Crypsis schoenoides* (L.) Lam. (ОДР); *Epilobium hirsutum* L.; *E. palustre* L.; *E. parviflorum* Schreb.; *E. roseum* Schreb.; *Galium aparine* L.; *Gratiola officinalis* L.; *Inula britannica* L.; *I. helenium* L. (МЮ; ОДР); *Pastinaca sativa* L.*; *Polygonum hydropiper* L.; *P. lapathifolium* L.; *P. persicaria* L.; *P. minus* Huds.; *Phalaroides arundinacea* (L.) Rauschert; *Plantago major* L.; *Potentilla anserina* L.; *P. reptans* L. (ОДР); *Pulicaria vulgaris* Gaertn.; *Rumex confertus* Willd.; *R. crispus* L.; *R. maritimus* L.; *R. marschalianus* Reichenb.(ОДР); *Solanum dulcamara* L.; *Sium sisaroides* DC.; *Urtica dioica* L.; *Xanthium albinum* (Widder) H. Scholz*.

Поскольку традиционный анализ таксономической структуры флоры водных объектов мало информативен (Щербаков, 2003), для прудовой флоры Воронежской области и ее региональных выделов мы охарактеризуем только основные параметры видового разнообразия и приведем лишь те структурные характеристики, которые, на наш взгляд, дают возможность судить о неоднородности флоры.

Флора прудов Воронежской области (ВО) насчитывает 139 (138 : 116 : 107)¹ видов сосудистых растений, относящихся к 42 семействам (42 : 37 : 33) и 78 родам (78 : 71 : 65), а также включает печеночные мхи *Riccia fluitans* и *Ricciocarpus natans*. Наиболее богаты видами семейства Potamogetonaceae, Cyperaceae, Polygonaceae – по 12 видов; Poaceae – 11; Asteraceae – 8, которые включают 39.6% от общего числа видового состава. Далее следуют Lamiaceae, Apiaceae – по 5 видов; Lemnaceae, Juncaceae, Hydrocharitaceae, Alismataceae, Salicaceae, Ranunculaceae, Onagraceae, Chenopodiaceae – по 4 вида. Остальные 27 семейств содержат по 1 – 3 вида. Для региональных выделов состав спектра ведущих семейств остается прежним, но последовательность их расположения меняется. Свои позиции на всех сравниваемых территориях сохраняет лишь сем. Cyperaceae; сем. Potamogetonaceae, занимая I и II место по числу видов во флоре прудов ВО и ОДР, на МЮ и ИС располагается лишь на IV и VI ступенях соответственно (таблица).

Региональные спектры семейств МЮ и ИС, по сравнению с почти полностью совпадающими спектрами ВО и ОДР, отличаются последовательностью располо-

¹ Здесь и далее по тексту в скобках даны соответствующие значения показателей таксономической структуры флоры региональных выделов в следующей последовательности: ОДР:МЮ:ИС.

ФЛОРА МАЛЫХ ИСКУССТВЕННЫХ ВОДОЕМОВ

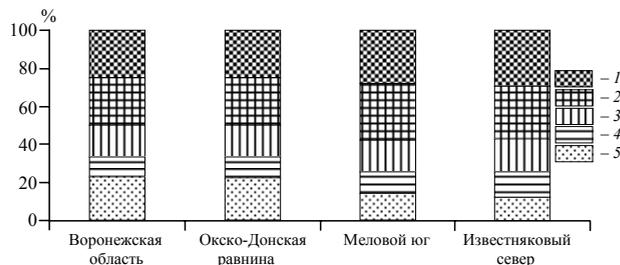
жения ведущих семейств, а также отсутствием некоторых из них: во флоре прудов МЮ не представлены семейства, включающие преимущественно виды «водного ядра» – *Salviniaceae*, *Haloragaceae*, *Lentibulariaceae*, *Najadaceae*, а на ИС, кроме перечисленных, добавляются *Equisetaceae*, *Thelypteridaceae*, *Geraniaceae*, *Nymphaeaceae*, *Juncaginaceae*.

Спектр ведущих семейств флоры прудов Воронежской области
и региональных выделов

Семейства	Место в спектре				Число видов				Число родов			
	ВО	ОДР	МЮ	ИС	ВО	ОДР	МЮ	ИС	ВО	ОДР	МЮ	ИС
<i>Potamogetonaceae</i>	I	II	IV	VI	12	11	7	3	1	1	1	1
<i>Cyperaceae</i>	I	I	I	I	12	12	12	11	4	4	4	4
<i>Polygonaceae</i>	I	I	II	II	12	12	9	9	2	2	2	2
<i>Poaceae</i>	II	III	II	II	11	11	9	9	9	9	7	7
<i>Asteraceae</i>	III	IV	III	III	8	7	8	6	6	6	6	5

Отличительной особенностью таксономической структуры прудовой флоры, по сравнению с таковой естественных водных объектов региона, является то, что при сохранении сходного состава спектра 15 ведущих семейств меняется положение сем. *Polygonaceae*, содержащего растения, хорошо приспособленные к колебаниям гидрорежима. По числу включаемых видов во флорах прудов ВО и региональных выделов оно входит в головную часть спектра (см. таблицу), а во флоре естественных водоемов и водотоков занимает лишь XII позицию. С различием общего видового богатства и спектров семейств флоры прудов сравниваемых территорий коррелятивно связано и число родов. Спектр ведущих родов прудовой флоры ВО выглядит следующим образом: *Potamogeton* – 12, *Carex* – 8, *Rumex* – 6, *Polygonum* – 5, *Epilobium*, *Salix*, *Juncus* – по 4, *Alisma*, *Lemna*, *Galium* – по 3 вида. Для региональных выделов характерен сходный состав родового спектра, но различие в позиции ведущих родов: родовые спектры ВО и ОДР совпадают, МЮ – род *Potamogeton* перемещается на II место, а на ИС он занимает лишь VII – X ступень. Прослеживающаяся тенденция снижения в сложении прудовой флоры роли семейств и родов, включающих растения, весь жизненный цикл которых проходит в водной среде, на МЮ и особенно на ИС подтверждается и данными эколого-топологического анализа (рисунок).

Таким образом, проведенные систематический и экологический анализы прудовой флоры ВО и региональных выделов свидетельствуют о более высоком таксономическом разнообразии прудов ОДР. Это связано с наличием на этой территории больше-



Экологический спектр флоры прудов Воронежской области
и региональных выделов

го, по сравнению с другими выделами, числа созданных прудов и присутствием среди них всего спектра малых искусственных водоемов различной типологии. Только в пределах ОДР отмечены подпруженные террасные водоемы (южная часть Усманского бора), где встречаются *Potamogeton obtusifolius*, *Stratiotes aloides*, *Comarum palustre*, *Nymphaea candida*, *Impatiens noli-tangere*, *Cicuta virosa*, *Salvinia natans*, *Thelypteris palustris*, *Equisetum sylvaticum*, *Riccia fluitans* и *Riccio-carpus natans* L. По окраинам прудов-копаней, созданных путем частичного углубления междуречных мелководных западин – характерных элементов ландшафта ОДР, встречаются редкие для ВО *Potamogeton acutifolius*, *P. heterophyllus*, *P. × angustifolium* J. Presl (*P. × zizii* Koch ex Roth). Теплолюбивый вид *Vallisneria spiralis* отмечена в пруде-охладителе Нововоронежской АЭС. Для флористического состава прудов ИС и МЮ характерно отсутствие специфики флоры и наличие видов, встречающихся в различных типах водоемов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Григорьевская А.Я., Стародубцева Е.А., Хлызова Н.Ю., Агафонов В.А. Адвентивная флора Воронежской области: Исторический, биогеографический, экологический аспекты. Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та., 2004. 320 с.

Камышев Н.С. Флора и растительность прудов Каменной степи // Бюл. о-ва естествоиспыт. при Воронежском ун-те. 1961. Т. 12. С. 11 – 16.

Котова И.М. Растительность прудов Воронежской области и перспективы борьбы с их зарастанием: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Воронеж, 1952. 14 с.

Мильков Ф.Н. Региональные особенности и зонально-морфологические типы речных долин Среднерусской лесостепи // Долинно-речные ландшафты Среднерусской лесостепи. Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1987. С. 34 – 42.

Михно В.Б., Добров А.И. Ландшафтно-экологические особенности водохранилищ и прудов Воронежской области. Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2000. 185 с.

Мишон В.М. Пруды Центрального Черноземья (фонд, регулирование местного стока, водные ресурсы). Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2003. 90 с. (Серия «Биогеосфера». Вып. 1).

Хлызова Н.Ю. Региональные особенности высшей водной растительности водоемов бассейна Верхнего Дона // Научное наследие П.П. Семенова-Тян-Шанского и его роль в развитии современной науки: Материалы Всерос. науч. конф. Липецк: Изд-во Липец. гос. пед. ун-та, 1997. Ч. 2. С. 84 – 85.

Хлызова Н.Ю. Ландшафтно-экологические аспекты изучения закономерностей развития растительного покрова водоемов бассейнов крупных равнинных рек // Теоретические и прикладные аспекты оптимизации и рациональной организации ландшафтов: Материалы II регион. конф., посвящ. памяти проф. Ф.Н. Милькова. Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2001. С.185 – 188.

Хлызова Н.Ю. Особенности растительного покрова водоемов Мелового юга лесостепной части бассейна Дона // История и развитие идей П.П. Семенова-Тян-Шанского в современной науке и практике школьного образования: Материалы Всерос. науч.-практ. конф. Липецк: Изд-во Липец. гос. пед. ун-та, 2002. Т. 2. С. 204 – 207.

Хлызова Н.Ю. Флора и растительность прудов Каменной степи (Воронежская область): пятьдесят лет спустя // Флора и растительность Центрального Черноземья – 2007: Материалы науч. конф. Курск: Изд-во Курск. гос. ун-та, 2007. С. 58 – 63.

ФЛОРА МАЛЫХ ИСКУССТВЕННЫХ ВОДОЕМОВ

Хлызова Н.Ю., Агафонов В.А. О расширении ареала рогоза Лаксмана в Центральном Черноземье // Флористические исследования в центральной России: Материалы науч. конф. М.: Изд-во МГУ, 1995. С. 14 – 15.

Хлызова Н.Ю., Агафонов В.А. Адвентивный компонент в составе водной флоры водоемов лесостепной части бассейна Дона // Антропогенное влияние на флору и растительность: Материалы конф., посвящ. памяти Н.С. Камышева. Липецк: Изд-во Липец. гос. пед. ун-та, 2001. С. 49 – 54.

