

## A Study of the Time Budget of the Greater Spotted Eagle: How the Frequency of Observation Affects the Reliability of the Results, Belarus

### ИЗУЧЕНИЕ БЮДЖЕТА ВРЕМЕНИ БОЛЬШОГО ПОДОРЛИКА: КАК ПЕРИОДИЧНОСТЬ НАБЛЮДЕНИЯ ВЛИЯЕТ НА ДОСТОВЕРНОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ, БЕЛАРУСЬ

*Dombrovski V.Ch., Dmitrenok M.G., Pakul P.A. (Scientific and Practical Center of the Belarus National Academy of Sciences, Minsk, Belarus)*

*Домбровский В. Ч., Дмитренко М. Г., Пакуль П. А. (ГНПО «Научно-практический центр Национальной Академии наук Беларуси по биоресурсам», Минск, Беларусь)*

#### Контакт:

Валерий Домбровский  
ГНПО «Научно-практический центр Национальной Академии наук Беларуси по биоресурсам»,  
220072, Беларусь,  
Минск,  
ул. Академическая, 27  
valdombr@rambler.ru

Марина Дмитренко  
marinabittern@rambler.ru

Павел Пакуль  
anderer@tut.by

#### Contact:

Valery Dombrovski  
Scientific and Practical  
Center of the Belarus  
National Academy of  
Sciences,  
Akademicheskaya str., 27  
Minsk, Belarus, 220072  
valdombr@rambler.ru

Marina Dmitrenok  
marinabittern@rambler.ru

Pavel Pakul  
anderer@tut.by

#### Резюме

Бюджет времени гнездящихся пар большого подорлика (*Aquila clanga*) изучался в естественных местообитаниях Беларуси. Наблюдения проводились непрерывно, в течение 6–8 часов, двумя наблюдателями, располагавшимися в разных частях гнездового участка, с поминутной фиксацией местоположения и формы активности изучаемой особи. Местоположение особи определялось визуально и отмечалось на схеме охотничьего участка, разделённого на квадраты со стороной 500 м. Наблюдения проводились с трёхкратной повторностью в течение каждого гнездового сезона: в начале мая, конце июня и в августе. Данные исследования предоставили возможность оценить, насколько изменяется картина бюджета времени и характера использования пространства охотничьего участка подорликов при увеличении интервалов между наблюдениями, что важно учитывать, например, при интерпретации данных спутниковой или GSM телеметрии. Для анализа использовались данные бюджета времени (3657 регистраций) самца одной пары больших подорликов, гнездящейся в естественном крупном лесо-болотном массиве. Тестировалось 2 параметра: 1) относительное время, затраченное самцом на каждую из форм активности; 2) относительное время, проведённое им в каждом секторе охотничьего участка. В качестве контрольной выборки служили исходные данные – фиксация формы активности и местоположения самца на схеме охотничьего участка с интервалом 1 минута. С контрольной выборкой сравнивались аналогичные параметры, получавшиеся при интервалах 5 мин, 10 мин, 15 мин, 30 мин и 60 мин. Для анализа использовался непараметрический критерий Н Крускала-Уолмеса с пост-тестом Данна в программе Statistica 6.0. Установлены статистически значимые различия времени нахождения подорлика в разных секторах охотничьего участка при сравнении контрольной выборки (1 мин) с выборками, получаемыми при интервалах более 15 мин ( $P < 0,01$ ). Не выявлено достоверных различий между разными интервалами времени для такого параметра, как относительное время, затраченное самцом на каждую из форм активности.

