

ВЛИЯНИЕ СУБЪЕКТИВНОГО ФАКТОРА НА КОЛИЧЕСТВЕННУЮ ХАРАКТЕРИСТИКУ МЕСТООБИТАНИЙ ПТИЦ

В статье представлены данные по изучению влияния субъективного фактора на результаты описаний местообитаний птиц при использовании количественных методов. Выявлены особенности возникновения различий между данными разных исследователей как на уровне сообществ разной степени сложности, так и на уровне индивидуальных территорий птиц.

Ключевые слова: местообитание птиц, экология, Приволжская возвышенность.

Введение

Экологические исследования местообитаний птиц проводятся в двух основных направлениях: изучение на уровне сообществ и на уровне отдельных видов. При этом важнейшей анализируемой характеристикой является растительное сообщество, которое большинством экологов признается основным интегрирующим компонентом местообитания в целом [1, 2, 4, 5, 10, 11]. Многие экологи считают, что для описания растительных сообществ как местообитаний птиц недостаточно только геоботанических подходов и необходимо применять более точные количественные методы описания фитоценозов. Было предложено несколько специальных методик, в основе которых измерение структурной сложности растительных сообществ, что позволяет в дальнейшем прогнозировать видовое разнообразие сообществ птиц или плотность гнездования отдельных видов [9, 13, 14].

Эти интегрированные методики являются весьма трудоемкими, поэтому обычно изучение экологических особенностей местообитаний птиц проводится сразу несколькими исследователями, с целью охвата описаниями в единицу времени большей площади. Кроме того, изучение связей птиц с местообитаниями проводится в течение ряда лет, причем нередко возникает необходимость преемственности сбора полевого материала. В связи с этим встает вопрос о возможности сопоставления данных, собранных разными исследователями, и о величине ошибки, которая возникает между различными блоками данных.

С целью изучения влияния субъективного фактора на результаты описания местообитаний птиц были проведены исследования по сравнению количественных данных, характери-

зующих структуру местообитаний, полученных разными исследователями. Исследования проводились в двух основных направлениях: выявление закономерностей на уровне сообществ и на уровне местообитаний отдельных видов птиц. Основные вопросы, которые были поставлены перед началом исследования: 1) по каким из введенных в анализ количественных значений фитоценологических переменных наблюдаются наибольшие отличия между исследователями; 2) насколько сильно отличается полученная разными исследователями комплексная характеристика участка леса, охарактеризованного методами описания местообитаний птиц; 3) насколько однотипными являются выявленные разными исследователями закономерности при описании местообитаний отдельных видов птиц (рис. 1).

Материал и методы

В пределах лесных массивов Приволжской возвышенности в окрестностях г. Саратова было выбрано три структурно отличающихся участка (по 10 га каждый), в пределах которых три исследователя независимо друг от друга проводили измерение структурных параметров по специализированным методикам [3, 7, 8]. Определение точности измерения фитоценологических параметров проводилось на пяти пробных площадках по 100 м² каждая, на которых измерялось девять параметров: высота, диаметр стволов древостоя, подроста, подлеска; сомкнутость крон древостоя; высота, проективное покрытие и количество видов травостоя. Всего каждым исследователем выполнено более 500 единиц измерений параметров древесного яруса, порядка 400 измерений подроста и подлеска, 100 единиц травяного яруса.

