

возрастных групп 2+ - 4+ увеличиваются на 16,7-17,1 %, для уклеики возраста 5+ - всего на 6,5 %, а возрастной группы 1+ - на 10,7 %.

Индивидуальные значения показателей абсолютной плодовитости уклеики варьируют в достаточно широких пределах: от 2773,7 до 6412,2 тыс. икринок. Максимальное значение данного показателя установлено для старшей возрастной группы (возраст 5+) и составляет $4461,8 \pm 394,3$ тыс. икринок. Отмечена тенденция некоторого увеличения этого показателя с возрастом. Данные об абсолютной плодовитости уклеики оз. Лукомское, полученные авторами работы [4] (плодовитость достигала величины 11,4 тыс. икринок), в наших исследованиях подтверждения не получили.

Таблица 3

Возраст	Весенний улов			Осенний улов		
	n	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	V, %	n	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	V, %
1+	11	1,02±0,02	75,3	4	1,13±0,08	14,5
2+	38	1,06±0,02	11,6	28	1,24±0,03	13,5
3+	66	1,05±0,01	7,6	70	1,23±0,02	13,2
4+	40	1,02±0,01	8,6	33	1,19±0,03	14,3
5+	15	1,08±0,03	9,5	5	1,15±0,10	23,1

К сожалению, на современном этапе исследования проведение более глубокого сравнительного анализа не представляется возможным из-за отсутствия у авторов и в доступной нам литературе информации по морфологии и биологии данного вида. В дальнейшем нами планируется изучение популяционных особенностей уклеики из естественного водоема бассейна р. Западная Двина со сходными геоморфологическими и биологическими показателями одного генетического типа, не подверженного тепловому загрязнению.

1. Смирнов В.С., Божко Л.П., Рыжков Л.П., Добринская Л.А. Применение метода морфофизиологических индикаторов в экологии рыб: Труды. Петрозаводск, 1972. Т. 7.
2. Якушко О.Ф., Гаврилов С.И., Шаблинская З.К. // Материалы XIX Научной конференции по изучению и освоению водоемов Прибалтики и Белоруссии. Мн., 1977. С. 168.
3. Власов Б.П., Якушко О.Ф., Гигевич Г.С. и др. Озера Беларуси: Справ. Мн., 2004.
4. Штейнфельд А.Л., Кириленко Л.В. // Вопросы рыбного хозяйства Белоруссии. Мн., 1975. Вып. 11. С. 110.
5. Костоусов В.Е., Оношко И.И., Лещенко А.В. // Там же. 1997. Вып. 19. С. 10.
6. Правдин И.Ф. Изучение возраста и роста рыб. Руководство по изучению рыб. М., 1966.
7. Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М., 1959.
8. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. Мн., 1967.
- Э. Анисимова И.М., Лавровский В.В. Ихтиология. М., 1991.

Поступила в редакцию 15.03.05.

Леонид Дмитриевич Бурко - кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии.

Анна Валерьевна Бокач - магистрант кафедры зоологии. Научный руководитель - Л.Д. Бурко.

УДК 598.2/9-152.6

К.В. БАРАНОВСКИЙ

НАСЕЛЕНИЕ ГНЕЗДЯЩИХСЯ ВОРОБЬИНООБРАЗНЫХ ПТИЦ ПОЙМЕННЫХ ЛУГОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

The paper presents data on structure of species, density and biomass of breeding birds (*Passeriformes*). The study was carried out in ten plots in the central and south region of Belarus (in Dnepr, Sog, Iput, Neman valley's). Influence of relief and vegetation on this data are discussed.

Характеристике населения пойменных лугов Республики Беларусь посвящен ряд работ [1-9]. Однако среди них отсутствуют исследования обобщающего характера, в которых анализировались бы данные для разнотипных лугов разных районов нашей страны. Кроме того, после проведения автором дополнительных учетов, корректировки размеров пробных площадок и изменения подходов к анализу материала по ряду видов возникла необходимость в уточнении данных, приведенных в работах [5, 8], а также в пересмотре некоторых выводов.

