

Радыгина В.И., Богданова Е.Ю. Засоленный луг у с.Большой Мелик Балашовского района – уникальное местообитание редких видов Саратовского Правобережья //Флористические и геоботанические исследования в Европейской России. Материалы Всерос. науч. конф., посвященной 100-летию со дня рожд. проф. А.Д.Фурсаева. Саратов, 2000. С. 106-107.

Усов Н.И. Почвы и растительность правобережной части Республики немцев Поволжья Н.-В. края. Саратов, 1930. 106 с.

УДК 581.524:636.6

## СТРУКТУРА РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ НА УЧАСТКАХ ГНЕЗДОВАНИЯ ОБЫКНОВЕННОГО СОЛОВЬЯ В ЛЕСОПАРКОВОЙ ЗОНЕ г. САРАТОВА

В.В. Пискунов, Т.Н. Давиденко

*Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского*

В настоящее время в связи с увеличением давления антропогенных факторов на естественные экосистемы необходимым становится разработка мер по сохранению биоразнообразия преобразованных ландшафтов. Одним из возможных путей этого является изучение оптимальности занимаемых местообитаний, создание и сохранение наиболее благоприятных для существования видов условий. Особое значение это имеет для птиц, быстро реагирующих на изменение среды. Среди них наиболее уязвимой оказывается группа наземногнездящихся птиц. Обыкновенный соловей – вид, ценный и с эстетической точки зрения, представляет в этом отношении особый интерес.

В районе исследования, на территории лесопарка "Кумысная поляна", соловьи появляются в конце апреля - первых числах мая. К середине мая большинство участков гнездования заняты постоянными парами, и лишь на некоторых территориях еще остаются холостые самцы. В конце мая – начале июня у большей части пар появляются птенцы, которые в течение 12 дней остаются в гнезде, а затем держатся на гнездовом участке родителей или в непосредственной близости от него, постепенно откочевывая из района размножения взрослых птиц. Осенний отлет начинается в середине августа. В последующие гнездовые сезоны самцы стремятся вернуться в оптимальные местообитания, сохраняя за собой участки, обеспечившие необходимые условия для успешного гнездования.

Для выявления основных типов местообитаний, пригодных для гнездования вида, и выделения экологически наиболее значимых параметров среды обитания, на территории лесопарка "Кумысная поляна" были изучены структурные особенности заселяемых соловьями участков. Исследования проводились в полевые сезоны 2000-2002 гг. Для фиксирования территориальных пар был использован метод картографирования (Tomialojc, 1980) с последующим установлением границ гнездовых участков (Симкин, Штейнбах, 1984). На картированных территориях описывались фитоценоотические параметры с использованием многофакторного подхода (James, Shugart, 1970; Anderson, Shugart,

1974), апробированного и в нашем регионе (Подольский, 1988). При этом оценивались параметры растительных сообществ, которые позволяют наиболее полно охарактеризовать особенности гнездовых территорий соловьев: густота, высота и диаметр стволов древостоя, подроста и подлеска; сомкнутость крон; высота и проективное покрытие травостоя.

Результаты проведенных исследований показали, что в пределах гнездовых участков вертикальная и горизонтальная структура растительных сообществ разнообразна. Соловьи выбирают индивидуальные территории как в структурно простых растительных сообществах, где ярусность слабо выражена, так и в сложных многоярусных сообществах. Даже в пределах одного местобитания два соседних участка гнездования характеризуются разной структурой. Например, в вязовнике крапивном на одном индивидуальном участке соловья имелись хорошо выраженный ярус подроста, густой подлесок и высокий травостой, а поселившийся рядом самец выбрал территорию без подлеска, но с более высоким и густым подростом.

По обобщенным данным со всех участков было рассчитано среднее значение фитоценологических параметров и определен размах варьирования. Наиболее сильно варьируют показатели густоты древостоя, подроста и подлеска. Менее изменчивы высота подлеска и высота травостоя (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика фитоценологических параметров на гнездовых участках соловьев