**Ключевые слова:** Беларусь, большой подорлик, *Aquila clanga*, бюджет времени, экология.

**Поступила в редакцию:** 29.12.2013 г. **Принята к публикации:** 31.12.2013 г.

#### Abstract

The time budget of Greater Spotted Eagle (*Aquila clanga*) nesting pairs has been examined in natural habitats in Belarus. The monitoring was ceaselessly performed by two examiners over the period of 6–8 hours located in different parts of the nesting site recording minute by minute the location of the subject under examination and its activities. The location of the subject was determined visually and then marked on the chart of the hunting area divided into squares; each side representing 500 m. The monitoring activities were performed on three separate occasions over the course of each nesting season that is in early May, in late June and in August. The data gathered made it possible to assess the changes in the time budget and the usage pattern of the hunting area inhabited by Greater Spotted Eagles with growing intervals between the monitoring sessions. It is important to take it into account, say, whilst interpreting data coming from satellite or GSM telemetry. For analysis they used data of the time budget (3657 registrations) of the male of a Greater Spotted Eagle pair nesting in a natural large bog interspersed with trees. Two parameters were tested: 1) the relative amount of time the male spent on each activity, 2) the relative amount of time the male spent in each square of the hunting area. Monitoring results with intervals of 1 minute, 10 minutes, 15 minutes and 60 minutes were compared using Kruskal-Wallis test with Dunns post test in "Statistica 6" program. As for the first parameter the analysis showed up no significant differences between different monitoring intervals. The second parameter helped establish statistically considerable time differences of the presence of the Spotted Eagle under examination in various sectors of the hunting area with the monitoring interval less than 1 time each 15 minutes ( $P < 0.01$ ).

**Keywords:** Belarus, Greater Spotted Eagle, *Aquila clanga*, time budget, ecology.

**Received:** 29/10/2013. **Accepted:** 31/12/2013.

#### Введение

В Беларуси проводятся углублённые исследования экологии гнездования большого подорлика (*Aquila clanga*), включающие изучение избирательности охотничьих и гнездовых биотопов, успешности кормодобывания, избирательность питания. Одним из методиче-

The in-depth researches of breeding ecology of Great Spotted Eagle (*Aquila clanga*) are carried out in Belarus. One of the questions under study is the study of the time budget of this species with visual observations.

Modern satellite telemetry methods allow study of migration, size and shape of areas

ских аспектов работы является изучение бюджета времени большого подорлика с помощью визуальных наблюдений. При всём несовершенстве и трудоёмкости визуальной методики (Meyburg *et al.*, 2004), она позволяет получать уникальный материал, в первую очередь, по особенностям поведения орлов на гнездовом и охотничьем участке, что весьма затруднительно при использовании популярной в настоящий момент спутниковой или GSM телеметрии.

Современные методы спутниковой телеметрии, без сомнения, весьма удобны для решения многих вопросов, которые ставит перед собой орнитологическая наука. Изучение миграционных путей, размеров и формы территорий обитания птиц и многих других аспектов облегчается и уточняется при помощи этих методов (Meyburg, 2007). Однако, при проведении экологических исследований на гнездовых участках, интерпретация данных, полученных при помощи GPS телеметрии, не всегда является лёгкой задачей. Одним из самых слабых мест спутниковой телеметрии является редкость получения сигнала и зависимость его от погодных условий.

Известны два основных типа GPS трансмиттеров: спутниковые Argos\GPS и GSM\GPS. Argos\GPS трансмиттеры передают данные на спутник достаточно редко (не чаще, чем 1 раз в 30 минут) (Gradev *et al.*, 2011). GSM\GPS трансмиттеры позволяют получать данные в ясную погоду с интервалом до 1 раза в 15 минут.

В результате проведённых нами исследований получен материал, который позволил оценить, насколько изменяется картина бюджета времени и характера использования пространства охотничьего участка подорликов при увеличении интервалов времени между наблюдениями, что важно учитывать при интерпретации данных спутниковой или GSM телеметрии.

#### Место исследования

Материал для данного исследования был собран на юге Беларуси на территории заказника «Ольманские болота» (Брестская обл., Столинский р-н). Территория заказника представляет собой крупный лесо-болотный массив с мозаикой верховых, переходных и низинных болот, с многочисленными лесными островами. Высокие минеральные острова полностью или частично покрыты сосновыми лесами, низкие – широко-



Большой подорлик (*Aquila clanga*).  
Фото С. Харванчик.