Материал и методика

В основу работы положены результаты учетов птиц в гнездовой период (с мая по июль) в 2000-2004 гг. на 10 пробных площадках, на большинстве из

которых учеты проводились 2-3 раза в год. Использовался метод картирования участков гнездящихся птиц [11]. Площадки закладывались на типичных фрагментах открытых пойм. Их расположение и размер, как правило, зависели от физических размеров участков пойм. Для большинства видов птиц учет проводился в полосе шириной 200 м, а при наличии в пойме относительно небольших участков лугов - на площади, имеющей какие-нибудь естественные границы (русло реки, кромка кустарника, опушка леса и т. п.). Такой же подход в некоторых случаях применялся и для определения плотности гнездования полевого жаворонка, лугового и лесного конька (иначе говоря, в ряде случаев использовалась система разноразмерных площадок для отдельных видов). Учеты проводились согласно методическим рекомендациям [10-11], как правило, в утренние часы при подходящих метеоусловиях. На карты-схемы учетных площадок наносились пары и (или) отдельные птицы с явными признаками гнездования (вокализирующие самцы, особи с кормом или проявляющие беспокойство), которые в расчетах принимались за пару данного вида. Из регистраций на границе пробных площадок во внимание принималась только половина. Полевые жаворонки учитывались только по поющим самцам.

Описание пробных площадок и обследованных участков пойм

Для определения типов фитоценозов обследованных биотопов использовалась классификация растительных ассоциаций по Браун - Бланке, составленная для травянистых сообществ Республики Беларусь И.М.Степановичем [12, 13]. Согласно этой классификации луговая растительность Беларуси включает десять классов. Из них в составе пойменных лугов встречаются ассоциации, относящиеся к пяти классам растительности: пустошных лугов (*Sedo-Scleranthetea*), остепненных (*Festuco-Brometea*), мезофильных (*Arrhetheretea*), сырых (*Molinio-Junceteae*) и болотистых (*Phragmitetea*). В ряду пустошные луга - болотистые луга, как правило, увеличиваются такие параметры, как высота и густота травостоя, влажность почвы. Вследствие неоднородности рельефа и относительно больших (по сравнению с площадью ряда отдельных растительных ассоциаций) размеров пробных площадок на территории каждой из них всегда имеются разноклассовые растительные ассоциации, поэтому отнесение площадки к тому или иному классу лугов всегда несколько условно. Кроме того, по экологическим параметрам растительные ассоциации образуют непрерывный ряд, и определение границ классов между ними также в известной степени условно. Учитывая, что пустошные ассоциации редко занимают значительные (по масштабам пробных площадок) территории, тенденции в геоботанике к объединению классов мезофильных и сырых лугов вследствие их экологической сходимости и трудность в соотнесении пробных площадок с одним каким-либо классом растительности, все такие площадки по фитоценотической принадлежности были отнесены к четырем группам.

1. Остепненно-пустошные луга (пробные площадки «Бывальки» и «Николаевщина»). Сюда отнесены и остепненные низкотравные луга с ассоциациями (такими как *Caricetum praecoxi*), сходными с пустошными.

2. Мезофильно-сырые луга (пробные площадки «Боровая 1», «Романовичи» и «Воронино 1»). В эту группу отнесены и участки с высокотравными остепненными ассоциациями (площадка «Боровая 2»),

3. Сыроболотистые луга (пробные площадки «Окинчицы» и «Воронино 2»).

4. «Смешанные» луга (пробные площадки «Северки» и «Новый Свержень»), в пределах которых встречаются (в силу неоднородности рельефа) растительные ассоциации, относящиеся к различным классам - от остепненных и пустошных до болотистых (как нередко наблюдается в поймах).

Географическое положение и величина пробных площадок указаны в табл. 1.