Параметры	Средняя, X	Ошибка сред- ней, S	Размах варьирования, lim
Густота древостоя, экз./га	488,20	13,73	177,0 – 1020,0
Диаметр стволов древостоя, см	20,63	0,44	9,9 – 50,2
Высота древостоя, м	15,48	0,27	7,5 – 25,50
Сомкнутость крон, %	51,62	1,37	10,0 – 80,0
Густота подроста, экз/га	546,9	97,91	120,0 – 1925,0
Диаметр стволов подроста, см	1,80	0,09	0,1 – 8,6
Высота подроста, м	2,54	0,10	0,5 – 10,0
Густота подлеска, экз/га	1400	231,50	222,0 – 3335,0
Диаметр подлеска, см	0,83	0,04	0,1 – 3,8
Высота подлеска, м	1,53	0,06	1,0 – 2,5
Высота травостоя, м	0,54	0,02	0,1 – 1,3
Количество видов травостоя	10,31	0,32	4,0 – 28,0
Проективное покрытие травостоя, %	64,54	1,56	10,1 – 100,0

По данным этих измерений явно прослеживается неоднородность структуры растительных сообществ на гнездовых территориях соловьев. Для выделения групп участков, сходных по значению фитоценологических параметров, был использован кластерный анализ. Он позволяет построить дерево классификации объектов посредством их иерархического объединения в группы или кластеры возрастающей общности. На рис. 1 представлена дендрограмма, по-



лученная путем последовательного формирования кластеров методом группового соседа, объединяющим участки со сходной структурой растительности. Анализ результатов кластеризации показывает, что все участки соловьев распределяются в две крупные группы, каждая из которых может быть рассмотрена как отдельный тип местообитаний, значительно отличающийся по составу и структуре растительных сообществ от другого типа. Условно их можно назвать лесные и кустарниковые местообитания.

Из 38 заркартированных индивидуальных территорий соловьев к лесному типу местообитаний относятся 22 участка. Они расположены в пределах лесного биотопа и обязательно имеют в структуре растительных сообществ древесный ярус. По процентному участию в ярусе древостоя на участках преобладают *Acer platanoides* L. (30%), *Tilia cordata* L. (30 %) и *Ulmus laevis* Pall. (20 %). Всего было выделено десять различных фитоценозов, в пределах которых соловьи выбирали участки для гнездования (табл. 2).

Таблица 2. Распределение участков гнездования соловьев по различным фитоценозам на территории лесопарка "Кумысная поляна"

Название фитоценоза	Процент гнездовых участков	Участия фитоценоза в сложении лесного массива лесопарка, %
Кленовник снытевый	23,2	1,4
Липняк ландышевый	23,2	15,9
Липо-кленовник снытевый	9,5	20,8
Липо-дубрава разнотравно-злаковая	9,5	30,2
Вязовник крапивный	9,5	0,3
Вязовник снытевый	9,5	0,3
Осинник снытевый	9,5	2,5
Осишник разнотравно-злаковый	4,5	2,5
Ольшаник крапивный	4,5	0,2
Ольшаник снытевый	4,5	0,2

Большая часть территорий располагается в пределах кленовника снытевого и липняка ландышевого, которые, однако, не являются доминирующими фитоценозами на территории лесопарка. Возможно, это обусловлено тем, что данные фитоценозы приурочены, в основном, к нижним частям склонов балок, в тальвеге которых протекает ручей. Именно такие достаточно влажные участки, являются наиболее предпочитаемыми местами гнездования обыкновенного соловья (Симкин, Штейнбах, 1984; Симкин, 1990). Доминирующим видом подраста на всех гнездовых участках в лесном типе местообитаний является *Acer platanoides* L.; встречается *Ulmus laevis* Pall., *Ulmus glabra* Huds. и *Padus avium* Mill. Из кустарников отмечены *Euonymus verrucosa* Scop., *Corylus avellana* L., *Frangula alnus* L. и *Acer tataricum* L.

Живой напочвенный покров образуют 26 видов травянистых растений, всходы деревьев и кустарников. Наибольшим количеством видов травянистых растений характеризуются лесные фитоценозы, граничащие с луговыми полянами – от 13 до 21 вида. Наиболее бедный видовой состав трав (менее 10 видов)

отмечен в фитоценозах мезофитных местообитаний. Полный видовой состав травянистых растений лесных местообитаний представлен в табл. 3.