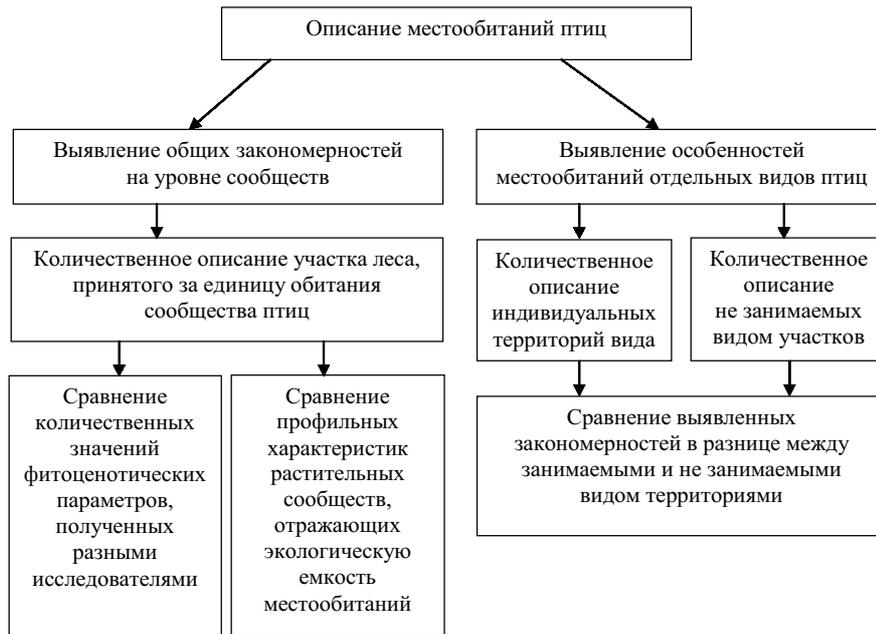


Рисунок 1. Основные направления изучения структуры местообитаний птиц с позиции влияния субъективного фактора

Сравнение сходства комплексных структурных характеристик растительных сообществ проводилось на основе измерения отдельных фитоценоотических параметров и составления на основе количественных значений сомкнутости листвы на определенных высотах суммарных профильных характеристик [6, 8]. Для исследования было выбрано два участка леса по 10 га, отличающихся по структурной сложности, в пределах которых было заложено по десять пробных площадок (10x10 м). Каждый исследователь использовал свой метод заложения пробных площадок: 1) в наиболее характерных местах в пределах участка леса, 2) случайным образом, 3) в шахматном порядке. На изучаемых участках каждым исследователем было измерено более 2500 единиц фитоценоотических параметров.

Описание индивидуальных территорий птиц проводилось с использованием многофакторного подхода [3, 12]. Для описания выбрано 10 индивидуальных участков обыкновенного соловья, границы которых устанавливались путем наблюдения за птицами. Вокруг каждого индивидуального участка заложены пробные площадки 10x10 м в пятикратной повторности с целью выявления переменных, значительно отличающихся между занимаемыми и не занимаемыми данным видом территориями. Для сравнения занимаемых и не занимаемых видом уча-

сков использовался непараметрический тест Мана-Уитни. Гипотеза о различии выборок принималась при $p < 0,05$. Для статистической обработки данных использовался стандартный статистический пакет *Statistica*.

Результаты и их обсуждение

Выявление общих закономерностей на уровне сообществ

На первой площадке – липо-кленовник снытевый – основная задача стояла в определении точности измерений фитоценоотических параметров, производимых разными исследователями. Сравнение полученных результатов показало, что по большинству измеряемых фитоценоотических параметров все три исследователя получили однотипные данные, в количественных значениях которых не было выявлено достоверных отличий в пределах каждой пробной площадки. Расхождения между данными исследователей наблюдаются только по средним значениям сомкнутости крон и высоты древостоя. Однако при сопоставлении данных не по каждой пробной площадке отдельно, а суммарных количественных значений фитоценоотических параметров по всем площадкам выявлено, что имеющиеся расхождения в сомкнутости крон и высоте древостоя практически полностью нивелируются (табл. 1). Таким образом, можно сделать вывод, что все три иссле-

дователя обладают одинаковым навыком описания местообитаний и получают сравнимые между собой данные.

В дальнейшем перед исследователями стояла задача получить максимально объективную картину структурных особенностей различающихся по сложности участков леса. С позиции оценки влияния субъективного фактора важно было выявить, насколько близкими окажутся результаты разных исследователей. Для исследования были выбраны березняк разнотравно-злаковый и клено-липняк ландышевый.