Хлызова Н.Ю., Агафонов В.А. Особенности новейшего этапа формирования адвентивного компонента флоры Воронежской области // Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ: Материалы Междунар. науч. конф. М.; Тула: Гриф и К°, 2003. С. 115 – 116.

Хлызова Н.Ю., Новикова Н.М., Давыдова Н.С. Инвазийные виды растений в экотонных системах «вода-суша» малых искусственных водоемов Воронежской области // Естественные и инвазийные процессы формирования биоразнообразия водных и наземных экосистем: Тез. докл. Междунар. науч. конф. Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2007. С. 317 – 319.

Щербаков А.В. Изучение и анализ региональных флор водоемов // Гидробиотаника: методология, методы: Материалы Школы по гидробиотанике / Ин-т биологии внутренних вод РАН. Рыбинск, 2003. С. 56 – 69.

УДК 599.32:502.172:470.44

ЧИСЛЕННОСТЬ И СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В РАСПРЕДЕЛЕНИИ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В САРАТОВСКОМ ПРАВОБЕРЕЖЬЕ

А.А. Цветкова

*Саратовский филиал Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
Россия, 410028, Саратов, Рабочая, 24
E-mail: aatsv@mail.ru*

Поступила в редакцию 27.09.08 г.

Численность и сезонные изменения в распределении мелких млекопитающих в саратовском Правобережье. – Цветкова А.А. – Проведены мониторинговые наблюдения за сообществом мелких млекопитающих степной экосистемы, преобразованной антропогенной деятельностью, на участке типичной ковыльно-типчаковой степи в нижнем течении р. Чардым. Отмечено значительное увеличение общего уровня плотности популяций основных фоновых видов – лесной и полевой мышей, обыкновенной и рыжей полевков, а также домовой мыши и мышовки Штранда. В связи с этим выявлено существенное изменение пространственного распространения рыжей и обыкновенной полевков, домовой мыши. Наиболее многочисленным и широко распространенным видом в 2007 – 2008 гг. оказалась лесная мышь, которая при очень высокой численности заселила равномерно практически все типы биотопов, сместив с лидирующих позиций полевую мышь.

Ключевые слова: грызуны, мелкие млекопитающие, фоновый вид, динамика численности, амплитуда колебания, степь, Саратовская область.

Abundance and seasonal changes in the small mammal distribution in the Saratov Right-Bank-Volga region. – Tsvetkova A.A. – Monitoring surveys of a community of small mammals in a steppe ecosystem transformed by anthropogenous activity, on a site of typical feather-grass and tipchak steppe in the lower stream of the Chardym river were conducted. A substantial growth of the total density level of the populations of the basic background species *Apodemus uralensis* and *Apodemus agrarius*, *Microtus arvalis*, *Clethrionomys glareolus*, *Mus musculus*, and *Sicista strandi* is noted. In this connection, an essential change of the spatial distribution of bank vole, common vole, and house mouse has been revealed. Common field mouse was the most numerous and widely spread species in 2007 – 2008, which, at very high numbers, has uniformly occupied almost all the types of habitat, having displaced striped field mouse from its leading positions.

Key words: rodents, small mammals, basic species, abundance dynamics, fluctuation amplitude, steppe, Saratov region.

ВВЕДЕНИЕ

Сообщество мелких млекопитающих представляет собой живую, подвижную систему, ежегодно меняющуюся под воздействием разнообразных факторов. Изменяются численные показатели видов, местообитания, меняется структура доминирования, видовое разнообразие, что оказывает влияние на устойчивость и стабильность сообщества в целом (Бигон и др., 1989). Проводимые в течение многих лет учеты численности грызунов в данной местности способствуют решению одной из главных задач популяционной экологии – изучению популяционной структуры мышевидных грызунов, динамики численности и особенностей их пространст-

ЧИСЛЕННОСТЬ И СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В РАСПРЕДЕЛЕНИИ

венного распределения. Для этой цели выбран участок типичной ковыльно-типчаковой степи Приволжской возвышенности в Правобережье Саратовской области, в нижнем течении р. Чардым Воскресенского района.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом послужили результаты полевых исследований, проведенных в 2006 – 2008 гг. Отлов животных проводили по стандартной методике (Карасева, Телицина, 1996). Всего отработано 3900 ловушко-суток, отловлено 590 особей мелких млекопитающих. В работе проанализированы новые данные, проведен сравнительный анализ с ранее опубликованным материалом (Цветкова, 2007). Все выбранные для исследования местообитания условно разделили на две группы: природные и антропогенные. Выбор биотопов в природной группе привязан к основным типам растительности зональных элементов ландшафта (Цветкова и др., 2005). В качестве меры биологического разнообразия сообществ использовали хорошо известные индексы: индекс биотопической приуроченности, индексы Симпсона – доминирования D и разнообразия C , индекс разнообразия Шеннона H (Песенко, 1982).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Важнейшими компонентами сообщества мелких млекопитающих, обитающих на исследуемой территории, являются лесная (*Apodemus uralensis*) и полевая (*Apodemus agrarius*) мыши, обыкновенная (*Microtus arvalis*) и рыжая (*Clethrionomys glareolus*) полевки. Эти виды являются основными доминирующими видами и широко распространены по исследуемым биотопам. Сезонная и многолетняя динамика численности, биотопическое распространение этих видов в Правобережных районах отражены в ранее опубликованных работах (Цветкова, 2007; Цветкова и др., 2008). Следует отметить, что лесная мышь за годы наблюдений испытывает длительный и небывалый подъем численности. Начиная с 2006 г., постепенно увеличивая численность, не имея серьезных сезонных перепадов, этот вид в конце сентября 2008 г. вышел в абсолютные лидеры (рис. 1) среди всех обитающих на данной территории мелких млекопитающих. Доля в уловах составила почти половину от всех отловленных зверьков и превысила показатели доминирования прежних лет (таблица). Лесная мышь встречалась повсюду, но численность ее увеличивалась неоднозначно в различных биотопах.

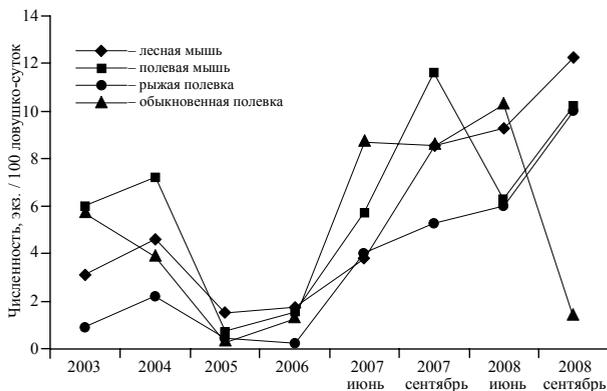


Рис. 1. Динамика численности фоновых видов грызунов в природных и антропогенных ландшафтах по средним показателям численности

Показатели численности в естественных биотопах варьировали от 8.0 до 16.0 экз. на 100 ловушко-суток (л.с.) в овраге и у подножья склонов, в пойменном лесу по головье полевки приблизилось к максимальному уровню – 30.6 экз. на 100 л.с.

Видовой состав, численность и соотношение видов мелких млекопитающих в природных и антропогенных ландшафтах

Вид	Доля вида в общем улове мелких млекопитающих, %							
	2003, август	2004, июль	2005, июнь	2006, июнь	2007, июнь	2007, сент.	2008, июнь	2008, сент.
<i>Apodemus uralensis</i>	17.1	22.0	25.7	27.6	23.8	29.2	27.3	46.9
<i>Apodemus agrarius</i>	35.4	33.5	19.5	19.8	28.6	35.3	20.7	29.3
<i>Apodemus flavicollis</i>	3.0	0.3	20.0	1.1	0	1.0	0	0
<i>Mus musculus</i>	1.5	9.7	7.1	0	0	11.0	6.0	4.1
<i>Clethrionomys glareolus</i>	4.6	9.0	16.6	2.3	6.3	3.2	4.0	12.2
<i>Microtus arvalis</i>	30.8	16.3	4.0	31.0	38.1	13.7	31.3	2.7
<i>Cricetulus migratorius</i>	1.5	5.6	6.1	11.4	1.5	1.6	4.0	0
<i>Dryomys nitedula</i>	0	0.6	5.5	0	1.5	1.0	0	0
<i>Sicista strandi</i>	0	0.3	2.0	2.3	1.8	0	0/0	4.5
<i>Sicista subtilis</i>	0	0	0.5	2.3	0	0	0	0
<i>Lagurus lagurus</i>	1.5	0	0	0	0	0	0	0
<i>Allactaga major</i>	0	0.9	0	0	0	0	0	0
<i>Cricetus cricetus</i>	0	0	0.5	2.3	3.6	0	1.0	2.0
<i>Spalax microphthalmus</i>	0	0	0.5	0	0	0	0	0
<i>Sorex araneus</i>	4.6	1.5	2.0	0	0	0	2.0	0
<i>Sorex minutus</i>	0	0.3	0	0	0	0	0	0
<i>Crociodura suaveolens</i>	0	0	0	0	0	0	1.0	0
Всего особей (n)	65	317	199	87	55	63	181	152
Количество ловушко-суток	1850	1500	3510	1725	850	860	750	750

В антропогенных местообитаниях высокая плотность отмечена на залежи – 10.6% попадания и в лесополосе – 16.0%, коэффициент биотопической приуроченности составил 0.6 (Цветкова и др., 2005). На полях зерновых культур лесная мышь была малочисленна. Амплитуда годовых колебаний по показателям численности в оптимальных

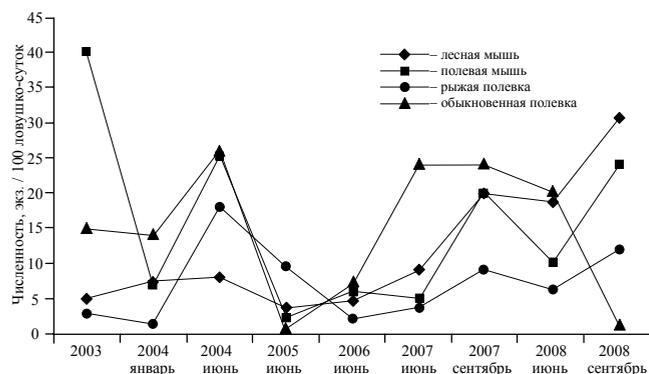


Рис. 2. Динамика численности фоновых видов грызунов в природных и антропогенных ландшафтах по показателям численности в оптимальных местообитаниях

ности в оптимальных местообитаниях составила 21.9 крат – это небывало высокая численность лесной мыши для данного участка (рис. 2) Увеличение плотности популяции в 2008 г. было обеспечено высоким обилием лесной мыши в предшествующем году и весной этого года (см. таблицу).