Greater Spotted Eagle (*Aquila clanga*).  
Photo by S. Harvancik.

for birds and many other aspects (Meyburg, 2007). However, one of the weaknesses of satellite telemetry is rare receiving of the signal and its dependence on weather conditions.

There are two main types of GPS transmitters: satellite Argos\GPS and GSM\GPS. Argos\GPS transmitters transmit data to a satellite not very frequently (not more than once every 30 minutes) (Gradev *et al.*, 2011). GSM\GPS transmitters can retrieve data in clear weather at intervals up to 1 per 15 minutes.

Due to our research, we obtained materials that allowed us to estimate how much the time budget and the character of the use of space by Great Spotted Eagle's home range change with increasing time intervals between observations, which is important to take into account when interpreting the data from GSM or satellite telemetry.

#### Place of study

Material for this study was collected in the south of the territory of Belarus "Olmany mire" nature reserve (Brest region, Stolyn district). The territory of nature reserve is a large forest-mire complex of pine and alder forests, wetlands constitute 38.8 %, including raised bogs (2 %), transition mires (65.7 %) and fen mires (32 %) (Kozulin *et al.*, 2005). About 25 % of Belarusian population of Great Spotted Eagles nest in the territory of nature reserve.

#### Materials and Methods

The territory of the model pair of Great Spotted Eagles is part of a dense cluster grouping type (8 par/100 km<sup>2</sup>). The size of

лиственными и мелколиственными. Площадь болот составляет 38,8 % территории заказника. Среди болот наибольшую площадь (65,7 %) занимают переходные болота, представленные в основном осоковыми и осоково-сфагновыми ассоциациями. 32 % площади болот составляют тростниковые и осоковые низинные болота, и около 2 % – верховые болота (Козулин и др., 2005). На территории заказника обитает около 25 % белорусской популяции большого подорлика.

**Материалы и методы**

Территория модельной пары подорликов находится в 5 км от края болота. Она входит в состав плотной гнездовой группировки вида (8 пар/100 км<sup>2</sup>). Гнезда 3-х соседних пар находятся на расстоянии 2,5 км, 2,8 км и 3,9 км от гнезда исследуемой пары. Размер охотничьего участка модельной пары не превышает 15 км<sup>2</sup>, лесистость её очень низка, что позволяет, проводя исследования бюджета времени двумя наблюдателями, постоянно держать птицу в поле зрения (рис. 1).

Так как самец значительно больше времени проводит в полёте, чем самка, для проведения анализа использованы данные по наблюдению за самцом. Ос-



Вид из гнезда большого подорлика. Ольманские болота. Фото В. Домбровского.

Landscape surrounding the nest of the Greater Spotted Eagle. Olmanskie bogs. Photo by V. Dombrovski.

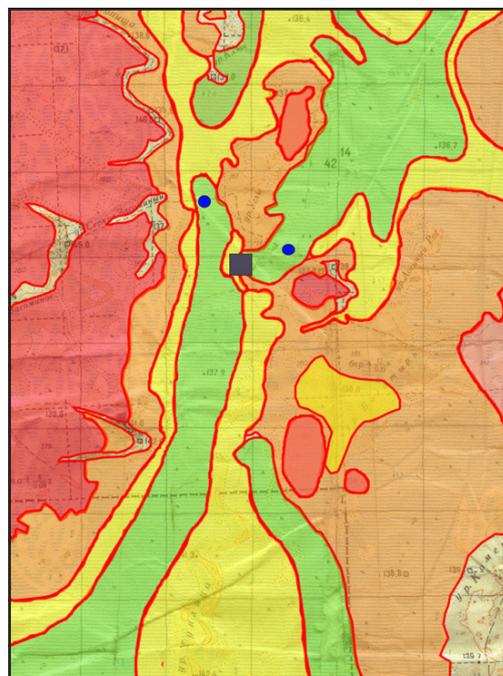
their home range does not exceed 15 км<sup>2</sup>, the density of the forest land is very low, which allows observers to keep the bird in the field of view (fig. 1).