Результаты и их обсуждение

На указанных площадках было отмечено от 3 до 6 (в среднем 5) гнездящихся видов воробьинообразных. Минимальное количество видов (3) отмечено на площадке «Воронино 2». Это обусловлено однородностью биотопа (болотистый луг, мелиорированный, высокотравный, с ровным рельефом). Если не принимать во внимание пару луговых чеканов, державшихся у края пробной площад-

ки (где наблюдалось повышение рельефа), то видовое разнообразие данного участка ограничивается только двумя характерными для болотистых ассоциаций видами (камышевкой-барсучком и тростниковой овсянкой). Лесной конек достоверно отмечен на гнездовании на участке «Боровая 1» (найден гнездо с птенцами) и также регулярно отмечается на участке «Боровая 2», что позволяет предполагать возможность существования других гнездовых на указанных лугах. Впрочем, случаи гнездования лесного конька на лугах не являются исключительными и были, например, описаны для Ленинградской области [14].

Таблица 1

Географическое расположение пробных площадок и их размеры

Площадка	Ближайший населенный пункт	Район	Река	Площадь пробной площадки, км ²
«Бывальки»	д. Бывальки	Лоевский	Днепр	0,58
«Николаевщина»	д. Николаевщина	Столбцовский	Неман	0,52
«Боровая 1», «Боровая 2»	дом отдыха «Боровая»	Гомельский	Сож	0,11 (0,28)*, 0,26
«Романовичи»	д. Романовичи, д. Залядье	Гомельский	Ипуть	0,2 (0,41)
«Воронино 1», «Воронино 2»	д. Воронино, г. Быхов	Быховский	Днепр	0,24, 0,22
«Окинчицы»	г. Столбцы	Столбцовский	Неман	0,28 (0,85)
«Севруки»	г. Гомель, д. Севруки	Гомельский	Сож	0,24 (0,99)
«Новый Свержень»	пос. Новый Свержень	Столбцовский	Неман	0,34 (1,16)

Примечание. * В скобках указана площадь пробных площадок для жаворонков.

Луговой чекан отмечен на всех десяти пробных площадках, полевой жаворонк, желтая трясогузка, камышевка-барсучок - на девяти, тростниковая овсянка - на восьми и луговой конек - на четырех.

Результаты учетов, усредненные для каждого типа пробных площадок, приведены в табл. 2.

Таблица 2

Плотность заселения остепненных лугов гнездящимися видами птиц, пар/км²

Вид	Пустошно-остепненные луга	Мезофитно-сырые луга	Болотисто-сырые луга	«Смешанные» луга Севруки	Новый Свержень
Полевой жаворонк (<i>Alauda arvensis</i>)	15,7	11,2	2,1	6,4	7,7
Луговой конек (<i>Anthus pratensis</i>)	1,6*	0,2	0,7	.	2,5
Лесной конек (<i>Anthus trivialis</i>)	.	1,3*	.	.	.
Желтая трясогузка (<i>Motacilla flava</i>)	3,5	19,1	2,1	22,8	4,4
Луговой чекан (<i>Saxicola rubetra</i>)	2,1	10,4	5,4	8,9	+
Камышевка-барсучок (<i>Acrocephalus ehaenobaenus</i>)	1,3*	5,9	25,4	27,0	12,5
Тростниковая овсянка (<i>Emberiza schoeniellus</i>)	0,3*	2,4	6,2	10,4	4,4
Суммарная плотность	24,4	50,4	47,7	75,7	31,5
Биомасса, кг/км ²	0,73	1,06	0,73	1,3	0,72

Примечание. + - вид в биотопе присутствует, но его плотность не была точно определена; * - примечания в тексте.

Результаты однофакторного дисперсионного анализа (H-тест) по Крускалу - Уилису подтвердили достоверность влияния характера растительных ассоциаций (тип площадки) на плотность гнездования полевого жаворонка ($p=0,002$), желтой трясогузки ($p=0,006$), камышевки-барсучка ($p=0,007$) и тростниковой овсянки ($p=0,03$), а также на среднюю и суммарную плотность гнездования ($p=0,02$ и $p=0,03$ соответственно) и биомассу ($p=0,049$) птиц. Достоверные различия плотности гнездования лугового чекана в зависимости от типа луга ($p=0,025$) наблюдались только при исключении из анализа группы смешанных лугов или при анализе этой группы в виде двух отдельных подгрупп пробных площадок.