Полевая мышь к максимальному уровню численности пришла на

ЧИСЛЕННОСТЬ И СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В РАСПРЕДЕЛЕНИИ

год раньше, доля встречаемости в уловах 2007 г. была высокая и сопоставима с данными 2004 г. (см. таблицу). Полевая мышь доминировала на полях (16.0% попадания), у подножья склона (17.0% попадания), в пойменном лесу, где содоминировала с лесной мышью, показатели численности для каждого вида составили до 20 экз. на 100 л.с. Амплитуда годовых колебаний имела большой размах и составила 19.7 крат (Цветкова, 2007). В 2008 г. численность полевой мыши немного снизилась, но не дошла до минимального уровня, о чем свидетельствуют показатели численности в оптимальных биотопах (см. рис. 2). Осенью полевая мышь сменила станции обитания, предпочитала антропогенные местообитания, залежи с бурьяном, – 9% попадания и дачные участки – 12% попадания на 100 л.с., в естественных станциях была в большем количестве встречена только в овраге. Лесная мышь вытеснила их из пойменного леса, там остались единичные особи.

Несколько иной характер изменения численности наблюдался у серых полевков, отмечено несовпадение в динамике на фазе падения численности (см. рис. 1, 2). Для серых полевков характерен резкий спад численности (2005, 2008 гг.), который наступает в середине летнего сезона и происходит при очень высокой плотности популяции. Так как в это время года отрицательное значение основных внешних факторов среды минимально, следует предположить наличие внутривидовых механизмов регуляции численности у этого вида в данном районе. Анализ литературных данных показывает, что периодические изменения численности с преобладанием 3 – 4-летних циклов характерны для многих видов серых полевков рода *Microtus* (Башенина, 1977; Chitty, 1952 и др.). При этом воздействие внешних факторов и влияние авторегуляторных механизмов на ход популяционных циклов варьируют в зависимости от структуры экосистемы, от географического местонахождения популяций. Периодические изменения численности мелких млекопитающих характерны для большинства видов грызунов, обитающих в нашем регионе (Давидович, 1964; Беляченко, 1990; Шляхтин и др., 2001; Опарин, 2005).

В результате того, что обилие обыкновенной полевки в течение двух лет держалось высоким (см. таблицу), на открытых степных участках хорошо была видна ее активная деятельность – норы, ходы, поеди. Зверьки широко расселились по естественным и антропогенным местообитаниям, занимая даже не слишком характерные для них биотопы. Так, на окраине поля с подсолнечником относительная численность составила 20% попадания, на полях озимой пшеницы – 4%, хотя во все предыдущие годы на полях этот вид практически не отлавливался. Однако в других точках ареала (Неронов и др., 2001) обыкновенные полевки являются основными обитателями полей. После резкого летнего краха численности осенью 2008 г. найти зверьков можно было только в излюбленных станциях: увлажненных ложбинах стока, где отлавливались единичные особи – 1.3 экз. на 100 л.с.

Периодические изменения численности «славянской» популяции рыжей полевки в целом происходят синхронно с динамикой численности двух фоновых видов мышей, но с меньшим численным обилием (см. таблицу) и глубокой амплитудой годовых колебаний, до 50 крат в 2008 г. В ходе динамики отмечено характерное для этого вида весеннее снижение численности.

В данной работе внимание уделено анализу пространственного распространения и численности рыжей полевки. По показателям численности выделить опти-

мальные местообитания для этого вида в данном районе несложно. Рыжая полевка имеет достаточно четкую привязанность к пойменному лесу по р. Чардым и к лесополосе вдоль железной дороги, где в отдельные годы может быть фоновым видом. О приуроченности этого вида к лесной растительности в Правобережье Саратовской области упоминал В.Ф. Давидович (1964). Изучение биотопических группировок рыжей полевки, их структуры и динамики во времени и пространстве выявило неоднозначную роль основных биотопов в жизни популяции. Лесополосы служат для вида основными местообитаниями круглогодично и населены стабильными по составу, хотя и немногочисленными группировками животных. Изменения численности в разные сезоны года варьируют по годам от 2.0 до 4.0% попадания, в 2008 г. численность составила 12 экз. на 100 л.с. В пойменном лесу колебания численности более значительные: в разные сезоны вид может вообще отсутствовать, как это было в 2005 – 2006 г., или занимать первое место по численности – 18 экз. на 100 л.с. в 2004 г., и иметь высокий коэффициент биотической приуроченности – 0.7 (Цветкова и др., 2008). Следовательно, многолетние изменения численности рыжей полевки в названных биотопах происходят несинхронно. Однако пойменный лес не изолирован от лесополосы, нет серьезных преград между ними, поэтому вполне возможен свободный обмен животными, возможно, на исследуемой территории обитает единая популяция рыжей полевки. Особняком расположен лесной массив на холмах – нагорная дубрава. Проведенные в дубраве отловы в 2004 г. показали высокую численность рыжей полевки – 9.5 экз. на 100 л.с., ярким конкурентом в дубраве является желтогорлая мышь, лесная мышь поймана не была.

В конце сентября 2008 г. наблюдалась сезонная миграция рыжей полевки и были отмечены перестройки пространственной структуры. Впервые за годы наблюдений в данной местности рыжая полевка вышла за пределы пойменного леса и искусственных лесонасаждений и поселилась на склоне оврага с растительностью из степных кустарников, луговых злаков и рудеральных видов с обильными и разнообразными кормами и хорошими защитными свойствами. Этот биотоп характеризуется самым высоким показателем видового разнообразия мелких млекопитающих $H = 1.3$, индекс доминирования $D = 0.3$ (Цветкова и др., 2008). В новые для вида станции расселялись молодые неполовозрелые особи.

Что послужило причиной миграции? Вероятно, конкурентные межвидовые отношения, которые могли сложиться у этого вида с лесной мышью, в течение двух лет сохраняющей в пойменном лесу очень высокую численность. Такой фактор мог значимо повлиять на пространственную структуру рыжей полевки. Однако в литературных источниках (Ивантер, Жигальский, 2000) указано, что динамика численности рыжей полевки практически не зависит от изменений численности и структуры популяций других видов мелких млекопитающих. По данным Н.В. Башениной в периоды подъема и высокой численности рыжая полевка в оптимуме ареала встречается почти повсеместно в разнообразных биотопах, населяя их более или менее равномерно (Европейская рыжая полевка, 1981).

Домовые мыши (*Mus musculus*) в Правобережье имеют низкий уровень численности, не имеют ярко выраженных колебаний, могут отсутствовать в уловах (см. таблицу), однако способны к интенсивному размножению и резкому приросту численности, что и произошло в 2007 г. В начале июня во всех исследованных местообитаниях не было ни одного экземпляра домового мыши, а в сентябре вид за-

ЧИСЛЕННОСТЬ И СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В РАСПРЕДЕЛЕНИИ

нают четвертое место (см. таблицу) по доли встречаемости среди всех мелких млекопитающих, средняя численность составила 7.9 экз. на 100 л.с. Обычно домовые мыши имеют узкий спектр распространения и отдают предпочтение антропогенным местообитаниям – залежам и полям зерновых культур. В годы высокой численности (см. таблицу) домовые мыши шире распространились по территории, но в разных биотопах численность изменялась не однозначно. Немногочисленные молодые особи были отмечены в природных биотопах, где ранее не встречались – в пойменном лесу, в овраге 2.0 экз. на 100 л.с., и очень плотно заселили поля с подсолнечником – 10.7 экз. на 100 л.с. Наиболее благоприятными станциями для этого вида по-прежнему остались залежи с зарослями бурьянника – 20.0 экз. на 100 л.с., где они превысили показатели численности 2004 г. Общая плотность популяции домовой мыши на следующий год немного снизилась (см. таблицу), изменилось сезонное распространение, домовые мыши вернулись на поля озимой пшеницы, на залежь, дачные участки. Примечательно, что домовые мыши игнорируют лесополосы, хотя по данным Н.В. Щепотьева (1957) домовые мыши в железнодорожных полосах, имеющих заросли бурьянника, встречаются в Правобережье повсеместно.

Общая численность мышовки Штранда (*Sicista strandi*) невысока практически во все годы наблюдений, за исключением 2008 г. (см. таблицу). Этот вид имеет локальное распространение, при любом уровне численности преимущественно встречается в оврагах среди степных кустарников и у подножья коренной террасы. И только 30 сентября 2008 г. был пойман на залежи с зарослями бурьяна, которая плотно прилегает к подножью склона. Возможно, что при использовании ловчих конусов в качестве орудий лова показатели численности были бы выше.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В последние годы в сообществе мелких млекопитающих на участке типичной ковыльно-типичной степи Приволжской возвышенности в нижнем течении р. Чардым в природных и антропогенных местообитаниях наблюдается значительное увеличение общего уровня плотности популяций основных фоновых видов – лесной и полевой мышей, обыкновенной и рыжей полевки. Изменения динамики численности двух видов мышей и рыжей полевки проходят почти синхронно, но имеют определенную видовую специфику, различную амплитуду колебания. Несколько иной характер динамики численности наблюдался у серых полевки, происходит несовпадение кривых в фазе падения численности. Отмечена резкая вспышка численности домовой мыши, увеличение обилия и расселения в новые природные и антропогенные местообитания рыжей полевки, домовой мыши и мышовки Штранда. В годы высокой плотности отмечено изменение в структуре биотопического распределения мышевидных грызунов. Наиболее адаптированным видом к степным условиям оказалась лесная мышь, которая при высокой численности смогла заселить практически равномерно все типы биотопов, сместив с лидирующих позиций полевую мышь. Проведенные мониторинговые наблюдения пока еще не могут квалифицироваться как многолетние, но наряду с анализом литературных данных позволяют сделать предположение, что популяционные циклы