For analysis of data, we monitored the male, because the male flies more than female. The basic method of operation is a continuous visual observation for 6–8 hours using binoculars and spotting scopes, with fixation (writing notes) of the locations of studied individual and forms of its activity. Observations were carried out from two points on opposite sides of the slot at a distance of about 600–800 meters away from it. Communication between observers was carried out with the help of radio stations. The study was conducted three times: in early May, at the end of June and in August. Spotted Eagle location was noted on the diagram of the home range, divided into squares of a 500 m (fig. 2).

By the end of observations we received 3657 registrations in 124 squares. The following parameters were analyzed: the shape of bird activity and the time spent in each square. For comparative analysis we selected the following intervals: 1, 5, 10, 15, 30, 60 minutes.

**Results of the study**

Figure 3 shows the distribution patterns of time spent by the Great Spotted Eagle



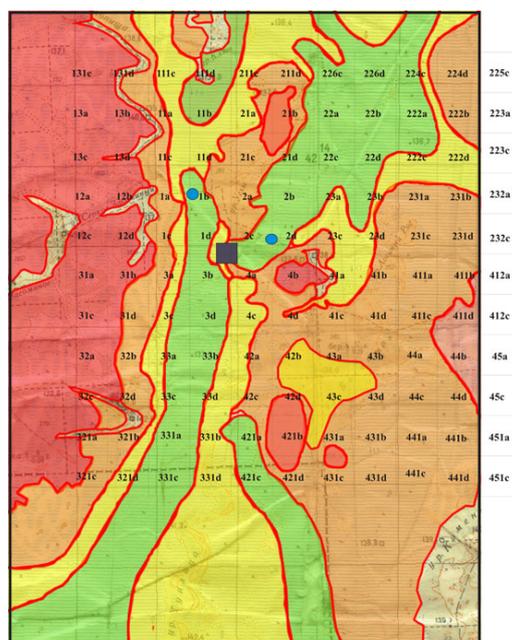
- Fens / Низинные болота
- Trans-fens / Переходные болота, близкие к низинным
- Trans-bogs / Переходные болота, близкие к верховым
- Bogs / Верховые болота
- Observation point / Точка наблюдения
- Nest / Гнездо

Рис. 1. Схема биотопов охотничьего участка исследуемой пары большого подорлика (Aquila clanga).

Fig. 1. Scheme of the home range of the studied couples of Great Spotted Eagle (Aquila clanga).

новным методом работы являлись непрерывные визуальные наблюдения в течение 6–8 часов, с использованием биноклей и подзорных труб, с ежесекундной фиксацией местоположения изучаемой особи и формы её активности. Наблюдения велись попеременно двумя наблюдателями, а в наиболее важные моменты (атака на добычу и др.) – обоими наблюдателями одновременно. Наблюдения велись из двух точек, расположенных по разные стороны от гнезда на расстоянии около 600–800 м от него. Связь между наблюдателями осуществлялась при помощи радиостанций УКВ диапазона. Исследование проводилось с трёхкратной повторностью: в начале мая, в конце июня и в августе.

Местоположение подорлика отмечалось на схеме охотничьего участка, разделённого на квадраты со стороной 500 м (рис. 2). При атаке подорлика на добычу оба наблюдателя проводили пеленгацию места падения подорлика, и таким образом определялось точное расстояние до птицы, вносились коррективы в визуальное определение расстояний. В результате наблюдений получено 3657 регистраций в 124 квадратах. Анализируются следующие параметры: форма активности птицы и время нахождения в каждом квадрате.



- Fens / Низинные болота
- Trans-fens / Переходные болота, близкие к низинным
- Trans-bogs / Переходные болота, близкие к верховым
- Bogs / Верховые болота
- Observation point / Точка наблюдения
- Nest / Гнездо

in each of the squares of its home range, obtained by varying the length of intervals between observations. As a control sample, we have taken raw data – observation with 1 minute intervals. During variance analysis, the data samples, taken at intervals of 5 and 10 minutes showed no significant difference from the control sample. The sample at 15 minutes showed a statistically significant difference compared to the control ( $0.01 < P < 0.05$ ). When the frequency of observation is from 30 to 60 minutes, the difference compared to the control sample was even more significant ( $P < 0.01$ ).