Таблица 3. Встречаемость видов травяного яруса на участках гнездования соловьев в лесных местообитаниях

Виды	Встречаемость, %	Виды	Встречаемость, %
<i>Urtica dioica</i> L.	100	<i>Milium effusum</i> L.	38
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	92	<i>Rubus idaeus</i> L.	38
<i>Stellaria holostea</i> L.	92	<i>Ajuga genevensis</i> L.	23
<i>Melica nutans</i> L.	80	<i>Galium odoratum</i> Scop	23
<i>Viola mirabilis</i> L.	80	<i>Fragaria viridis</i> (Duch.) Weston	23
<i>Convallaria majalis</i> L.	76	<i>Brachypodium pinnatum</i> L.	11
<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh	69	<i>Carex praecox</i> Schreb.	11
<i>Galium aparine</i> L.	61	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	
<i>Poa nemoralis</i> L.	61	Weston.	7
<i>Dactylis glomerata</i> L.	57	<i>Campanula bononiensis</i> L.	7
<i>Asarum europaeum</i> L.	42	<i>Campanula trachelium</i> L.	3
<i>Polygonatum officinale</i> L.	38	<i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevis.	3

На 60 % участков в пределах лесного биотопа преобладают растения мезофиты, из которых наиболее обильны *Aegopodium podagraria* L., *Urtica dioica* L. и *Convallaria majalis* L.. Доминирующим видом на большинстве участков является сныть обыкновенная. Довольно обильны, но со значительно меньшим покрытием встречаются *Viola mirabilis* L. и *Stellaria holostea* L. На 30 % участков в сложении травостоя преобладают ксеромезофиты. Из них доминантами являются *Melica nutans* L. и *Fragaria viridis* (Duch.) Weston. Доля мезоксерофитов очень мала; наиболее часто встречается *Agrimonia eupatoria* L.

К кустарниковому типу местообитаний обыкновенного соловья относятся участки с очень низким древостоем и подростом, хорошо выраженным кустарниковым ярусом, относительно негустым, но богатым в видовом отношении травостоем. Из кустарников встречаются *Caragana arborescens* Lam., *Cerasus fruticosa* Pall., *Prunus spinosa* L. Травостой слагают типичные луговые и лугово-опушечные виды, среди которых наибольший процент участия приходится на долю мезоксерофитов (56 %). Доминируют *Fragaria viridis* (Duch.) Mill., *Tanacetum vulgare* L., *Bronopsis inermis* (Leyess) Holub., *Poa bulbosa* L. и *Poa pratensis* L. Из мезофитов отмечена только *Urtica dioica* (табл. 4).

Таблица 4. Встречаемость видов травяного яруса на участках гнездования соловьев в кустарниковых местообитаниях

Виды	Встречаемость, %	Виды	Встречаемость, %
<i>Fragaria viridis</i> (Duch.) Mill.	41	<i>Anemonodes ranunculoides</i> (L.)	
<i>Bromopsis inermis</i> (Leyess.)		Holub	8
Holub.	33	<i>Ranunculus repens</i> L.	8
<i>Poa bulbosa</i> L.	33	<i>Galium aparine</i> L.	8
<i>P. pratensis</i> L.	33	<i>G. articulatum</i> Lam.	8
<i>Potentilla anserina</i> L.	33	<i>Melampirum arvense</i> L.	8
<i>Centaurea cyanus</i> L.	25	<i>Veronica chamaedrus</i> L.	8
<i>Berteroa incana</i> (L.) DC	25	<i>V. dentata</i> F.W.Schmidt.L.	8
<i>Fragaria vesca</i> L.	25	<i>V. serpyllifolia</i> L.	8
<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Schult.	25	<i>Artemisia dracunculus</i> L.	8
<i>S. viridis</i> (L.) Beauv.	25	<i>A. vulgaris</i> L.	8
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	25	<i>Carduus acantoides</i> L.	8
<i>Lotus corniculatus</i> L.	25	<i>Centaurea jacea</i> L.	8
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.	25	<i>Echinops meyeri</i> (DC) Pgin.	8
<i>Potentilla argentea</i> L.	25	<i>Hieracium umbellatum</i> L.	8
<i>P. bifurca</i> L.	25	<i>Picris hieracioides</i> L.	8
<i>Achillea millefolium</i> L.	16	<i>Senecio jacobaea</i> L.	8
<i>Artemisia absinthium</i> L.	16	<i>Tanacetum vulgare</i> L.	8
<i>Centaurea apiculata</i> Ledeb	16	<i>Echium vulgare</i> L.	8
<i>Inula britannica</i> L.	16	<i>Buglossoides arvensis</i> (L.)	
<i>Myosotis sparsiflora</i> Pohl.	16	Johnst.	8
<i>Cannabis sativa</i> L.	16	<i>Nonea pulla</i> L.	8
<i>Lathyrus pisiformis</i> L.	16	<i>Silene nutans</i> L.	8
<i>Trifolium pratense</i> L.	16	<i>Trifolium arvense</i> L.	8
<i>Glechoma hederaceae</i> L.	16	<i>Amoria montana</i> (L.) Sojac.	8
<i>Galium verum</i> L.	16	<i>Silaum silaus</i> (L.) Schinz.	8
<i>Veronica spuria</i> L.	16	<i>Vicia cracca</i> L.	8
<i>Salvia tesquicola</i> Klok.	8		
<i>Koeleria cristata</i> (L.) Pers.	8		
<i>Phleum pratense</i> L.	8		