Клено-липняк ландышевый характеризуется достаточно однородной вертикальной структурой (выражены ярусы древостоя и подроста, подлесок отсутствует, травостой разреженный, сложен небольшим числом видов) и незначительной мозаичностью. Березняк разнотравно-злаковый сложнее по структуре, имеет подразделение подроста и подлеска на подъярусы (высокого, среднего и низкого), кро-

ме того, отмечается чередование участков с густым подростом и подлеском и участков практически без этих ярусов.

В целом уровень расхождения между количественными данными разных исследователей невысокий. Практически не наблюдается различий по средним значениям таких характеристик, как диаметр стволов подроста, высота подроста и травостоя. Незначительно отличаются показатели диаметров стволов древостоя. Небольшие расхождения отмечены также по средним количественным значениям проективного покрытия травостоя, высоте и сомкнутости крон древостоя. Так, разница между исследователями по оценке средней высоты древостоя для участка составила более 1,5 м, размах варьирования проективного покрытия травостоя и сомкнутости крон древостоя составляет в среднем 10%. Однако все эти отличия не являются статистически значимыми.

Таблица 1. Количественные характеристики фитоценологических параметров липо-кленовника снытевого, полученные независимо тремя исследователями

Фитоценологические параметры	№ пробной площадки					Среднее по всем площадкам
	1	2	3	4	5	
Диаметр стволов древостоя, см	46,9 ^a	45,2	51,5	49,6	44,6	47,6
	47,3 ^b	47,0	52,8	49,2	43,9	48,0
	47,1 ^b	44,9	51,9	48,9	43,1	47,2
Высота древостоя, м	16,5	15,4	17,9	17,8	14,5	16,2
	17,8	16,9	16,5	18,3	13,6	16,6
	17,1	15,9	16,9	17,9	13,6	16,3
Сомкнутость крон, %	60	50	40	60	60	54
	70	40	40	50	60	52
	55	40	50	60	50	51
Диаметр стволов подроста, см	1,6	1,9	2,3	1,9	4,1	2,4
	1,8	1,9	2,1	2,1	4,3	2,4
	1,6	2,0	2,1	1,8	4,1	2,3
Высота подроста, м	2,1	1,9	2,6	2,5	3,2	2,4
	2,4	2,0	2,5	2,4	3,5	2,6
	2,3	2,1	2,5	2,6	3,0	2,5
Диаметр стволов подлеска, см	0,3	0,5	0,6	0,5	0,8	0,5
	0,5	0,6	0,7	0,4	0,7	0,6
	0,3	0,6	0,7	0,5	0,6	0,5
Высота подлеска, м	1,5	1,2	0,9	1,5	0,5	1,1
	1,4	1,2	0,8	1,5	0,6	1,1
	1,4	1,3	0,8	1,4	0,6	1,1
Проективное покрытие травостоя, %	40	60	50	60	50	52
	40	65	50	65	50	54
	45	60	50	60	55	52
Высота травостоя, м	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2
	0,3	0,2	0,4	0,2	0,3	0,3
	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2

Примечание: а – данные, полученные первым исследователем, б – данные, полученные вторым исследователем, в – данные, полученные третьим исследователем.

В структурно более сложном березняке в суммарных данных по характеристике фитоценологических параметров имеются отличия между тремя блоками данных по большему числу измеряемых параметров. Близкое совпадение средних количественных характеристик между тремя исследователями наблюдается по величине диаметра стволов и высоты подлеска. Для большинства параметров отмечаются близкие значения в данных двух исследовате-

лей. Наибольшие отличия характерны для таких параметров, как диаметр и высота подлеска, проективное покрытие и высота травостоя. Однако статистически значимо между исследователями отличаются только показатели проективного покрытия травостоя (рис. 2). Кроме того, значительно отличается количество выявленных исследователями видов травостоя. Так, исследователь, работающий методом заложения пробных площадок в шахмат-