We compared the form of activity of the male at different intervals between observations. We did not identify any statistical difference compared to the control sample. However, some rare forms (anxiety when a White-Tailed Eagle (*Haliaeetus albicilla*) appears on the nesting area) are completely lost at intervals of observation of 30 and 60 minutes (fig. 4).

## Discussion

Our studies have shown that when using telemetry data received at intervals of 5 and 10 minutes, the picture of time spent by Greater Spotted Eagle in different squares of its home range does not differ from the control data. Statistically it is also possible to receive data at the interval of 15 minutes, but some details of the overall picture are lost. For example, 34 % rarely visited squares were not included in the sample with 15-minute intervals. When data is received at intervals of 30 and 60 minutes, the distortion of the interpretation is even greater – 50 % and 60 % of the squares respectively are lost (fig. 3).

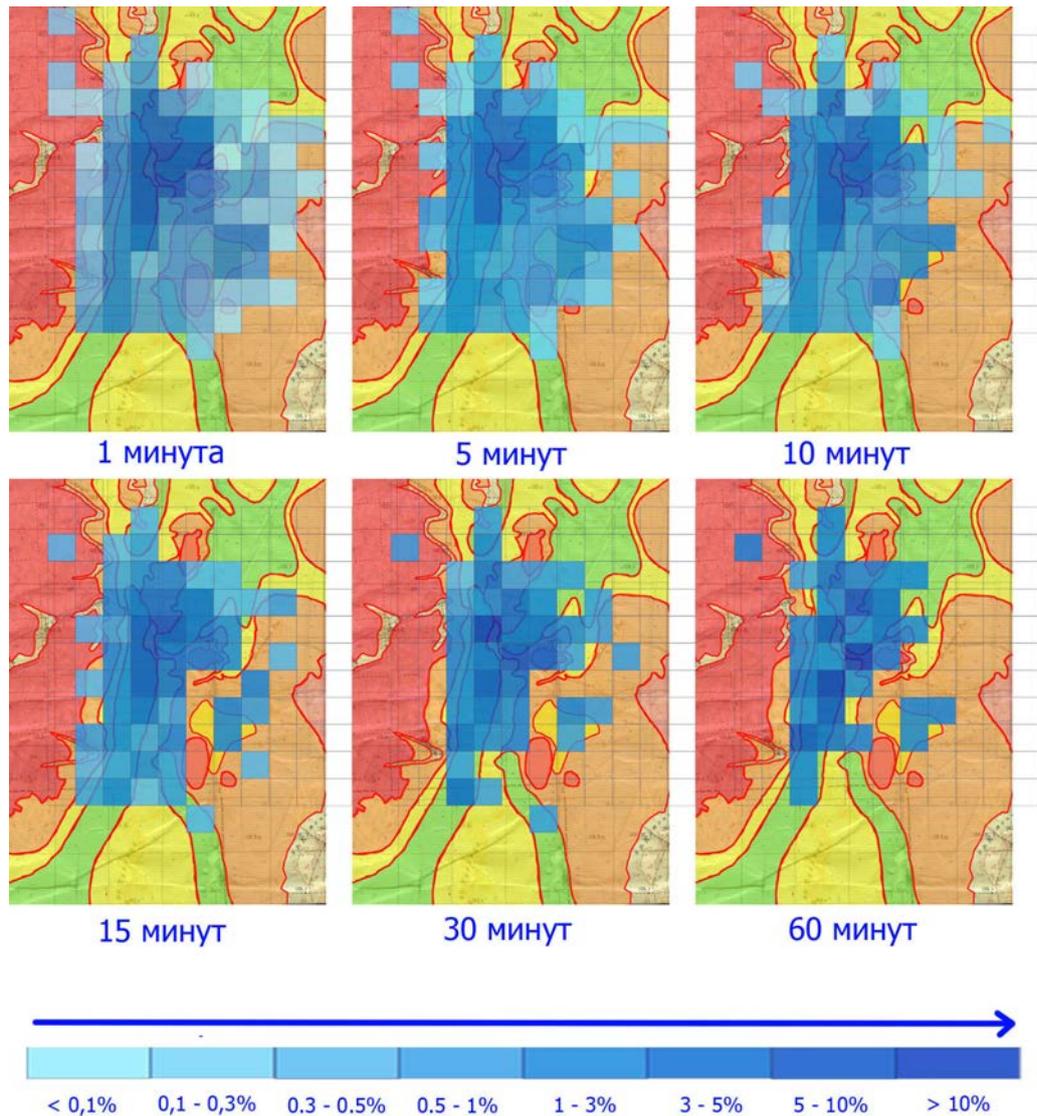
Thus, it is most expedient to use transmitters with data acquisition intervals of less than 15 minutes for ecological studies on the breeding territories of Greater Spotted Eagles. Currently, the closest options are GSM/GPS transmitters, which allow obtaining information with frequency of 15 minutes.