фоновых видов грызунов с периодом 3 – 4 года представляют собой не случайные и даже хаотичные изменения, а реально существующее явление, присущее данной степной экосистеме.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Башенина Н.В.* Пути адаптаций мышевидных грызунов. М.: Наука, 1977. 356 с.
- Беляченко А.В.* Лесная мышь в островных экосистемах верхней зоны Волгоградского водохранилища // Тез. докл. 5-го съезда Всесоюз. териол. о-ва. М.: Наука, 1990. С. 263.
- Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К.* Экология. Особи, популяции и сообщества: В 2 т. М.: Мир, 1989. Т. 2. 477 с.
- Давидович В.Ф.* Фауна млекопитающих и динамика численности некоторых грызунов в Саратовской области // Зоол. журн. 1964. Т.43, вып. 9. С. 1366 – 1372.
- Европейская рыжая полевка. М.: Наука, 1981. 351 с.
- Ивантер Э.В., Жигальский О.А.* Опыт популяционного анализа механизмов динамики численности рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus*) на северном пределе ареала // Зоол. журн. 2000. Т. 79, №8. С. 976 – 989.
- Карасева Е.В., Телицина А.Ю.* Методы изучения грызунов в полевых условиях: Учеты численности и мечение. М.: Наука, 1996. 228 с.
- Мэгарран Э.* Экологическое разнообразие и его измерение. М.: Мир, 1992. 166 с.
- Неронов В.И., Хляп Л.А., Туликова Н.В., Варшавский А.А.* Изучение формирования сообществ грызунов на пахотных землях Северной Евразии // Экология. 2001. №3. С. 355 – 363.
- Опарин М.Л.* Изменение населения грызунов типичных и сухих степей Заволжья в XX столетии // Систематика, палеонтология и филогения грызунов: Тр. Зоол. ин-та РАН. СПб., 2005. Т. 306. С. 82 – 101.
- Песенко Ю.А.* Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. 287 с.
- Цветкова А.А.* Динамика численности мышевидных грызунов в степном Правобережье Саратовской области // Поволж. экол. журн. 2007. №4. С. 353 – 357.
- Цветкова А.А., Опарин М.Л., Опарина О.С.* Особенности распространения и демографические показатели мелких млекопитающих в степных природных комплексах саратовского Поволжья // Поволж. экол. журн. 2005. № 3. С.305 – 315.
- Цветкова А.А., Опарин М.Л., Опарина О.С.* Роль мелких млекопитающих в природных и антропогенных ландшафтах саратовского Правобережья // Экология. 2008. № 2. С. 134 – 140.
- Шляхтин Г.В., Белянин А.Н., Беляченко А.В., Завьялов Е.В., Мосейкин В.Н., Рябкин В.В., Семихатова С.Н., Сонин К.А., Табачишин В.Г., Щербинин И.В.* Обзор фауны млекопитающих Саратовской области // Изв. Сарат. ун-та. Сер. биол. 2001. Вып. спец. С. 378 – 481.
- Щепотьев Н.В.* Мышевидные грызуны железнодорожных снегозащитных лесных полос Нижнего Поволжья // Грызуны и борьба с ними. 1957. Вып. 5. С.155 – 166.
- Щепотьев Н.В.* Очерк распространения и стациального размещения некоторых видов мышевидных грызунов в Нижнем Поволжье // Фауна и экология грызунов. М.: Изд-во МГУ, 1975. Вып. 12. С. 62 – 97.
- Chitty D.* Population Processes in the Voles and Their Relevance to General Theory // Can. J. Zool. 1960. Vol. 38, № 1. P. 99 – 113.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 582.542.11(470.56)

ОСОБЕННОСТИ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ ФОРМАЦИИ *FESTUCETA VALESIIACAE* В «БУРТИНСКОЙ СТЕПИ» (ГОСЗАПОВЕДНИК «ОРЕНБУРГСКИЙ»)

О.Г. Калмыкова

Институт степи УрО РАН
Россия, 460000, Оренбург, Пионерская, 11
E-mail: o.k.81@list.ru

Поступила в редакцию 09.05.08 г.

Особенности растительных сообществ формации *Festuceta valesiaca* в «Буртинской степи» (госзаповедник «Оренбургский»). – Калмыкова О.Г. – Растительные сообщества формации *Festuceta valesiaca* относятся к числу широко распространенных на территории участка «Буртинская степь» госзаповедника «Оренбургский». Встречаются на солонцеватых и щебнистых почвах. Фитоценозы, относящиеся к типчаковой формации, приурочены к двум отличающимся эдафически типам биотопов, что определяет особенности их состава и структуры.

Ключевые слова: типчаковые степи, эдафические варианты степной растительности, растительные сообщества, Оренбургская область.

Features of the plant communities of the *Festuceta valesiaca* formation in the «Burtinskaya steppe» (State National Park «Orenburgsky»). – Kalmykova O.G. – The plant communities of the *Festuceta valesiaca* formation are most distributed over the territory of the «Burtinskaya steppe» district (State National Park «Orenburgsky»). They are met on saltish and breakstone soils. The *Festuceta valesiaca* formation plant communities are conformed to two different edaphotopes, which determines their composition and structure features.

Key words: fescue steppes, edaphic variant of steppe vegetation, plant communities, Orenburg region.

«Буртинская степь» – один из участков госзаповедника «Оренбургский», расположенный в центральной части Оренбургской области в 25 км к юго-востоку от районного центра Беляевка и в 15 км к югу от пос. Бурлыкский. Общая площадь его составляет 4500 га.

Заповедный участок находится на севере Подуральяского плато, в междуречье рек Урал и Илек, представляющем собой сырцово-увалистую возвышенность (Неуструев, 1918; Мильков, 1951; Чибилёв, 2000). Растительность «Буртинской степи» довольно разнообразна. Господствуют степи, в которых ведущая роль принадлежит сообществам 6 формаций: *Stipeta zalesskii*, *Helictotricheta desertorum*, *Poeta transbaicalicae*, *Festuceta valesiaca*, *Galatella villosae*, *Stipeta lessingiana*. По берегам ручьев и в местах близкого залегания грунтовых вод формируются луга и черноольшанники. По балкам встречаются осиновые и березово-осиновые колки.

Растительные сообщества типчаковой формации (*Festuceta valesiacaе*) распространены на солонцеватых и щебнистых почвах. Приуроченность фитоценозов, относящихся к типчаковой формации к двум эдафически различным типам биотопов, позволяет разделить их на довольно существенно отличающиеся группы: галофитную и петрофитную. Такую же закономерность распределения типчаковых степей в Северном Казахстане отмечают Т.И. Исаченко, Е.И. Рачковская (1961). Ниже мы приводим общую характеристику типчаковой формации, указывая на особенности её состава в различных (в почвенном отношении) условиях обитания.

Сообщества петрофитного ряда формации *Festuceta valesiacaе* встречаются преимущественно на каменных склонах хребта Южный Кармен. Вдоль южной и западной границы участка, а также у родника Кайнар отмечены галофитные варианты типчаковых степей.

Эдификатором в данной формации является плотнoderновинный ксерофитный злак – *Festuca valesiaca* Gaud. В качестве соэдификаторов выступают ковыли (*Stipa lessingiana* Trin. et Rupr., *S. capillata* L., *S. zaleskii* Wilensky, *S. pulcherrima* C. Koch), а также *Galatella villosa* (L.) Reichenb. fil., *G. tatarica* (Less.) Novopokr. Среди доминантов в ассоциациях, развивающихся на засоленных почвах, галофитно-степные ксерофиты *Tanacetum achilleifolium* (Bieb.) Sch. Bip., *Ferula caspica* Bieb. и мезоксерофит *Serratula cardunculus* (Pall.) Schischk., на щебнистых – степные (*Galium ruthenicum* Willd., *Medicago romanica* Prod.) и петрофитно-степные (*Centaurea marschalliana* Lam., *Scorzonera austriaca* Willd.) мезоксерофиты и ксерофит *Galatella villosa*.

Таблица 1

Жизненные формы растений в видовом составе сообществ формации *Festuceta valesiacaе*

Жизненная форма	Число видов
Кустарники	3
Кустарнички	1
Полукустарнички	8
Злаки	
плотнoderновинные	9
рыхлoderновинные	5
длиннокорневищные	1
Осоки	1
Разнотравье	
многолетники	67
двулетники	6
однолетники	1
Всего	102

Характерным видом в ассоциациях галофитного ряда нередко выступает степной ксерофитный полукустарничек, галофит – *Artemisia nitrosa* Jacq. Для ассоциаций петрофитного ряда обычно увеличение обилия мезоксерофитного полукустарничка – *Artemisia marschalliana* Spreng.

Травянистые многолетники – преобладающая жизненная форма в составе формации (табл. 1). Эта группа включает 15 видов злаков, 1 осоку и 67 видов разнотравья.

Среди злаков преобладают плотнoderновинные виды. К ним относятся все основные ценозообразователи (эдификатор и соэдификаторы). Длиннокорневищные и рыхлoderновинные злаки не достигают большого обилия, но некоторые из них являются характерными видами, указывающими на засоление (*Psathyrostachys juncea* (Fisch.) Nevski, *Elytrigia pseudocaesia* (Pacz.) Prokudin) или увеличение щебнистости почв (*Elytrigia pruinifera* Nevski).

В числе многолетних травянистых растений имеются эфемероиды (*Poa bulbosa* L., *Iris pumila* L., *Pedicularis dasystachys* Schrenk, *Tulipa biebersteiniana*

Schult. and Schult. f.) и гемиэфемероиды (*Serratula cardunculus*, *Palimbia salsa* (L. fil.) Bess.).

Обилие большинства полукустарничков, за исключением *Artemisia marschalliana* и *A. nitrosa*, в сообществах, относящихся к данной формации, невелико.

Кустарники (*Amygdalus nana* L., *Spiraea crenata* L., *S. hypericifolia* L.) не играют значительной фитоценотической роли и встречаются единично.

Как видно из табл. 2, в составе типчаковой формации преобладают степные мезоксерофиты. Эта же группа составляет основную долю разнотравья, к которому также относятся все лугово-степные мезоксерофитные и ксеромезофитные виды, присутствующие в формации.

Большинство злаков – степные ксерофиты (в том числе эдификатор формации и многие соэдификаторы: *Stipa capillata*, *S. lessingiana*, *S. zaleskii*). Несколько меньше среди них степных мезоксерофитных видов (табл. 3).

Наиболее широко представлены в составе формации эдафические типы – петрофиты и галофиты. Первые составляют немногим менее четверти, а вторые – менее шестой части от числа всех видов формации. Во флоре присутствует один полупаразит – *Pedicularis dasystachys*.

Количество видов в одном описании петрофитных вариантов сообществ типчаковой формации 20 – 34 (редко 7 – 12) при общем проективном покрытии (ОПП) от 10 – 12 до 45 – 47% (очень редко 80%). В галофитных вариантах фитоценозов число видов колеблется от 9 до 23, а ОПП – от 18 – 20 до 40%.