Согласно кластерному анализу наибольшее сходство отмечено между пустошно-остепненными и мезофитно-сырыми лугами и значительно меньшее - между болотисто-сырыми и мезофитно-сырыми, и площадка «Новый Свержень» более сходна с пустошно-остепненными лугами, а площадка «Севруки» - с болотистыми.

Для пустошно-остепненных лугов характерно доминирование (64 %) по плотности полевого жаворонка. Все остальные виды птиц присутствуют здесь в небольших количествах и, как правило, на участках с более высоким травостоем (в ложбинах и других понижениях рельефа). Для этой группы лугов характерна минимальная средняя и суммарная плотность гнездования птиц, поскольку сказывается отсутствие пригодных мест для видов, располагающих свои гнезда полузакрыто. Низкая плотность заселения рассматриваемых участков луговым чеканом (который по другим наблюдениям довольно толерантен к ксерофитизации растительности) обусловлена, скорее всего, отсутствием подходящих присад для взрослых птиц. В целом пустошные и низкотравные остепненные луговины чаще всего представляют собой отдельные небольшие участки низкотравной растительности по верхним элементам рельефа (как это наблюдается на площадке «Севруки»). Поэтому описываемые площадки в значительной степени уникальны, их исследование интересно в плане влияния растительности на орнитокомплексы, однако экстраполяция полученных на них данных на большие площади нецелесообразна.

Для группы мезофитно-сырых лугов массовыми видами являются желтая трясогузка (около 37 % общей плотности населения), полевой жаворонек и луговой чекан (каждый вид - около 10 %). Камышевка-барсучок занимает понижения рельефа с жесткостебельной растительностью, хотя в отдельные годы встречается и на менее влажных участках. Тростниковая овсянка гнездится с небольшой плотностью, но не избегая и высокотравных остепненных лугов. Луга такого типа не редки в поймах рек Сож, Днепр, Припять в ее среднем течении. К этой группе автором была отнесена и площадка «Боровая 2» (в отличие от работ [5, 8]), несмотря на значительные площади остепненных ассоциаций, которые по своим экологическим параметрам стоят ближе к мезофитным, чем к пустотным лугам. По количественным показателям населения птиц (полевой жаворонек - 9,6 пар/км², луговой чекан и желтая трясогузка - по 14,4 пары/км², суммарная плотность гнездования - 38,4 пары/км², тростниковая овсянка иногда гнездится единичными парами) эта площадка также близка к средним величинам по группе мезофитно-сырых лугов.

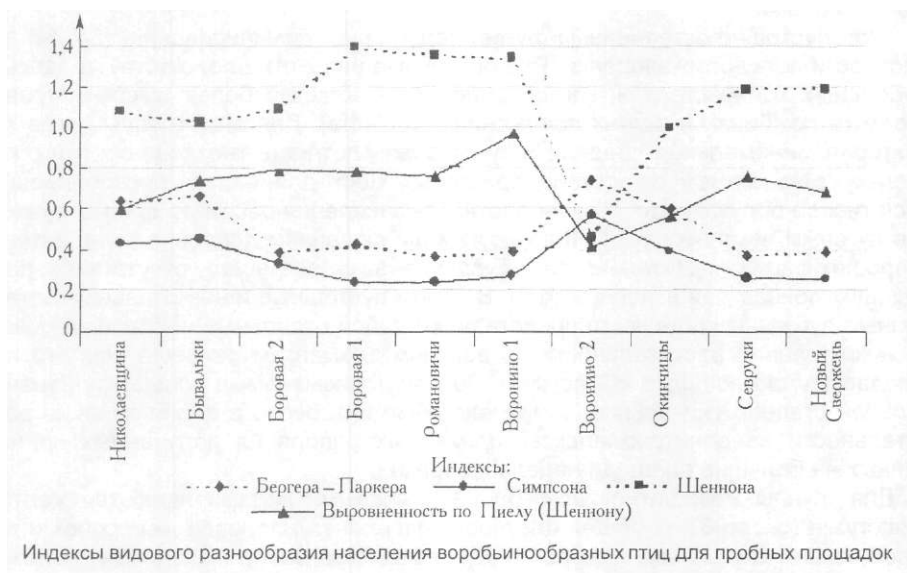
Среди гнездящихся птиц группы болотисто-сырых лугов характерно преобладание по плотности (более 50 %) камышевки-барсучка. Доля остальных видов незначительна. Полевой жаворонек, желтая трясогузка и луговой чекан встречаются на участках с возвышенным рельефом. Для гнездования лугового чекана площадь участков может быть, видимо, относительно небольшой (несколько десятков квадратных метров). Луга такого типа довольно широко распространены в поймах рек Днепр, Неман, Березина, верховьях Припяти.