**Рис. 2.** Разбивка охотничьего участка большого подорлика на квадраты 500х500 м.

**Fig. 2.** A division of the home range of Great Spotted Eagle into squares of 500x500 m.

**Рис. 3.** Доля времени нахождения большого подорлика в различных квадратах при разной длительности интервалов между наблюдениями.

**Fig. 3.** Share of time spent by Great Spotted Eagle in various squares during different length of intervals between observations.



Для сравнительного анализа выбраны следующие интервалы времени: 1, 5, 10, 15, 30, 60 минут.

Данные анализировали в программе Statistica 6.0, используя непараметрический критерий Н Крускала-Уоллеса с пост-тестом Данна. Также проводился корреляционный анализ времени нахождения в квадрате в зависимости от периодичности наблюдений.

**Результаты исследования**

На рис. 3 представлены схемы распределения времени, проведённого большим подорликом в каждом из квадратов своего охотничьего участка, полученные при различной длительности интервалов между наблюдениями. В качестве контрольной выборки взяты исходные данные – наблюдение с интервалом 1 минута. При проведении дисперсного анализа выборки данных, взятых с интервалами 5 и 10 минут, не показано достоверных отличий от

контроля. Выборка с интервалом 15 минут показала статистическую разницу по сравнению с контролем ( $0,01 < P < 0,05$ ). При периодичности наблюдения 30 и 60 минут разницы, по сравнению с контролем, была ещё более значима ( $P < 0,01$ ). Корреляционный анализ для выборки с интервалом 15 минут показал уровень сходства 91,6 % (значительный уровень корреляции), тогда как для выборок 30 и 60 минут он был значительно ниже (84,1 % и 54 %, соответственно).

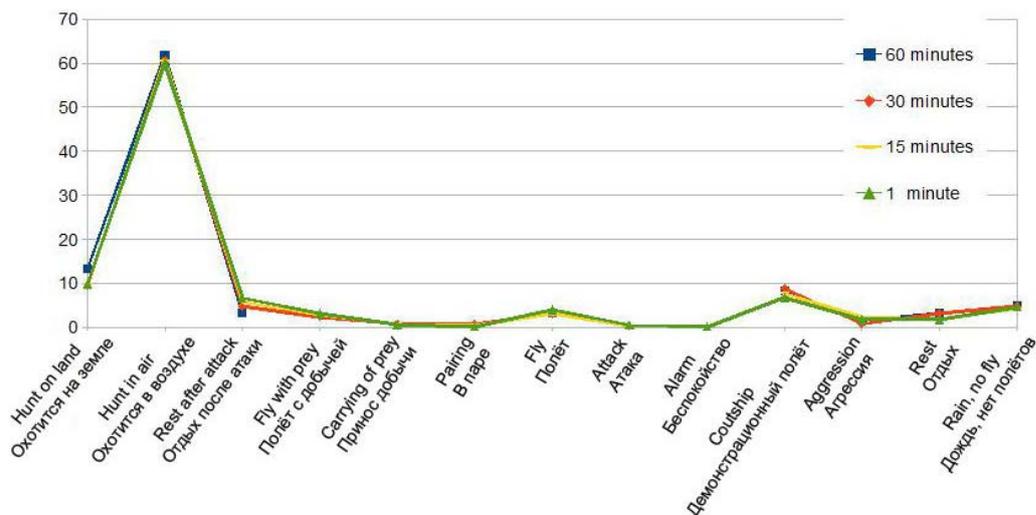
При исследовании форм активности нами не было получено достоверных различий в зависимости от продолжительности интервалов между наблюдениями (рис. 4), но некоторые формы активности (в частности, тревога при появлении орлана-белохвоста (*Haliaeetus albicilla*) на территории подорликов) выпали при периодичности наблюдений 30 и 60 минут.