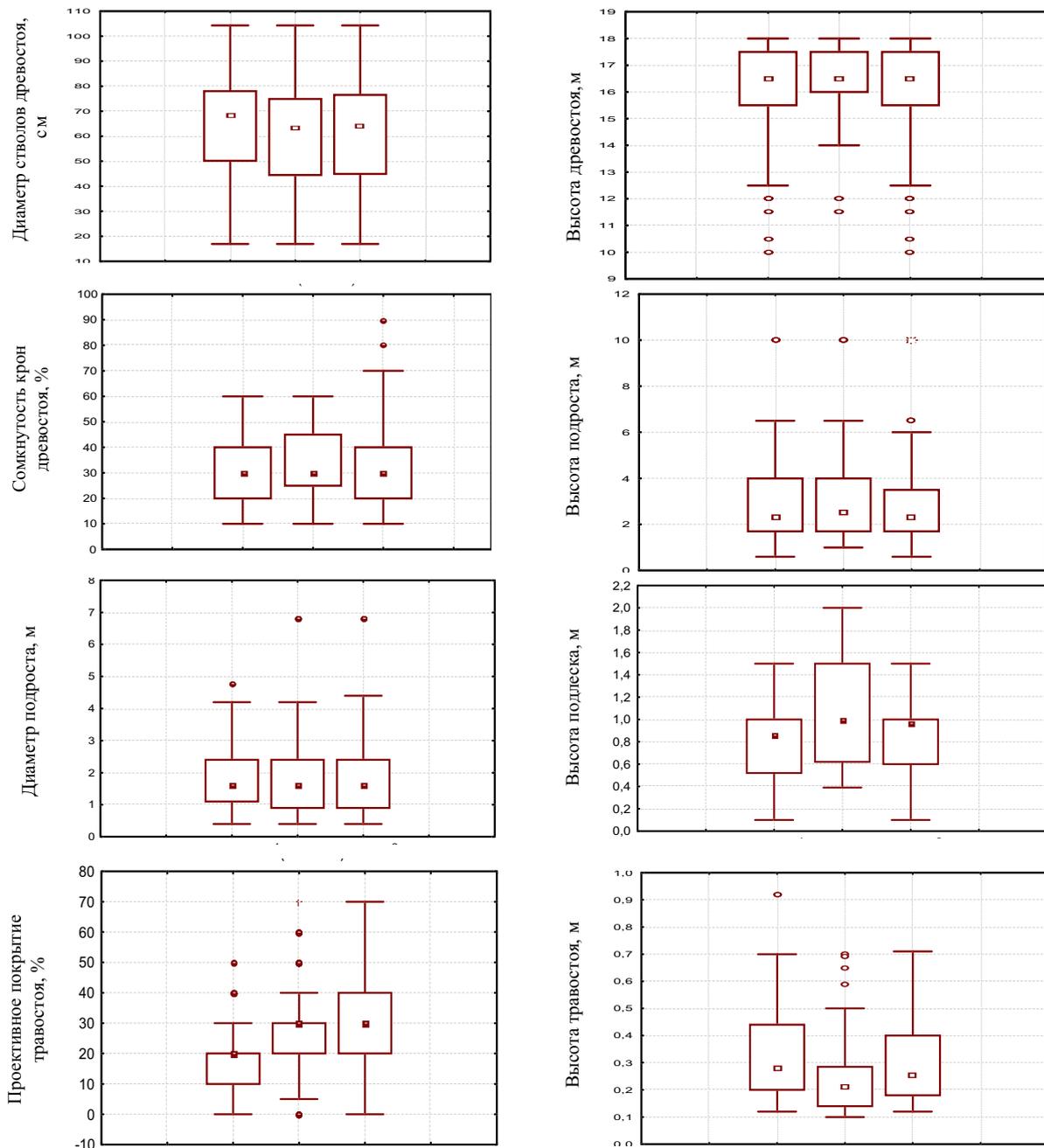


Рисунок 2. Статистические характеристики выборок (медиана, верхний и нижний квартили, min-max), характеризующих фитоценологические параметры березняка разнотравно-злакового

ном порядке, выявил 26 видов, исследователь, закладывающий площадки в наиболее типичных местах, – 18 видов, а исследователь, работающий методом заложения площадок в случайном порядке, – 21 вид.