В пределах каждого типа местообитаний выявлены более мелкие группы, объединяющие участки гнездования с менее ярко выраженными отличиями в структуре растительных сообществ (см. рис. 1). Дальнейшее рассмотрение построенной классификации позволяет выделить среди всей совокупности участков в пределах лесного типа четыре группы (рис. 2).

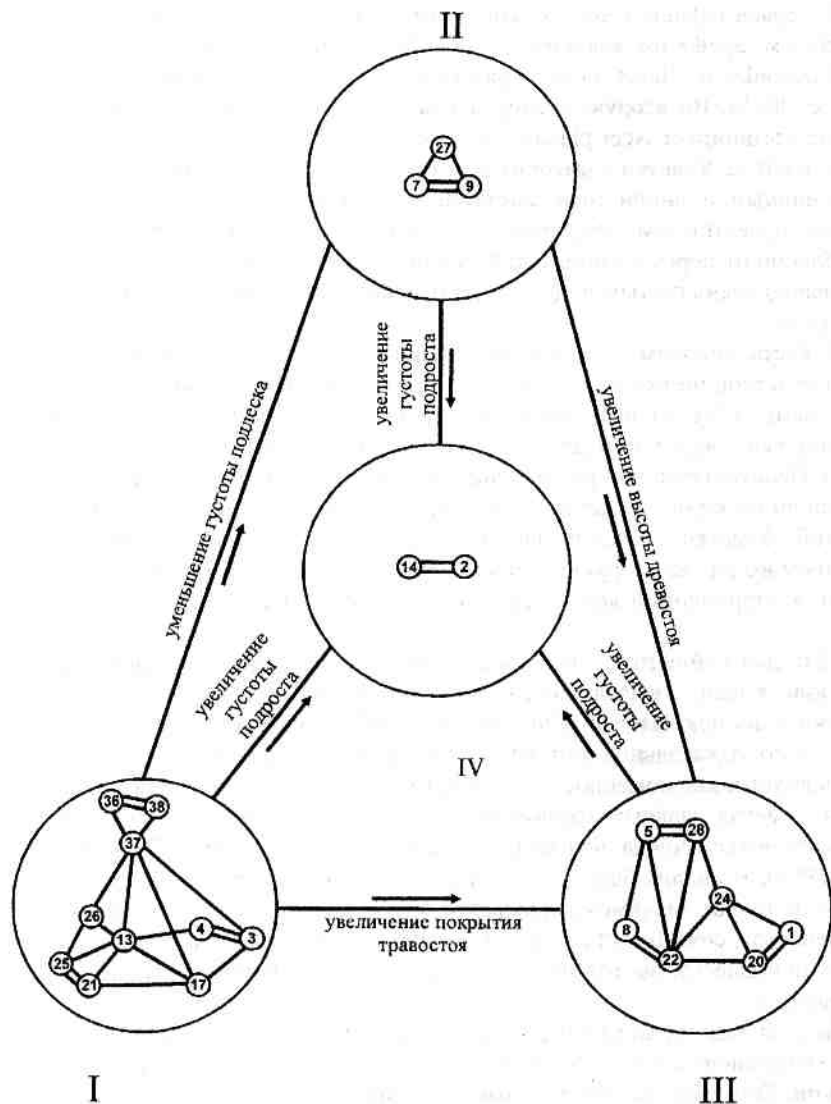


Рис. 2. Схема взаимного пространственного расположения участков гнездования соловьев в лесном типе местообитаний в зависимости от степени сходства фитоценологических параметров:  $Z$  = межкластерное расстояние меньше 0,2; расстояние 0,1 – 1,5; — межкластерное расстояние больше 1,5. Стрелками показано направление изменения параметров.