Показатели общей и средней плотности заселения птиц болотисто-сырых лугов близки к таковым для мезофитно-сырых лугов и почти в два раза превышают указанные параметры для пустошно-остепненных лугов.

Пробная площадка «Севруки» отличается наибольшими показателями биомассы, средней и суммарной плотности населения птиц. Для площадки характерен равномерный волнистый рельеф с сухими гривами и сырыми ложбинами, соответственно растительность представлена почти всеми классами - от остепненной до болотистой. Эти особенности способствуют поддержанию относительно высокой численности почти для всех гнездящихся видов птиц. Наибольшей численности достигают камышевка-барсучок и желтая трясогузка (каждый вид - более 30 % от общей плотности населения).

Пробная площадка «Новый Свержень» также неоднородна по рельефу, однако возвышенные участки на ней более низкотравные, прирусловая часть покрыта пустошной и остепненной растительностью. На низкотравных участках плотность заселения луга полевым жаворонком составляет более 10 пар/км². В

то же время присутствуют значительные по площади сырые и заболоченные участки, благоприятные для камышевки-барсучка. В целом же суммарная и средняя плотность гнездования воробьинообразных птиц близка к таковой на пустошно-остепненных лугах.



Для сравнения орнитокомплексов были также рассчитаны такие показатели, как индекс Бергера - Паркера, индекс Шеннона, индекс Симпсона и выровненность по Пиелу (Шеннону) [15] (рисунок). Достоверные различия ($p=0,046$) при проведении дисперсионного анализа для разных групп пробных площадок получены только для выровненности по Пиелу. Высокие показатели индексов Бергера - Паркера и Симпсона для пустошно-остепненных и болотистых лугов отражают, видимо, высокую степень доминирования отдельных видов в биотопах. Согласно величинам всех коэффициентов более однородной является группа мезофитно-сырых лугов. С этими лугами сходны «смешанные» площадки.

Таким образом, для пойменных лугов можно отметить очевидное влияние характера растительных сообществ на структуру орнитокомплексов.

В заключение автор хотел бы поблагодарить доктора биологических наук И.М. Степановича за консультации в области фитоценологии лугоболотных экосистем.

4. Шкляр Л. П., Капитулец С. П. // Животный мир Белорусского Полесья, охрана и рациональное использование: Тез. докл. 2-й обл. науч. конф. Гомель, 1981. С. 41.

2. Долбик М. С., Вязович Ю. А., Парейко О. А. // Проблемы Полесья. Мн., 1987. Вып. 11. С. 150.

3. Никифоров М. Е., Козулин А. В., Яминский Б. В., Зуенок С. В. // Животный мир Белорусского Полесья, охрана и рациональное использование: Тез. докл. 5-й обл. науч. конф. Гомель, 1988. С. 102.

4. Шкляр Л. П. // Там же. С. 128.

5. Барановский К. В. // Вестн. Белорус. гос. ун-та. Сер. 2. 2004. № 2. С. 59.

6. Барановский К. В. // Сборник трудов молодых ученых НАН Беларуси. 2004. Мн., 2004. Т. 1. С. 210.

7. Барановский К. В. // Экологические проблемы Полесья и сопредельных территорий: Материалы междунар. науч.-практ. конф. Гомель, 2004. С. 17.

8. Барановский К. В. // Там же. 2003. С. 15.

Э. Барановский К. В. // Динамика биологического разнообразия фауны, проблемы и перспективы устойчивого использования и охраны животного мира Беларуси: Тез. Междунар. зоол. науч. конф. Мн., 2004. С. 89.