Поскольку в экологических исследованиях птиц описание структуры растительных сообществ наиболее часто проводится с целью дальнейшего прогнозирования видового разнообразия и суммарной плотности гнездования птиц в сообществе, то важно было оценить не просто разницу в значении каждого фитоценотического параметра отдельно, а конечный результат измерения – суммарные профильные характеристики растительного сообщества. Как видно из рис. 3, несмотря на разницу в количественных значениях параметров, суммарные профильные характеристики, полученные разными исследователями, оказались однотипными.

Таким образом, при сравнении данных, полученных тремя исследователями независимо, выявлено, что (в пределах участка леса, характеризующегося однородной структурной организацией) результаты сравнимы между собой и достоверно отражают такие параметры, как диаметр стволов древостоя, высота и диаметр стволиков подроста и подлеска. Однако имеются отличия между исследователями по количественным значениям сомкнутости крон и высоты древостоя, проективного покрытия травостоя. В структурно сложных растительных сообществах кроме перечисленных выше параметров расхождения между исследователями наблюдаются по средним значениям таких характеристик, как высота и общее число видов травяного яруса. Однако различия в количе-

ственных значениях этих параметров не оказывают значительного влияния на итоговые комплексные профильные характеристики растительных сообществ.

Описание местообитаний отдельных видов птиц

В дальнейшем два исследователя независимо проводили количественные описания структурных характеристик на участках обитания обыкновенного соловья с целью выявления значимых различий между значениями фитоценологических параметров на занимаемых и не занимаемых видом территориях. С позиции влияния субъективного фактора важно было установить, насколько близкими окажутся выявленные исследователями закономерности.

Сравнительный анализ полученных данных выявил значимые отличия по ряду параметров. Сначала было проведено сравнение занимаемых и не занимаемых соловьем участков в пределах данных, полученных каждым исследователем независимо. Первый исследователь выявил разницу по четырем фитоценотическим параметрам, второй исследователь – по пяти, четыре из которых совпали с данными первого исследователя (рис. 4).

С целью выявления возможности объединения данных, полученных разными исследователями, было проведено сравнение занимаемых соловьем участков, описанных исследователем 1, с не занимаемыми видом территориями, описанными исследователем 2. Выяснилось, что ряд выявленных ранее каждым из исследователей закономерностей в этом случае не выдерживаются, но наблюдается разница между

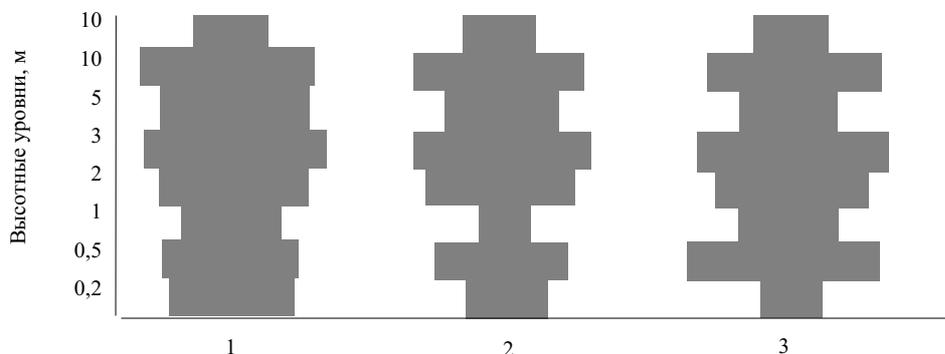


Рисунок 3. Профильные характеристики березняка разнотравно-злакового, построенные тремя исследователями независимо (на основе измерения проективного покрытия и густоты ярусов). Ширина прямоугольников отражает величину проективного покрытия (травостой) или густоты (подлесок, подрост, древостой)

участками по некоторым другим показателям (рис. 5).