К первой группе относятся гнездовые участки без кустарникового яруса. Доминантом древостоя является *Tilia cordata*. Подрост представлен деревьями *Acer platanoides* и *Ulmus laevis*. Травостой густой, проективное покрытие его достигает 80 %. Во вторую группу входят участки с негустым древостоем, в подросте доминирует *Acer platanoides*. Подлесок образуют *Euonymus verrucosa* и *Corylus avellana*. Участки с высоким ярусом древостоя, представленным кленом платановидным и липой мелколистной, с высоким подростом и подлеском, большим проективным покрытием травостоя объединены в третью группу. Обособленно от перечисленных трех групп стоят участки 14 и 2. Это вероятно обусловлено очень густым подростом и относительно невысоким травостоем в их пределах.

В кустарниковом типе местообитаний выделяется три самостоятельных группы участков по сходству структуры растительных сообществ. Основными параметрами, обуславливающими разделение на группы, являются густота кустарникового яруса и подроста, а также проективное покрытие травостоя (рис. 3). Первую группу образуют гнездовые участки, имеющие в своих пределах одиночные взрослые деревья, густой, но невысокий кустарниковый ярус и травостой. Участки с густым высоким кустарником, разреженным высоким травостоем входят во вторую группу. На участках в третьей группе отсутствует подрост, кустарниковый ярус очень густой, низкое проективное покрытие травостоя.

Для дальнейшего анализа данных мы использовали факторный анализ. Его основная цель – выявление гипотетических факторов по большому числу статистических показателей (Kim, Mueller, 1987). В результате появляется возможность содержательной интерпретации данных, акцентирования внимания на неочевидных закономерностях. Был применен один из вариантов факторного анализа – метод главных компонент. При таком анализе число выделяемых компонент меньше числа исходных переменных (Харман, 1968, Джонгман, Тер Браак, 1999). В анализ были включены девять фитоценологических параметров, которые не имеют значимой корреляции друг с другом: густота древостоя, высота древостоя, сомкнутость крон древостоя, густота подроста, высота подроста, густота подлеска, высота подлеска, высота травостоя и проективное покрытие травостоя.

Анализ данных методом главных компонент позволил выделить три основных компоненты (табл. 5), объясняющие наибольший процент дисперсии признаков. Компоненты, собственные значения которых составляют менее 2 % от накопленной дисперсии, были исключены из рассмотрения как незначимые.





Таблица 5. Собственные значения компонент и процент объясняемой ими дисперсии, полученные при обработке данных методом факторного анализа

Компонента	1	2	3
Собственное значение компоненты	19,15	15,96	2,83
Дисперсия, %	50,40	42,01	7,44

На рис. 4 представлены проекции участков на плоскость компонент, объясняющих 50,4 % и 42,01 % дисперсии.