Экологическая неоднородность формации *Festuceta valesiacaе* сказывается не только на эколого-биологических особенностях флоры, но и на составе ассоциаций и их взаимосвязях. Это нашло свое отражение и в эколого-фитоценотической схеме (рисунок). Хорошо заметно разделение типчаковой формации на два блока: галофитный и петрофитный. Они объединены разнотравно-ковылково-типчаковой ассоциацией, что представляется возможным из-за приуроченности соэдификатора *Stipa lessingiana* к карбонатным почвам при петрофитном характере ассоциации в целом, а также мохнатогрудницево-типчаковой, так как сменяющая её на засолении (мохнатогрудницево-типчаковая с *Artemisia nitrosa*) ассоциация приурочена к засоленным щебнистым (или каменисто-щебнистым) почвам.

Таблица 2

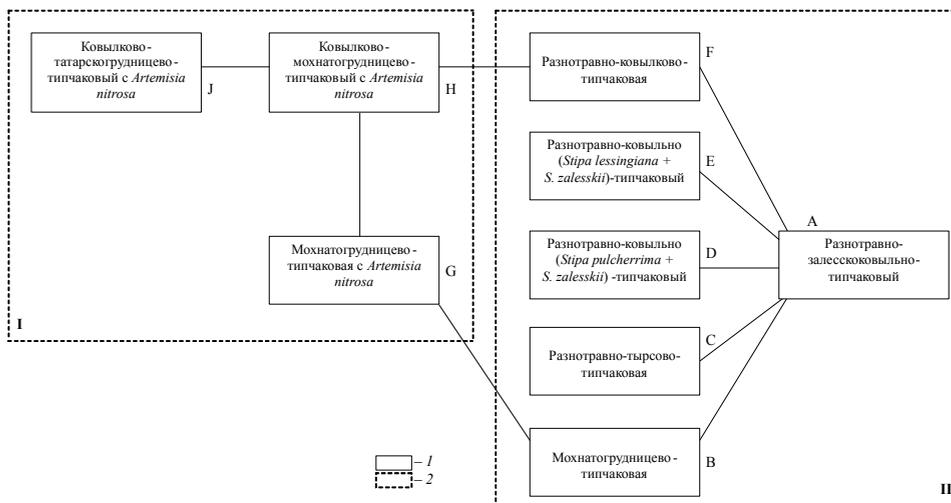
Экологические группы растений формации *Festuceta valesiacaе*, преобладающие по отношению к увлажнению

Экологическая группа	Число видов
Степные ксерофиты	20
Степные мезоксерофиты и ксеромезофиты	62
Лугово-степные мезоксерофиты и ксеромезофиты	12
Другие группы	8
Всего	102

Таблица 3

Экологические группы злаков типчаковой формации, преобладающие по отношению к увлажнению

Экологическая группа	Число видов
Степные ксерофиты	7
Степные мезоксерофиты	5
Галофитные ксерофиты и ксеромезофиты	2
Луговые мезофиты	1
Всего	15



Эколого-фитоценотическая схема типчаковой формации (*Festuceta valesiaca*): 1 – ассоциации и типы сообществ; 2 – эдафические варианты ассоциаций и типов сообществ (I – галофитный, II – петрофитный); АВ, АД, АС – увеличение щебнистости почв; ВG, FH, HJ – увеличение степени засоления почв; АF, ЕF – увеличение карбонатности почв

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Исаченко Т.И., Рачковская Е.И. Основные зональные типы степей Северного Казахстана // Тр. Ботан. ин-та им. В.Л. Комарова АН СССР. Сер. III (Геоботаника). 1961. Вып. 13. С. 133 – 397.

Мильков Ф.Н. Леса Чкаловской области // Очерки физической географии Чкаловской области. Чкалов: Чкалов. кн. изд-во, 1951. С. 102 – 139.

Неуструев С.С. Естественные районы Оренбургской губернии: Географический очерк с картой естественных районов и обзорной картой Оренбургской губернии. Оренбург: Народное дело, 1918. 169 с.

Чибилёв А.А. Энциклопедия «Оренбуржье»: В 5 т. Т. 1. Природа. Калуга: Золотая аллея, 2000. 192 с.

УДК 574(924.86)

РЕСУРСОВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЙ ПОДХОД В ТЕОРИИ СОВРЕМЕННОГО СТЕПЕВЕДЕНИЯ

С.В. Левыкин, Г.В. Казачков

*Институт степи УрО РАН
Россия, 460000, Оренбург, Пионерская, 11
E-mail: stepevedy@yandex.ru*

Поступила в редакцию 09.05.08 г.

Ресурсовосстановительный подход в теории современного степеведения. – Левыкин С.В., Казачков Г.В. – Рассмотрены основные существующие подходы к изучению степи и сохранению её природного наследия. Для решения современных проблем, связанных с сохранением и восстановлением степных экосистем, предлагается ресурсовосстановительный подход к степеведению. В основу подхода положены разработанные нами ранее понятия степи и степного эталона.

Ключевые слова: степь, географический подход, ботанический подход, титульные биологические объекты, ресурсовосстановительный подход, парк-биостанция.

A resource-restorative approach in the theory of modern steppe science. – Levykin S.V. and Kazachkov G.V. – Main approaches to steppe studies and conservation are examined. A resource-restorative approach is proposed for steppe science to solve recent problems of steppe ecosystem conservation and reconstruction. This approach is based on our earlier definitions of the steppe and steppe standard plot.

Key words: steppe, geographical approach, botanical approach, title biological objects, resource-restorative approach, biological station park.

Анализ научной и природоохранной деятельности в степной зоне позволяет утверждать, что ко второй половине XX в. в России оформились два ключевых подхода к пониманию степи как природного феномена: географический и ботанический (Пилатов, 1966). Впрочем, подходов к пониманию степи было больше, особенно в теории сохранения ландшафтно-биологического разнообразия степной зоны.

Рассматривая специфику подходов к изучению и сохранению степных экосистем, необходимо помнить, что и само степеведение, и инициативы по сохранению степей получили своё развитие уже после того, как степные экосистемы сделались неполноценными. Полностью исчезли дикие копытные, что уже не позволяло исходить из экосистемной целостности степей. Остатки некогда доминировавших в степи копытных были вытеснены прямым преследованием со стороны человека в другие природные зоны и в не свойственные им места обитания.

В советскую эпоху развитие степеведения явно отставало от темпов государственного уничтожения степных экосистем. Более того, в плане покровительственной охраны и научного изучения вне заповедников в отношении степей прослеживалась своего рода «биомная дискриминация». Отметим ещё одну общероссийскую черту подходов к изучению и охране степей. Степеоведами становились, как правило, специалисты в какой-либо общепризнанной и устоявшейся области

знаний, взявшиеся за изучение степей для решения определённой задачи. Приведём несколько примеров.

В.В. Докучаев – геолог по базовому образованию. Решая проблемы кризиса сельского хозяйства, подходил к степи с позиций оптимизации землепользования. В конечном итоге стал классиком отечественного почвоведения и одним из общепризнанных основоположников российского степеведения (Докучаев, 1936). В.В. Алёхин, ботаник по специальности, осуществил детальное изучение флоры луговых степей России (Алёхин, 1986). Именно он первым предложил термин «степеведение» (Алёхин, 1931). Его усилиями для потомков были сохранены уникальные луговые степи европейской части страны. Ф.Э. Фальц-Фейн, предприниматель и крупный землевладелец, и близкий ему круг учёных рассматривали сохранившиеся участки степей Причерноморья как охраняемые природные объекты и в том числе территориальную базу создания коллекций экзотической флоры и фауны. В.В. Станчинский, эколог мирового уровня, стал организатором первого и единственного в СССР степного института. Он считал целинную степь идеальным научным полигоном для познания законов экологии (Вайнер, 1991). Среди представителей аграрной науки хотелось бы особо отметить В.И. Евсеева и И.В. Ларина, которые, будучи специалистами в такой чисто прикладной области, как кормопроизводство, активно изучали и лоббировали степные экосистемы в качестве кормовой базы адаптивного мясного скотоводства (Евсеев, 1954; Ларин, 1969). Из представителей геологической науки назовём в первую очередь А.С. Хоментовского, который, занимаясь решением проблем водопользования в степной зоне, выдвигал идеи заповедования чудом сохранившихся степных экосистем на Южном Урале (Хоментовский, 1980). Даже среди специалистов в такой, казалось бы, совершенно чуждой степеведению области, как мерзлотоведение, мы тоже можем назвать степеведа в нашем понимании – С.В. Томирдиаро, обосновавшего, на наш взгляд, интересную гипотезу существования в конце плейстоцена межконтинентальной евразийско-американской гиперзоны перигляциальных степей (Томирдиаро, 1980). Наиболее значимым современным последователем географического подхода в степеведении может быть назван географ А.А. Чибилёв, создавший единственный в современной Евразии Институт степи и связанную с ним степеведческую научную школу в Оренбурге (Основные итоги..., 2007).

При всём многообразии существующих в степеведении подходов мы признаём, что до последнего времени основными были географический и ботанический, что вполне объяснимо спецификой геоэкологической ситуации, сложившейся в степной зоне во второй половине XX века.

Географический подход основан на восприятии некой целостности степи как сложной системы различных ландшафтов в рамках зональных климатических параметров (Пилатов, 1966). С таких позиций внутризонального равноправия ландшафтов теоретически к степи можно отнести как зерновое поле, так и многие интразональные элементы, в том числе даже отдельные речные экосистемы. Безусловно, 100 – 150 лет назад, когда ещё существовали полночленные степные экосистемы, охватывающие бассейны малых и средних рек, когда восточная целина оставалась практически не тронутой земледелием, такой подход можно было воспринять как адекватный. Равноправие ландшафтов в рамках зональных климати-

РЕСУРСОВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЙ ПОДХОД

ческих параметров было допустимым ещё и потому, что сохранялись достаточно обширные площади так называемых зональных или плакорных степных экосистем.

Сегодня ситуация принципиально иная. Плакорные степи в целинном виде практически утрачены, а существующая сеть ООПТ охватывает в основном лесные, лесокультурные, пойменные и водные объекты. В середине XX в. степи Северной Евразии подверглись распашке в максимально возможной степени. Нераспаханными остались лишь земли, содержащие свыше 50% солонцов и прочих неудобий. После максимальной распашки географический подход в силу фактической утраты целого ряда типичных степных биологических объектов получил широкое распространение. Изучалось и лоббировалось как подлежащее охране всё более-менее интересное, что уцелело после тотальной распашки.