**Обсуждение**

Наши исследования показали, что при

**Рис. 4.** Время, затраченное большим подорликом на различные формы активности при разной длительности интервалов между наблюдениями.

**Fig. 4.** Time spent by Great Spotted Eagle on various forms of activity at different length of intervals between observations.



использовании данных телеметрии, полученных с интервалами в 5 и 10 минут, картина времени пребывания большого подорлика в разных квадратах своего участка практически не отличается от контрольной. Статистически допустимо также получать данные с интервалом 15 минут, но часть деталей общей картины теряется. Например, размер охотничьей территории в нашем случае получился несколько меньше, так как 34 % редко посещаемых птицей квадратов не попали в выборку с интервалом 15 мин. При получении данных с интервалами 30 и 60 минут искажение информации ещё больше – выпадает 50 % и 60 % квадратов, соответственно (рис. 3).

Таким образом, для экологических исследований на гнездовых территориях большого подорлика наиболее целесообразно использование транзмиттеров с интервалом получения данных менее 15 минут. В настоящее время наиболее близкие параметры имеют GSM/GPS транзит-

теры, позволяющие получать информацию с частотой раз в 15 мин.

Отсутствие достоверных различий между выборками по такому параметру, как относительное время, затраченное самцом на каждую из форм активности, объясняется, вероятно, сильным доминированием одной формы активности над другими. Так, в условиях заказника «Ольманские болота» большой подорлик более 60 % времени проводит охотясь в полёте. При этом все другие формы активности занимают менее 10 % времени. Даже полное «выпадение» некоторых из них при больших интервалах наблюдений не повлияли на общую картину.

При более равномерном распределении времени, затраченного птицей на разные формы активности, увеличение интервала между получением данных, вероятно, будет приводить к более значительному искажению результата.

#### Список литературы

Meyburg B.-U., Scheller W., Bergmanis U. Home range size, Habitat utilisation, Hunting and Time budgets of Lesser Spotted Eagles *Aquila pomarina* with regard to Disturbance and Landscape Fragmentation. – Chancellor, R.D. & B.-U. Meyburg eds. 2004. P. 1–22.

Meyburg B.-U., Meyburg C., Franck-Neumann F. Why do female Lesser Spotted Eagles (*Aquila pomarina*) visit strange nests remote from their own? – Journal of Ornithology, 2007. Vol. 148, Issue 2. P. 157–166.

Gradev G.G., Matarranz V.G., Dobrova E.H., Popov D.V., Ivanov I.I., Klisurov I.I., Kmetova E.V., Vasilakis D.P. First Results of the Tracking of an Eastern Imperial Eagle (*Aquila heliaca*) Tagged with a GPS / GSM Transmitter in Bulgaria. – Acta zool. bulg., Suppl. № 3, 2011. P. 15–20.

Козулин А.В. [и др.] Скарбы прыроды Беларусі. Минск, Беларусь, 2005. С. 24–29.

Охотничий участок  
большого подорлика.  
Ольманские болота.  
Фото В. Домбровского.

Hunting territory of the  
Greater Spotted Eagle.  
Olmanskie bogs.  
Photo by  
V. Dombrovski.