10. Gilbert G., Gibbons D. Bird Monitoring Methods. London, 1998.

11. Гудина А. Н. Методы учета гнездящихся птиц: картирование территорий. Запорожье, 1999.

12. Сцепановіч І. М. Сінтаксія і сіндынаміка лугавой расліннасці Беларусі: Аўтарэф. дыс. ... д-ра біял. навук. Мн., 2001.

13. Сцепановіч І. М. Экалага-фларыстычны дыягназ сінтаксонаў прыроднай травяністай расліннасці Беларусі. Мн., 2000.

14. Мальчевский А. С., Пукинский Ю. Б. Птицы Ленинградской области и сопредельных территорий: в 2 т. Л., 1983. Т. 2.

15. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. М., 1992.

Поступила в редакцию 21.03.05.

Константин Викторович Барановский - аспирант кафедры общей экологии и методики преподавания биологии. Научный руководитель - кандидат биологических наук, доцент В.В. Гричик.

УДК 577.475:577.1 + 591.524.1:577.1

А. А. ЖУКОВА

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОДУКЦИИ ЭПИФИТОНА: СОПОСТАВИМОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ

The two methods widely used to study epiphytic production were analyzed on the example of epiphyton growing on submerged macrophytes in Lake Naroch. The range of application and disadvantages of these methods are discussed. The study showed that the destruction of organic substance in the washed out and suspended epiphyton accounted 30 %, and gross primary production - nearly 10 % of that, measured in relatively undisturbed community.

Несмотря на определенный прогресс в изучении продукции перифитонных сообществ за последние десятилетия, публикации такого рода немногочисленны. Основным препятствием для исследования функциональных характеристик эпифитона (обрастаний водной растительности) является громоздкость и трудоемкость существующих методик [1-3]. Поскольку работа ведется с естественной системой из живых объектов, любое нарушение которой вызывает изменения в функционировании ее составляющих, оценить продукцию эпифитона можно лишь с некоторой степенью приближения. В настоящее время имеется два основных подхода к ее определению [2, 3].

1. Модификация метода склянок, который широко используется для изучения первичной продукции планктонного сообщества. Эпифитон смывают с макрофита, разбавляют фильтрованной водой и разливают в сосуды. Дальнейшее определение продукции проводится, как в случае с планктоном.

2. Изучение продукции системы эпифитон - макрофит. Макрофит (или его часть) с обрастаниями помещается в сосуд. Отдельно измеряется продукция макрофита, очищенного от обрастаний. Продукция эпифитона рассчитывается по разности между продукцией макрофита с эпифитоном и очищенного растения.

Очевидно, что каждый из этих методов обладает рядом недостатков: при использовании первого подхода сообщество эпифитона нарушается и переводится в неестественное для него взвешенное состояние, при втором - с макрофита удаляется эпифитон, который в естественных условиях препятствовал доступу света и биогенных элементов к макрофиту, затруднял газообмен. В обоих случаях исключается взаимовлияние эпифитона и растения-субстрата [4-6].

Работы по сопоставлению данных, полученных двумя методами, единичны. Проведенные Т.Д. Макаревич исследования обрастаний на полиэтиленовой пленке [2] показали, что валовая первичная продукция в перифитоне, удаленном с субстрата, составляла в среднем около 7 % от таковой в перифитоне на пленке. В.В. Юрченко [7] получил сведения о продукции в системе макрофит - обрастание, в очищенном растении и суспензии эпифитона с погруженных макрофитов (*Ceratophyllum demersum* L. и *Myriophyllum spicatum* L.) из днепровских каналов. По приведенным в работе значениям нами была рассчитана валовая суточная продукция эпифитона по разности между опытами с ненарушенной названной системой и очищенным от эпифитона макрофитом. При большом разбросе данных ее величина составила $11,53 \pm 12,62$ мг/100 мг сухого вещества, что сопоставимо с продукцией, измеренной в суспензии эпифитона, - $7,34 \pm 5,78$ мг/100 мг сухого вещества ($n=15$).

Цель настоящей работы - оценить сопоставимость данных о продукции эпифитона, полученных в параллельных опытах с использованием двух альтернативных методик на примере обрастаний макрофитов оз. Нарочь.