В современных условиях считаем не вполне адекватным стремление изучить и сохранить хоть что-то оставшееся от былого природного разнообразия степной зоны. Во-первых, интразональные объекты и внутрizonальные разновидности степей уже охраняются и во многих случаях основательно изучены. Во-вторых, считаем, что в силу экономических причин невозможно довести территориальные показатели земледелия до уровня 1980-х гг. (что и не требуется для построения устойчивого сельского хозяйства). Устойчивость земледелия, скорее, достижима при ограниченных и не блуждающих площадях, возделываемых с высокой культурой. Площади распаханной целины, высвободившиеся из-под пашни, вполне могут быть использованы для адаптивного животноводства, причём с поликультурой. Исходя из этого считаем, что появились реальные шансы и возможности для реставрации титульных биологических объектов степей, в том числе зональной растительности и диких степных копытных.

Ботанический подход вырос из отечественной «фитосоциологии» конца XIX в., развившейся в фитоценологию (Вайнер, 1991). Степь и степеведение как область знания, её изучающая, ассоциировались, прежде всего, со специфической флорой и закономерностями смены основных растительных ассоциаций (Алёхин, 1986). Безусловно, ботаническое изучение степей, своего рода ботаническое степеведение, во многом способствовало не только развитию в России ботаники и геоботаники, но и выходу отечественной экологии на передовые позиции в мировой науке. В то же время, как об этом говорилось выше, основной объект изучения стал и приоритетным объектом природоохранного лоббирования. Поэтому советские заповедники строились как ботанические резерваты.

Не ставя под сомнение значительные заслуги степных ботаников в деле изучения и охраны степей, всё-таки позволим себе заметить, что среди них распространено отрицательное отношение к любому выпасу как фактору угнетения трав. Мы не оспариваем того, что выпас приводит к ежегодному изъятию части фитомассы, деградации растительности вокруг водопоев и прочих мест концентрации животных, при прокладке ими троп, сооружению ими пылевых ванн и т.п. Однако всё это всегда было характерной чертой существования полночленных степных экосистем.

Зачастую ботаники вынуждены и согласны иметь дело как с отдельными популяциями растений, так и с отдельными их экземплярами на крайне ограниченной площади. Невольно возникает вопрос: а нужны ли вообще ботанике как науке

масштабы и ресурсы – тем более диких копытных? Получается, что ботаника в степи – это, скорее, наука о качестве, а не количестве. С позиций сохранения качественных ботанических показателей достаточно даже резервата в несколько гектаров, причём без диких копытных. Их необходимое, но отсутствующее влияние во многих степных ООПТ с переменным успехом компенсируется сенокошением.

При изучении степных ландшафтов ботаники отдавали и отдают явное предпочтение целинности степей, эндемизму, редкости, реликтовости. Поэтому с позиций ботанического подхода степные залежи, особенно молодые, не рассматриваются как природоохранные объекты. На первый взгляд, это не лишено научного смысла и природоохранной логики. Действительно, чтобы восстановить всё многообразие только растений (в луговых степях это многие сотни видов и десятки видов на квадратный метр) потребуются десятки лет. И даже по истечении длительного времени отличие от целинной степи всё-таки сохраняется. В то же время именно молодая залежь обладает высоким потенциалом восстановления степных сообществ, который может быть реализован при непахотном режиме землепользования. По нашим наблюдениям, в сухих степях при наличии определённых условий залежи 10 – 15 лет имеют уже вполне степной облик. На них активно преумножаются ресурсы степных доминантов, таких как ковыли, типчак, тонконог, полыни, сурки, стрепеты, дрофы, степные орлы и т.д.

Так что же в современных условиях важнее: отыскать несколько гектаров условно первобытной целины или всё-таки значительные площади, на которых идёт процесс регенерации степных экосистем? Что важнее: качество, достигнутое на крайне ограниченной площади, или потенциал развития качества на значительных площадях?

В принципе, можно смириться с утратой крупных площадей типично степной растительности и диких копытных и продолжать концентрировать усилия на изучении и сохранении разного рода степных уникальностей. Ведь даже небольшой участок целинной растительности, безусловно, попадает в ряд уникальных объектов для всевозможных Красных книг и прочих природоохранных программ. Однако, рассматривая участок целинной степной растительности лишь в качестве уникального природного объекта, мы из лучших побуждений лишаем её «законных прав» на значительные площади. Так получается потому, что теоретики, обосновавшие сохранение небольших целинных участков, не признают ценности того, что ещё только может стать вторичной степью по прошествии некоторого количества лет.

Так что же сегодня пытаться изучать и стремиться сохранять в степной зоне: редкое в некогда типичном или некогда типичное, сделавшееся редким? Наверное, прямого ответа на поставленный вопрос не существует. Обобщая усилия узких специалистов, можно придти к комплексному познанию степей. Лишь комплексное знание способно стать надёжной научной основой построения стратегии и системы природоохранных мероприятий.

Не отрицая значения уже имеющейся теоретической базы степеведения и исходя из стоящих перед нами задач, предлагаем собственный подход к изучению и сохранению степных экосистем. Мы считаем наш подход одним из возможных

РЕСУРСОВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЙ ПОДХОД

направлений развития степеведения XXI в., ставящего перед собой целью восстановление титульных степных биообъектов.

В нашем подходе к изучению степных экосистем принимаем, что в настоящее время антропогенный фактор стал ведущим детерминантом облика степных ландшафтов, поставив природные зональные геосистемы на грань вымирания. В то же время преобразование степной зоны зашло настолько далеко, что восстановление системы титульных степных биообъектов – основы степи – невозможно без активного вмешательства человека.

Степью, в буквальном смысле этого слова, мы считаем определённое качественное состояние открытых семиаридных ландшафтов. Определений степи накоплено уже достаточно много. Свою задачу в деле определения степи мы видим в том, чтобы предложить обобщённое понятие, закладывающее теоретическую основу восстановления степных биодоминантов. В качестве таковой основы мы предлагаем следующую модель степи.

Степь – это определённое качественное состояние открытых ландшафтов, соответствующее той стадии сукцессии дерновинно-злаковых геосистем, при которой достигается оптимальный уровень развития системы биодоминантов, сформированной в позднем голоцене во внутренних областях Евразийского континента под влиянием их литогенной основы, пластики рельефа и биоклиматического потенциала.

Эта модель трактует основные природоохранные качества степных ландшафтов, или критерии выделения приоритетных объектов изучения, сохранения и хозяйственного использования. Так, молодая залежь или место степного пожара (по аналогии с вырубкой или лесной гарью) является степью только в том случае, если способна достичь стадии биопотенциального оптимума, удовлетворяющей условиям этой модели. При этом признаётся, что с точки зрения нашей модели степи место степного пожара и поле севооборота – разные объекты. Время и количество пройденных стадий сукцессии, необходимые для приведения каждого в стадию биопотенциального оптимума, различаются на порядок. Место пожара восстанавливается за годы, а распаханное поле – за десятилетия (Иванов, 1958).

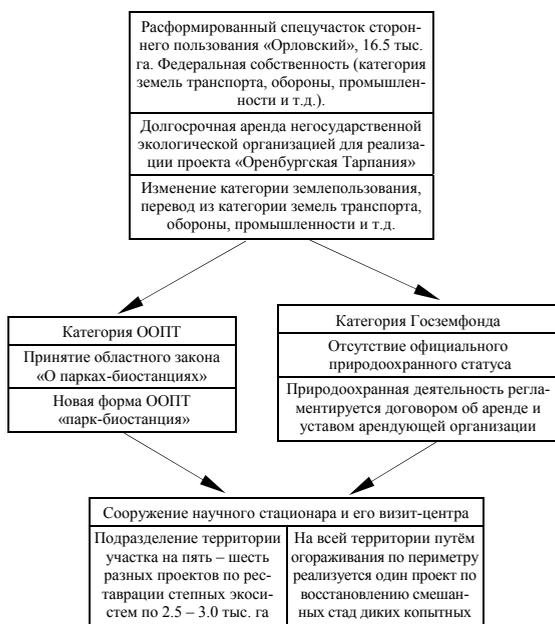
В рамках нашей модели, степь – это, скорее, сукцессионный цикл, в котором на некоторой стадии развития достигается биопотенциальный оптимум типичной степной биоты в рамках существующих почвенно-климатических условий. Состояние гармонии данной биоты и почвенно-климатических условий детерминирует эталоны степей. Из предложенной выше модели степи вытекает следующее определение степного эталона: *степной эталон является биоклиматическим оптимумом зональной биоты, формирующейся в условиях плакорных поверхностей, характеризующихся полнопрофильными чернозёмными или каштановыми почвами.*

Приведённые выше понятия степи и степного эталона положены нами в основу нашего подхода к изучению и сохранению степей. Мы отдаём себе отчёт в том, что воссоздание на месте бывшей пашни абсолютно полноценной степной экосистемы – задача трудноразрешимая, дорогостоящая и долговременная. Однако уже сегодня возможно построить на отдельных участках хотя бы фундамент степных экосистем: комплекс средообразующих биологических объектов степи, таких как

дерновинные злаки, прежде всего ковыли, степные копытные, степные грызуны. Восстановив такого рода фундамент степных экосистем, можно ожидать завершения их восстановления уже без существенного вмешательства человека.

Признавая субъективность понятия «целинность» и тот очевидный факт, что в степи именно титульные биообъекты в наибольшей степени пострадали от деятельности человека, считаем, что современное степеведение должно сконцентрировать свои усилия на исследованиях, направленных на увеличение ресурсов степных доминантов. Уверены, что при переходе нашего сельского хозяйства к его интенсивному ведению неизбежно высвободятся значительные территории, занимаемые сегодня малопродуктивными угодьями. Освобождающиеся площади могут стать территориальной основой реализации концепции приоритетного восстановления титульных биообъектов степей.

Наш ресурсовосстановительный подход разрабатывался для восстановления степных биоресурсов на базе как сохранившихся степных участков, так и агрозёмов. Целью ставится распространение титульных биообъектов степей, за которыми признаётся определённое экономическое значение, например, как декоративных и кормовых растений, редких видов фауны, охотничьих животных и т.д. Опыт степных заповедников показывает, что для степей необходимы новые формы территориальной охраны биоразнообразия, разработанные именно для них. По сути, они должны быть не столько природоохранными в традиционном понимании этого



Последовательность организации ООПТ нового типа «парк-биостанция» на базе расформированных спецучастков МО РФ

слова, сколько средосохраняющими, средовосстанавливающими, и, кроме того, должны служить наблюдательной и экспериментальной базой современного степеведения, развитие которого также является неперенным условием сохранения степей. Эти формы обязательно должны быть гибкими, допускающими активное управление функционированием экосистемы.