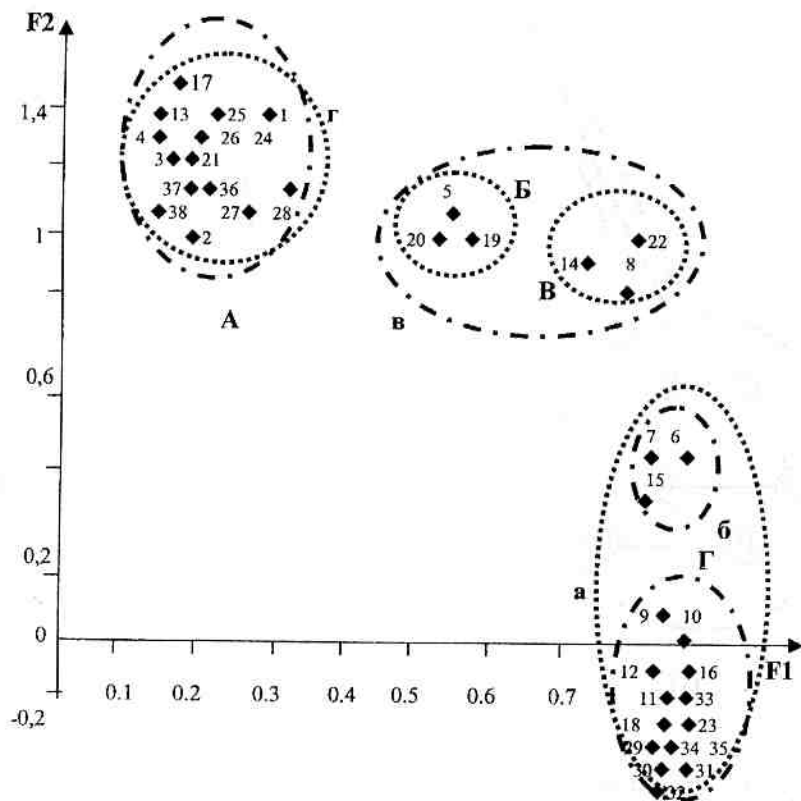


Рис. 4. Проекция участков гнездования соловьев (1-38) на плоскость двух факторов (F1 и F2); - - - границы групп (А - Г), полученные при рассмотрении положения участков по оси фактора F1; - · - · границы групп (а - г), полученные при рассмотрении положения участков по оси фактора F2.

По полученным данным первую компоненту (F1) можно интерпретировать как горизонтальную структуру растительности, а вторую (F2) – как вертикальную структуру. Так, в расположении групп участков в пространстве первой компоненты отчетливо прослеживается увеличение как густоты отдельных ярусов, так и суммарной густоты растительности на участках от группы А к группе Г. Напротив, по оси второй компоненты наблюдается усложнение вертикальной структуры растительности. Группа *а* включает участки, на которых имеется подрост, кустарниковый ярус и травостой, но высота подроста и кустарников примерно одинакова, а травостой не образует сплошного покрова, т.е. можно говорить о наличии только двух высотных подразделений – подрост + подлесок и травостой. В группе *б* на участках выделяется еще и древостой, который имеет одинаковую высоту с подростом. Таким образом, здесь имеется три высотных уровня: травостой, подлесок, древостой + подрост. В группу *в* входят гнездовые участки, на которых отмечено усиление пространственного разделения за счет увеличения высоты деревьев и подроста. На участках в группе *г* полностью отсутствует кустарниковый ярус, но вертикальная структура растительности здесь наиболее сложная за счет разделения древостоя и подроста по высоте на два подъяруса.

Помимо двух основных существует еще и третья компонента (F3), определяющая 7,4 % дисперсии. Результаты проекции участков обитания соловьев на плоскость компонент F2 и F3 дают четкую картину разделения всех участков на две большие группы (рис. 5). Такое разделение совпадает с выделенными кластерным анализом лесными и кустарниковыми типами местообитаний. Можно предположить, что третьим фактором (F3) служит видовой состав растений на гнездовых участках. Для подтверждения этого предположения был проведен анализ сходства видového состава растительности в пределах изученных типов местообитаний соловья с использованием коэффициента Жаккара. В ярусе древостоя и подлеска общих видов для двух выделенных типов местообитаний не оказалось. В подросте и в лесных, и в кустарниковых местообитаниях встречается клен платановидный. Анализ видového состава травостоя позволил выделить две группы сходства. В первую группу вошли 8 участков в пределах лесного биотопа, видového состав которых беден (5 – 10 видов). Коэффициент сходства здесь составляет 0,7 – 0,8. Вторая группа включает три участка, два из которых относятся к кустарниковому типу, а один – к лесному. Коэффициент сходства здесь низок (0,5). Общими видами травостоя для выделенных типов являются крапива двудомная, репешок обыкновенный, земляника зеленая и земляника лесная. Проведенный анализ показывает, что основные типы местообитаний соловья характеризуются также определенным видovým составом растений.