Заключение

В целом на основе проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

Полученные усредненные значения фитоценологических параметров на отдельных пробных площадках не имеют значимых отличий между тремя исследователями, что позволяет говорить о возможности сравнения и объединения их в одном блоке данных для дальнейшего анализа.

При составлении характеристик больших по размеру участков леса (10 га и более) в структурно однородных растительных сообществах данные разных исследователей являются близкими по количественным значениям большинства фитоценологических параметров, расхождения отмечаются лишь по средним значениям сомкнутости крон и проективного покрытия травостоя. При описании структурно более сложных участков отмечена тенденция увеличения как количества параметров, по которым наблюдаются отличия между данными разных исследователей, так и повышение уровня расхождения в их абсолютных значениях.

Суммарные профильные характеристики растительных сообществ, полученные разными исследователями, являются однотипными и относятся к одному уровню структурной сложности за счет сглаживания разницы между блоками данных в ходе объединения и усреднения. Это позволяет говорить о возможности дальнейшего использования и объединения полученных разными исследователями обобщенных характеристик в ходе сопряженного изучения растительных сообществ и сообществ птиц.

Значительное влияние субъективного фактора проявляется при изучении местообитаний отдельных видов птиц. Объединение в один блок данных разных исследователей приводит к пропуску ряда значимых зависимостей и возникновению ложных выводов. Поэтому для такого рода направлений предпочтительнее использовать в сравнительном анализе данные, полученные одним и тем же исследователем.

Список использованной литературы:

1. Владышевский Д.В. Оценка качества местообитаний лесных птиц // Экологическая оценка местообитаний лесных животных. Новосибирск: Наука, 1987. – С. 122–136.
2. Долбик М.С. Численность певчих птиц в лесах Белоруссии и ее связь с ландшафтами // Орнитология в СССР. Ашхабад, 1969. – Кн. 1. – С. 203–213.

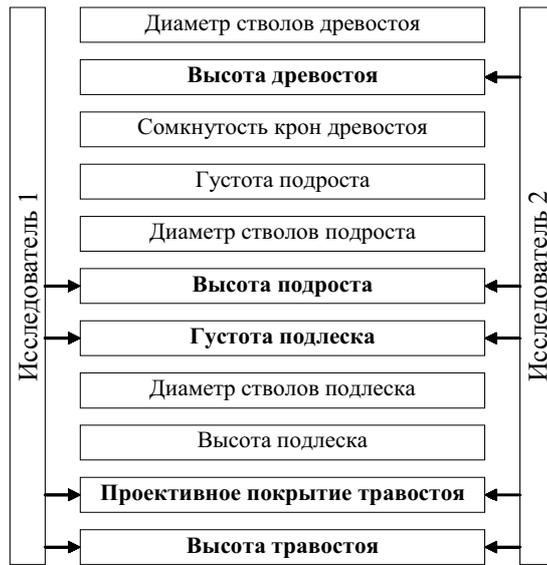


Рисунок 4. Фитоценологические параметры, по количественным значениям которых двумя исследователями независимо были выявлены достоверные отличия между занимаемыми и не занимаемыми соловьем участками