По своему принципу действия формы территориальной охраны степей должны быть ресурсовоспроизводящими. Надёжно охраняться в её неизменности должна лишь средообразующая функция – целинность участка, а воспроизводимые ресурсы, как растительные, так и диких животных, должны находиться под управлением.

Одной из форм территориальной охраны, подходящей для

РЕСУРСОВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЙ ПОДХОД

степей, на наш взгляд, является парк-биостанция. Для степного парка-биостанции наилучше подходит нефрагментированный компактный массив наиболее типичного степного ландшафта площадью не менее 1000 га. На территории парка-биостанции систематически осуществляется активная экспериментальная деятельность, направленная на изучение, сохранение и восстановление целостных степных экосистем. Территория парка может находиться как в государственной собственности, так и в собственности иной формы, включая различные варианты совладения.

Из практики реализации нашего подхода можем привести два варианта организации степного парка-биостанции на территории расформированного спецучастка (рисунок).

По существу, предлагаются новые способы решения актуальных научно-практических проблем. Это открывает дорогу к поиску путей трансформации новых идей в саморазвивающиеся объекты. После удачной реализации серии экспериментов обязательно будут выработаны новые теории, методики и подходы, что, в свою очередь, выведет степеведение на качественно новый уровень.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алехин В.В. Келлер как фитоценолог и степевед // 25 лет педагогической и общественной работы академика Б.А. Келлера. Юбилейный сборник. Воронеж: Изд-во «Коммуна», 1931. С. 23 – 28.

Алехин В.В. Теоретические проблемы фитоценологии и степеведения. М.: Изд-во МГУ, 1986. 216 с.

Вайнер (Уинер) Д.Р. Экология в Советской России: Пер. с англ. М.: Прогресс, 1991. 400 с.

Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь. М.; Л.: Сельхозгиз, 1936. 118 с.

Евсеев В.И. Пастбища Юго-Востока. Чкалов: Кн. изд-во, 1954. 340 с.

Иванов В.В. Степи Западного Казахстана в связи с динамикой их покрова. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958. 288 с.

Ларин И.В. Луговое хозяйство и пастбищное хозяйство. 3-е изд., перераб. и доп. Л.: Колос, 1969. 550 с.

Основные итоги научно-исследовательской и научно-организационной деятельности Института степи УрО РАН за 2002 – 2006 гг. / Под ред. А.А. Чибилёва. Оренбург: Печатный дом «ДиМур», 2007. 160 с.

Пилатов П.Н. Степи СССР как условие материальной жизни общества. К проблеме – природа и человек. Ярославль: Верх.-Волж. кн. изд-во, 1966. 287 с.

Томирдиаро С.В. Лёссово-ледовая формация Восточной Сибири в позднем плейстоцене и голоцене. М.: Наука, 1980. 184 с.

Хоментовский А.С. Создать Оренбургский степной заповедник // Охота и охотничье хозяйство. 1980. №5. С. 21 – 23.

УДК [599.742.1:591.522](470.4/5)

О СОВРЕМЕННОЙ ГРАНИЦЕ АРЕАЛА ШАКАЛА (*CANIS AUREUS* L.) В ВОЛГО-УРАЛЬСКОМ МЕЖДУРЕЧЬЕ

М.Л. Опарин¹, О.С. Опарина¹, И.А. Кондратенков², А.В. Хрустов¹

¹ Саратовский филиал Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
Россия, 410028, Саратов, Рабочая, 24

² Департамент охотничьего и рыбного хозяйства Правительства Саратовской области
Россия, 410026, Саратов, Степана Разина, 52
E-mail: oparinml@mail.ru

Поступила в редакцию 07.05.08 г.

**О современной границе ареала шакала (*Canis aureus* L.) в Волго-Уральском между-
речье.** – Опарин М.Л., Опарина О.С., Кондратенков И.А., Хрустов А.В. – Исследована
проблема современного расширения ареала шакала в Волго-Уральском междуречье. Ис-
пользованы литературные, опросные данные. Проведена съемка шакала автоматической
инфракрасной видеокамерой, установленной у гнезда дрофы в Приерусланской степи За-
волжья, добыт зверь. Обсуждается вопрос о причине продвижения на север этого вида, ос-
новная часть ареала которого располагается в зоне пустынь.

Ключевые слова: шакал, расширение ареала, потепление климата.

On the modern border of the Jackal (*Canis aureus* L.) habitat in the Volga-Ural country. –
Oparin M.L., Oparina O.S., Kondratenkov I.A., and Khrustov A.V. – The modern habitat ex-
pansion of Jackal in the Volga-Ural country is considered. Literature and polling data, production
of the animal and its shooting with an automatic infra-red videocamera established at a bustard
nest in the Priyeruslanskaya steppe in the Trans-Volga region were used. The northward expansion
cause of this species is discussed, the basic part of whose habitat is located in the desert zone.

Key words: *Canis aureus*, habitat expansion, climate warming.

В России ареал шакала охватывает весь Северный Кавказ от устья Кубани до низовьев Терека. В прилежащих странах этот вид населяет равнины и низкогорья Азербайджана и Восточной Грузии, по долине р. Аракс, заходит в Армению. В Средней Азии он распространен от Туркмении до Таджикистана, где населяет предгорья и долины рек. В Казахстане встречается до низовий р. Тургай на севере и до р. Чу на востоке (Гептнер и др., 1967; Слудский и др., 1981; Аристов, Барышников, 2001). По данным Г.В. Гептнера с соавторами (1967) в годы падежа скота в Казахстане наблюдались далекие заходы шакала на север вплоть до 49° с.ш. А.А. Слудский с соавторами (1981) пишет, что до 1950-х гг. шакал в Казахстане встречался в тугаях поймы Сырдарьи на север до ее среднего течения. К 1979 г. он был распространен по всей пойме р. Сырдарьи до ее нижнего течения и по восточному побережью Аральского моря в тугаях и тростниковых зарослях. Если раньше регистрировались лишь забеги шакала в Молдавию из Румынии (Гептнер и др., 1967), то в конце XX столетия он стал обитать здесь и на Юго-Западной Украине (Аристов, Барышников, 2001). А.А. Аристов и Г.Ф. Барышников (2001) отмечают,

О СОВРЕМЕННОЙ ГРАНИЦЕ АРЕАЛА ШАКАЛА (*CANIS AUREUS* L.)

что в последние годы наблюдается его расселение на север: обнаружен в междуречье Волги и Урала в районе Урды. По устному сообщению Б.Д. Абатурова в зиму с 1999 г. на 2000 г. шакалы стали обычны в окрестностях пос. Джанибек Западно-Казахстанской области. Ф.Г. Бидашко с соавторами (2004) пишет, что по данным зоологов Астраханской противочумной станции отдельные особи шакала отмечались на юго-западе Волго-Уральских песков еще в 70-е гг. XX столетия. В северо-западной части Волго-Уральских песков шакал был обнаружен ими в 2002 г. в районе пос. Урда.

Самка шакала была добыта в Дьяковском лесу 06.11.2004 г. в кустарнике на левом берегу р. Еруслан в 4 км к юго-западу от с. Дьяковка Краснокутского района Саратовской области (50°42'18" с.ш. и 46°43'43" в.д.) (шкура и череп сданы в Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН). Первый достоверный случай добычи этого вида на описываемой территории относится к 1997 г. (был добыт самец шакала во время охоты с гончими собаками на зайцев и лис). Местные охотники с начала 1995 г. ежегодно отмечают наличие выводков шакала в лесу, в непосредственной близости от с. Дьяковка (даже на территории лесопитомника). О случаях добычи шакала на территории Приерусланских песков, в смежном с Краснокутским Ровенском районе Саратовской области (не подтвержденных материальными доказательствами) известно с середины 1990-х гг. (Опарин и др., 2004). По сведениям, полученным от охотников, первый шакал был добыт в Дьяковском лесу в зиму 1989 – 1990 гг., а в настоящее время этот зверь обитает в гослесополосе и распространился по ней до с. Ямское, расположенном вблизи автомобильной дороги Саратов – Новоузенск, в 15 км на северо-восток от г. Красный Кут. По опросным данным в начале 2000 г. шакал был встречен в пойме р. Малый Узень в районе с. Новотулка Питерского района. В 2007 г. автоматическая инфракрасная видеокамера, установленная у гнезда дрофы на поле в окрестностях с. Таловка Краснокутского района, зафиксировала шакала.

Таким образом, по опросным данным шакал появился в Саратовской области на территории Приерусланских песков на рубеже 1980 – 1990 гг., по полученным нами фактическим данным он обитает здесь и размножается вплоть до настоящего времени. Исходя из опросных данных, можно предположить, что расселение этого вида к северу на территории саратовского Заволжья продолжается.

Расселение на север млекопитающего пустынного фаунистического комплекса мы объясняем потеплением климата. Этот процесс на юго-востоке России проявляется в виде потепления и уменьшения снежности зим, именно это, вероятнее всего, обусловило расселение *Canis aureus* L. от территории Северного Кавказа на север вплоть до Приерусланских песков, лежащих на стыке Прикаспийской низменности и Сыртовой равнины Заволжья. Подобные факты имеют широкое распространение в мире (Parmesan, Yohe, 2003; Root et al., 2003). По современным представлениям, расположение ареалов определяется «климатическим пространством», которое потенциально пригодно для расселения конкретного вида, другие взаимодействующие с климатом факторы определяют фактическое освоение видом территории этого пространства (Harrison et al., 2001). О том, что этот процесс может носить циклический характер, говорят сведения, приведенные в работе

В.Г. Гептнера с соавторами (1967) об обитании шакала в низовьях рек Волга, Дон в первой половине XIX столетия, и о далеких его заходах в Волго-Донском междуречье (Огнев, 1931).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аристов А.А., Барышников Г.Ф. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Хищные и ластоногие / Зоол. ин-т РАН. СПб., 2001. 560 с.

Бидашко Ф.Г., Гражданов А.К., Берденов М.Ж., Габбасова А.Г. О распространении шакала в северо-западной части Волго-Уральских песков // Млекопитающие как компонент аридных экосистем (ресурсы, фауна, экология, медицинское значение и охрана): Тез. докл. Междунар. совещ. / Ин-т проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН. М., 2004. С. 20 – 21.

Гептнер В.Г., Наумов Н.П., Юргенсон П.Б., Слудский А.А., Чиркова А.Ф., Банников А.Г. Млекопитающие Советского Союза. Морские коровы и хищные. М.: Высш. шк., 1967. Т. 2, ч. 1. 1004 с.

Огнев С.И. Звери Восточной Европы и Северной Азии. Т. 2. Хищные млекопитающие. М.; Л.: Гос. изд-во «Главнаука», 1931. 776 с.