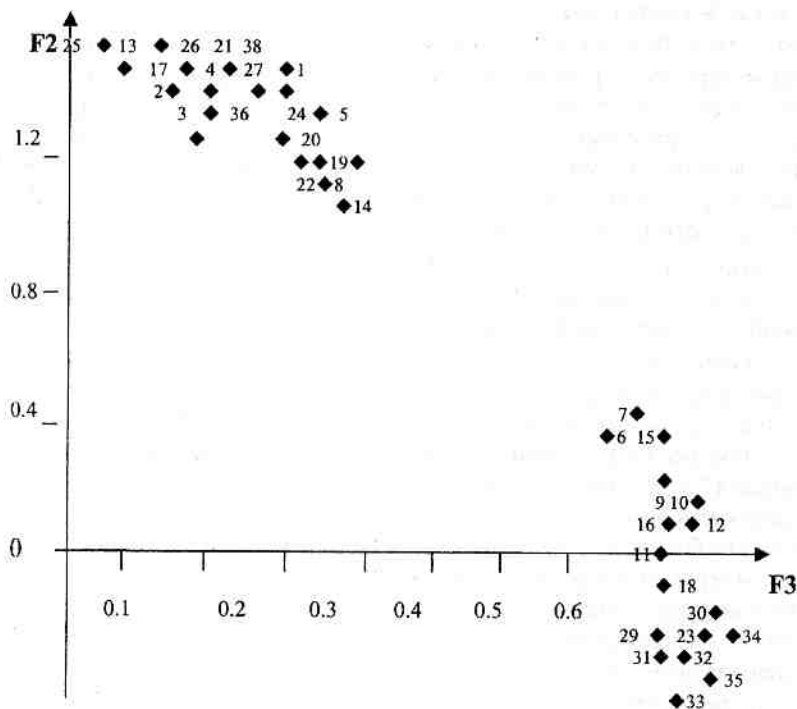


Рис. 5. Проекция участков гнездования соловьев (1 – 38) на плоскость двух факторов (F2 и F3).

Таким образом, на территории лесопарка "Кумысная поляна" в гнездовой период обыкновенным соловьем занимаются два основных типа местообитаний – лесной и кустарниковый, которые значительно отличаются по составу и структуре растительных сообществ. В пределах каждого типа существуют микростадии, наиболее благоприятные для гнездования вида. В кустарниковом типе местообитаний регулярно соловьи занимают участки среди густых зарослей вишни и терна с относительно негустым травостоем, в составе которого значительное участие имеет крапива. В лесных местообитаниях наиболее подходящими для поселения соловьев являются участки с невысоким подростом из черемухи, под пологом которой развит густой травостой из влаголюбивых трав – крапивы двудомной и сыти обыкновенной.

## Литература

Джонгман Р. Г., Тер Браак С.Д. Анализ данных в экологии сообществ и ландшафтов. М., 1999. 330 с.

Подольский А. Л. К методике описания среды обитания в количественных экологических исследованиях птиц лесных биогеоценозов. Саратов, 1988. 59 с. Деп. в ВИНТИ 17.06.88, № 4789-B88.

Симкин Г.Н. Певчие птицы. М., 1990. 339 с.

Симкин Г.Н., Штейнбах М.В. Акустическое поведение и пространственно-экологическая структура поселений восточного соловья // Орнитология. М., 1984. Вып. 19. С. 135-145.

Харман Г. Современный факторный анализ. М., Статистика. 1972.

Anderson S.H., Shugart H.H. Habitat selection of breeding birds in an east Tennessee deciduous forest // Ecology. 1974. Vol. 55. P. 828-837.

James F.C., Shugart H.H. A quantitative method of habitat description // Aud. Field Notes. 1970. Vol. 24. P. 727-736.

Kim J.O., Mueller C.W. Factor analysis: Statistical Methods and Practical Issues. N.Y. Sage Publication Inc., 1987. 144 p.

Tomialojc L. The combined version of the mapping method // Bird census work and nature conservation / Ed. by H.Oelke. Gottingen. 1980. P. 92-106.

УДК 581.524:636.6

## ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ НА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ УЧАСТКАХ САМЦОВ ПРОСЯНКИ В ЮЖНОЙ ЧАСТИ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

В.В. Пискунов, О.Н. Давиденко

*Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского*

Основным негативным последствием воздействия антропогенных факторов на естественные экосистемы является упрощение их состава и структуры. Поэтому большое значение для сохранения видового разнообразия преобразованных ландшафтов имеет изучение экологических потребностей видов, способных осваивать антропогенноизмененные территории и успешно существовать в этих условиях. Среди птиц к категории пластичных видов можно отнести просянку (*Emberiza calandra* L.), которая помимо степей и лугов населяет также поля, сады, залежные земли и бурьянистые пустоши по окраинам населенных пунктов.

В Саратовской области поющий самец просянки впервые был отмечен у с. Новотулка Питерского района 12 июля 1968 г. (Варшавский и др., 1994). В дальнейшем, несмотря на интенсивные орнитофаунистические исследования более 30 лет вид в регионе не регистрировался, вплоть до лета 1999 г., когда длительное время самец просянки держался на окраине с. Дьяковка Краснокутского р-на (устное сообщение Х. Вацке). В последующие три года