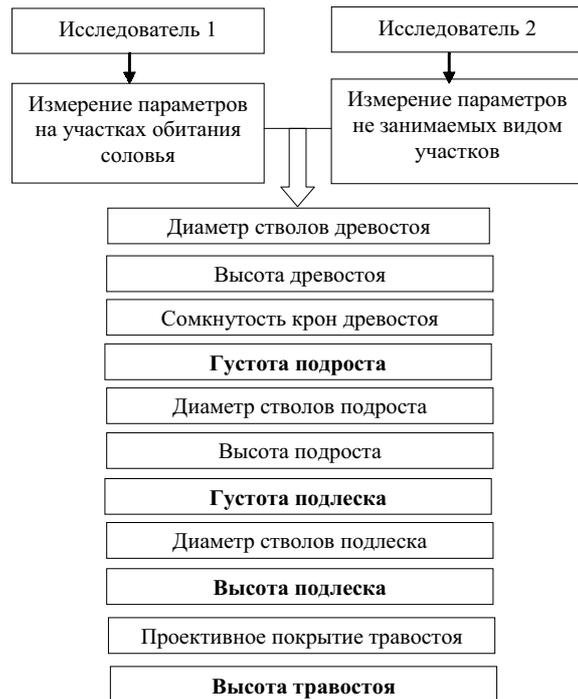


Рисунок 5. Результаты сравнения блоков данных разных исследователей по значению фитоценологических параметров. Выделены значимо отличающиеся параметры

3. 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 – В88.
4. Равкин Ю.С. Птицы лесной зоны Приобья (пространственная организация летнего населения). Новосибирск: Наука, 1978. – 387 с.
5. Anderson S.H. Correlation habitat variables and birds // Estimating the numbers of terrestrial birds. Lawrence, 1981. – P. 538–542.
6. Blondel J., Ferry C., Frochot R. Avifaune et vegetation: essai analyse de la diversity // Alauda. - 1973. – №41. – P. 63–84.
7. Blondel J., Curvillier R. Une methode simple et rapide pour decier les habitats d'oiseaux: le stratiscope // Oikos. - 1977. - №29. – P. 326–331.
8. Erdelen M. Birds communities and vegetation structure: Correlation and comparison of simple and diversity indices // Oecologia. – 1984. – Vol. 61. – P. 277–284.
9. James F.C., Wamer N.O. Relationships between temperate forest bird communities and vegetation structure // Ecology. - 1982. – Vol. 63. – P. 159–171.
10. James F.C., Shugart H.H. A quantitative method of habitat description // Aud. Field Notes. – 1970. – Vol. 24. – P. 727 – 736.
11. MacArthur R.H., MacArthur J.W., Preer J.H. On bird species diversity: Prediction of birds census from habitat measurements // American Naturalist. – 1962. – №96. – P. 167–174.
12. Robbins C.S. Determining habitat requirements of nongame species // Trans. N. Am. Wild. Nat. Res. Conf. – 1978. - Vol. 43. – P. 57–68.
13. Verner J. Measuring responses of avian communities to habitat manipulation // Studies in avian biology. – 1981. – Vol. 6. – P. 543–547.
14. Willson M.F. Avian community organization and habitat structure // Ecology. - 1974. – Vol. 55. – P. 1017–1029.

Piskunov V.V., Davidenko T.N., Davidenko O.N.

INFLUENCE OF SUBJECTIVE FACTOR ON NUMERICAL CHARACTERISTIC OF BIRDS' HABITATS

The information of studying of subjunctive factor influence on the results of description of birds' habitats with using numerical methods is given in this article. Peculiarities of differences origin between information of different researchers on the level of associations of different degree of complexity and also on the level of individual birds' territories are revealed here.

Key words: birds' habitats, ecology, Privolzhskaya eminence.

Сведения об авторах:

ПИСКУНОВ ВЛАДИМИР ВАЛЕРИЕВИЧ, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и экологии Саратовского государственного университета, 410012, г. Саратов, Астраханская, 83, тел: (8452) 518213, e-mail: davidenkotn@info.sgu.ru

ДАВИДЕНКО ТАТЬЯНА НИКОЛАЕВНА, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и экологии Саратовского государственного университета, 410012, г. Саратов, Астраханская, 83, тел: (8452) 518213, e-mail: davidenkotn@info.sgu.ru

ДАВИДЕНКО ОЛЬГА НИКОЛАЕВНА, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и экологии Саратовского государственного университета, 410012, г. Саратов, Астраханская, 83, тел: (8452) 518213, e-mail: davidenkotn@info.sgu.ru