Опарин М.Л., Опарина О.С., Кондратенков И.А., Усов А.С. Динамика населения млекопитающих семиаридных регионов в условиях резкого сокращения антропогенных нагрузок, потепления и увлажнения климата на примере саратовского Заволжья // Млекопитающие как компонент аридных экосистем (ресурсы, фауна, экология, медицинское значение и охрана): Тез. докл. Междунар. совещ. / Ин-т проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН. М., 2004. С. 95 – 96.

Слудский А.А., Бадамин Б.И., Бекенов А., Грачев Ю.А., Кыдырбаев Х.К., Лазарев А.А., Страутман Е.И., Фадеев В.А., Федоценко А.К. Млекопитающие Казахстана: В 4 т. Алма-Ата: Наука КазССР, 1981. Т. III, ч. 1. 244 с.

Harrison P.A., Berry P.M., Dawson T.E. Climate Change and Nature Conservation in Britain and Ireland. Oxford: UK Climate Impacts Programme, 2001. 271 p.

Parmesan C., Yohe G. A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems // Nature. 2003. Vol. 421. P. 37 – 42.

Root T.L., Price J.T., Hall K.R., Schneider S.H., Rosenzweig C., Pounds J.A. Fingerprints of global warming on wild animals and plants // Nature. 2003. Vol. 421. P. 57 – 60.

УДК 574(470.56-751.2)

**РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО КАДАСТРА
ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ
(на примере Оренбургской области)**

В.П. Петрищев, И.Г. Яковлев

*Институт степи УрО РАН
Россия, 460000, Оренбург, Пионерская, 11
E-mail: wadpetr@mail.ru*

Поступила в редакцию 04.05.08 г.

Разработка и внедрение геоинформационного кадастра охраняемых природных территорий (на примере Оренбургской области). – Петрищев В.П., Яковлев И.Г. – Да-на оценка экологического состояния охраняемых природных территорий Оренбургской об-ласти и проблемы организации их мониторинга. Для реализации мониторинга ОПТ предла-гается формирование региональной экологической геоинформационной системы, содержа-щей полную и актуальную информацию о ландшафтно-экологических особенностях, гео-графическом позиционировании, административном статусе и степени антропогенной трансформации объектов природного наследия.

Ключевые слова: экологический мониторинг, охраняемые природные территории, гео-информационная система, антропогенная трансформация.

Design and introduction of a GIS cadastre of protected natural territories (with the Orenburg region as an example). – Petrishchev V.P. and Yakovlev I.G. – The paper contains the results of our evaluation of the ecological status of some protected natural areas in the Oren- burg region and their monitoring problems. To implement monitoring of specially protected areas, a regional environmental geographic information system is proposed to be created with complete and up-to-date information on the landscape and ecological characteristics, geographical position- ing, administrative status and extent of human transformation of the natural heritage.

Key words: environmental monitoring, protected natural areas, geographical information sys- tems, human-induced transformation.

Разработка кадастра охраняемых природных территорий в Оренбургской об-ласти имеет уже достаточно длительную историю. В настоящее время ведущей научной организацией в Оренбургской области, занимающейся мониторингом ох-раняемых природных территорий и оценкой их экологического состояния, начиная с 1980-х гг., является Институт степи УрО РАН (Чибилев, 1996; Зеленая книга Оренбургской области, 1996). По заказу Министерства Природных ресурсов и зе-мельно-имущественных отношений Оренбургской области Институтом степи в 2006 – 2007 гг. подготовлен геоинформационный кадастр памятников природы Оренбургской области. В ходе реализации программы государственного контракта проводились следующие работы.

1. Выявление памятников природы, расположенных в пределах разрабаты-ваемых и намечаемых к разработке месторождений минерального сырья.

2. Уточнение положения памятников природы с ведением на местности GPS-позиционирования угловых точек объектов, оценкой удаленности памятников природы от техногенных объектов.

3. Проведение полевых исследований, включающее:

- выявление изменений экологического состояния, произошедших за период с выделения и придания правового статуса памятникам природы;
- оценка уникальности: а) стратиграфических геологических разрезов, местонахождений палеофауны, редких минералогических объектов; б) лесных урочищ и участков сохранившейся степной растительности (степных эталонов); в) редких ландшафтных комплексов (урочищ), сформированных нехарактерными для территории области процессами и явлениями.

4. Определение химического состава родников, являющихся памятниками природы как существующих и потенциальных мест отдыха и рекреации.

5. Проведение аналитических исследований, определяющих степень антропогенной измененности памятников природы: а) оценка воздействия агрогенных факторов на состояние объектов; б) оценка воздействия экзогенных геологических процессов, инициированных антропогенной деятельностью, на разрушение уникальных и редких природных геосистем; в) оценка пространственной динамики видового и ценотического биологического разнообразия в пределах памятников природы, подвергающихся постоянному или периодическому антропогенному воздействию.

Разработанный электронный кадастр представляет собой систему картографических и реляционных (табличных) данных, сгруппированных по административным районам Оренбургской области. Основой для составления электронного кадастра является геоинформационный пакет MapInfo 7.0.

Каждый из памятников природы выполнен в виде полигона, имеющего угловые координаты и координаты центроида, периметр и площадь. При отображении на карте все объекты привязаны в проекции Гаусса-Крюгера.

Информационная база данных представлена в виде таблиц, также сгруппированных по административным районам области. Информационное содержание таблиц разбито на три блока – позиционный, текстово-описательный и информационно-мониторинговый. Позиционный блок включает данные позиционирования – площадь, географическую привязку к ближайшему населенному пункту, угловые координаты объекта в градусах до седьмого знака после запятой. Текстово-описательный блок включает частично обновленные описания объектов. Информационно-мониторинговый блок содержит данные экологического мониторинга памятников природы и включает разделы: изменения экологического состояния в последние годы, балльную оценку антропогенного воздействия, рекомендуемый ранг охраны объекта, рекомендации по сохранению.

На основе разработанной геоинформационной системы памятников природы возможны следующие практические действия:

- оценка удаленности памятников природы от техногенных объектов, в том числе при расположении их непосредственно в контуре горно-технических объектов;
- оценка воздействия сельскохозяйственной деятельности на объект с указанием категории сельскохозяйственных угодий;
- оценка трансформации объекта в результате лесохозяйственной деятельности;
- оценка состояния биологических ресурсов и распространения редких растений и животных;

– оценка метаморфизации состава поверхностных и подземных вод, составляющих памятник природы.

Одной из основных задач геоинформационного кадастра охраняемых природных территорий является внесение и регистрация данных экологического мониторинга охраняемых природных территорий. В результате исследований 2006 – 2007 гг. в Оренбургской области была выявлена поляризация памятников природы антропогенного происхождения и деградировавших под действием антропогенных процессов объектов природного наследия, с одной стороны, и слабонарушенных (квазинатуральных) охраняемых природных территорий, сохранивших естественные черты ландшафтогенеза. Поляризация охраняемых природных территорий является своеобразным индикатором распределения на территории области экологических кластеров с различной степенью трансформации природной среды и особенностями природопользования. Кроме того, выявлена неравномерность ландшафтной репрезентативности ОПТ, обусловленная различной глубиной и характером хозяйственной освоенности территории области.

Следует подчеркнуть, что сеть объектов, рекомендуемых для охраняемых природных территорий, постоянно расширяется за счет новых уникальных ландшафтных комплексов. В частности, в результате ряда экспедиций, проведенных в 2007 г. на территории Оренбургской области, были выявлены несколько новых степных участков, которые до этого момента не были включены в кадастр существующих объектов природного наследия. Наиболее крупные из них обнаружены на востоке области.

Расширение сети эталонных степных участков объясняется следующими причинами:

– изменением режима землепользования, сокращением посевных площадей и увеличением площади неиспользуемых пахотных угодий с последующим переходом их в разряд залежных земель, что на протяжении 10 – 20 лет заканчивается восстановлением степной растительности; в связи с этим можно констатировать увеличение количества и площади участков со степной зональной растительностью;

– особым характером использования крупных земельных массивов в Оренбургской области, связанным в первую очередь с бelligеративными территориями и зоной, прилегающей к российско-казахстанской границе; такие территории являются формирующимися ядрами квазинатуральных степных ландшафтов;

– распространением мелкоконтурных форм землепользования в лесостепных регионах и высокой протяженностью лесостепных, колочных, озерно-степных, сыртово-балочных и горно-долинных экотонов.

Определенное значение также имеют высокие регенеративные качества степных ландшафтов, которые способны через систему краткосрочных сукцессий восстанавливаться до устойчивых геоконплексов.

Одним из способов обнаружения участков восстановления естественной степной растительности является дистанционное зондирование на основе дешифрации космической информации. Самым простым способом является визуальное выделение участков по характерным цветовым признакам с последующим уточнением

их конфигурации и позиционирования на основе полевого обследования. На снимках Landsat-TM участки восстанавливающейся степной растительности отображаются светло-зеленым цветом иногда с голубоватым оттенком, участки солонцовых комплексов отображены фиолетово-белым цветом и изменяют интенсивность в зависимости от процентного содержания солонцовых комплексов в почве.

Проведенные исследования отражают неоднозначное экологическое состояние объектов природного наследия. Наряду с объектами, испытывающими минимальное антропогенное воздействие, имеются объекты, которые нуждаются в принятии немедленных мер по сохранению. Критическая ситуация сложилась на 27 объектах, получивших 4 – 5 баллов степени антропогенной трансформации. Особенно критическая ситуация связана с памятниками природы, попадающими в пределы лицензионных участков месторождений. Масштабное воздействие на памятники природы оказывает пастбищный выпас и использование объектов природного наследия в качестве мест отдыха, которые включают свыше 77% памятников природы. Необходимо принятие элементарных мер для того, чтобы не только сохранить уникальные природные объекты области, но и сформировать базовые объекты рекреации и туризма. Одним из путей решения рационального использования уникальных природных объектов является ведение ландшафтного проектирования и планирования и разработка территориальных схем оптимального природопользования с учетом природно-ресурсного потенциала, физико-географических, социально-экономических, инфраструктурных, рекреационных и других особенностей той или иной местности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Чибилёв А.А. Природное наследие Оренбургской области. Оренбург: Оренбург. кн. изд-во, 1996. 382 с.

Чибилёв А.А., Мусихин Г.Д., Павлейчик В.П., Паришина В.П. Зеленая книга Оренбургской области: Кадастр объектов Оренбургского природного наследия. Оренбург: Изд-во «ДиМур», 1996. 260 с.