

*А.И. Герц, И.Н. Цидыло*

Тернопольский национальный педагогический университет им. Владимира Гнатюка

### МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ СВЕТОВОГО ПОЛЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ СРЕДСТВАМИ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ

В статье обсуждается возможность проектирования нечеткой экспертной системы, которая позволяет провести анализ накопления сухого вещества листьями растениями *B. rapa* при комплексном воздействии двух параметров светового поля: интенсивности и периода его изменения. Предложенная модель может быть использована при расчете фотосинтетической продуктивности растений и их посевов при условии гетерогенности светового фактора.

*Ключевые слова:* рост, развитие растений, световое поле, переменное световое поле, спектральный состав света, нечеткое моделирование

*A.I. Herts, I.M. Tsidylo*

Volodimir Hnatiuk Ternopil National Pedagogical University, Ukraine

### MODELLING OF INFLUENCE OF PARAMETERS OF THE LIGHT FIELD ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF PLANTS BY MEANS OF FUZZY LOGIC

Possibility of planning of unclear consulting models is show in the article, that allows to conduct the analysis of accumulation of dry substance leaves the plants of *B. rapa* at the complex of two parameters of light fields: intensity and period of the change.

Based on empirical data and using Mamdani algorithm, it has been created unclear expert system which allows to analyze the accumulation of dry matter of the plant leaves *B. rapa* by two parameters of the complex light field. Research of creation and functioning of unclear expert system based on the Mamdani algorithm, showed their high efficiency due to the relatively simple training program and practical implementation. More exactly reflect the impact of daylight factor on the growth and development of plant body can be achieved by adding supplementary input parameters of the system, change the rules and their weight coefficients in the knowledge base. Consequently, the proposed unclear system can be used as the basis for calculating the photosynthetic productivity of plants their crops under conditions of light heterogeneity factor.

*Key words:* growth, development of plants, light fields, fluctuating light fields, spectral structure of light, fuzzy modelling

Рекомендує до друку

Надійшла 23.08.2012

В.В. Грубінко

УДК 598.2(477.83.21)

А.А. ЗИМАРОЄВА<sup>1</sup>, О.В. МАЦЮРА<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Житомирський національний агроєкологічний університет

вул. Старий бульвар, 7, Житомир, 10008

<sup>2</sup>Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького

вул. Леніна, 20, Мелітополь, 72312

## **ПРОСТОРОВИЙ РОЗПОДІЛ ВОРОНОВИХ ПТАХІВ (*CORVIDAE*) У МІСТІ ЖИТОМИРІ**

---

В основу роботи покладено результати польових досліджень, проведених з вересня 2009 року по серпень 2012 року в місті Житомирі; об'єктами досліджень обрано грака (*Corvus frugilegus* L.), галку (*Corvus monedula* L.), сіру ворону (*Corvus cornix* L.), сороку (*Pica pica* L.), сойку (*Garrulus glandarius* L.) та крука (*Corvus corax* L.). Доведено, що розподіл та численність воронових у місті залежить від періоду року та ступеня антропогенного навантаження на

біотоп. Зростання чисельності масових видів воронових (грака, галки та сірої ворони) у м. Житомирі, поширення сороки у нехарактерних для неї біотопах (наприклад, 9-ти поверхової забудови), проникнення сойки, яка вважалася типовим лісовим мешканцем, у центральні густонаселені квартали міста та ріст її популяції, а також зростання чисельності популяції крука на околицях міста та поблизу звалищ, свідчить про інтенсивну синурбізацію представників *Corvidae* в сучасних умовах міста Житомира.

*Ключові слова:* Житомирська область, воронові птахи, антропогенне навантаження, синурбізація

В умовах інтенсивного господарського перетворення людиною природних ландшафтів обов'язковою складовою орнітокомплексів урбанізованих територій стають воронові птахи. Воронові надають перевагу антропогенним ландшафтам і досить вдало адаптуються до життя в них завдяки своїй унікальній високій екологічній пластичності, тобто широкому діапазону модифікацій при зміні умов існування [5, 6].

Ці птахи можуть займати екологічні ніші зі значними коливаннями температур, а їх загальний високий метаболізм сприяє формуванню всеїдності та екологічної пластичності [2]. Тому, багато представників воронових у різноманітних ділянках їх ареалів проявляють синантропні тенденції: активно освоюють антропогенні ландшафти, є багаточисельними у межах міст, а тому спричиняють проблеми для комунальних та санітарно-епідеміологічних служб у місцях їх масових скупчень [10].

Міста України є центрами локальних зимівель воронових птахів, що досягають значної чисельності [12].

Дослідження, що пов'язані з вивченням родини воронових птахів в антропогенних та природних ландшафтах України, носять фрагментарний характер. Екологія родини розглядалась в контексті загальних проблем орнітофауни країни і детально майже не вивчалась. Є роботи, в яких наводяться дані щодо чисельності або щільності окремих видів *Corvidae* у різних регіонах України [1, 4, 8, 11-13, 16, 18-19], проте воронові птахи міста Житомира майже не досліджені [7, 14].

### Матеріал і методи досліджень

Об'єктом екологічних досліджень обрано наступні види воронових птахів: грака (*Corvus frugilegus* L.), галку (*Corvus monedula* L.), сіру ворону (*Corvus cornix* L.), сороку (*Pica pica* L.), сойку (*Garrulus glandarius* L.) та крука (*Corvus corax* L.). Видову належність представників *Corvidae* визначали за польовим визначником птахів України [17].

В основу роботи покладено результати польових досліджень, проведених з вересня 2009 року по серпень 2012 року в місті Житомирі. У межах міської забудови обліки проводили на трансектах зі змінною шириною облікової смуги (оскільки на різних ділянках маршруту відстані між будівлями різняться), тобто фактично на серії фіксованих майданчиків, що примикають один до одного [9, 15].

Перерахунок на площу (щільність птахів – кількість особин на 1 км<sup>2</sup>) здійснювали за формулою (1):

$$N = \frac{n_1}{S}, \quad (1).$$

де  $N$  – кількість птахів на 1 км<sup>2</sup> площі;  $n_1$  – кількість врахованих птахів, які сидять чи перелітають;  $S$  – площа облікового майданчика.

Для птахів, які траплялися на маршруті в польоті, щільність населення розраховували за формулою Яппа (2):

$$N = \frac{n}{2Rt\sqrt{v_1^2 + v_2^2}}, \quad (2).$$

де  $N$  – кількість особин/км<sup>2</sup>,  $n$  – кількість птахів, що летять;  $R$  – радіальна дальність виявлення особини (групи особин), км;  $t$  – час спостереження, год.;  $v_1$  – швидкість польоту

птаха (для сірої ворони – 50 км/год, для інших – 30 км/год);  $v_2$  – швидкість руху спостерігача, км/год [3, 20].

Загальну щільність розраховували як суму щільностей птахів, що сидять та тих, які летять. Ширина трансекти в середньому дорівнювала: в межах масивів старої багатоповерхової (3–5-ти поверхової) забудови – 60 м; в межах індивідуальної забудови – 100 м; серед новобудов (9–14-ти поверхових) – 80 м; в промисловій зоні – 200 м; в парках, скверах та на бульварах – 300 м.

У міських парках, лісопарках та на пустирях птахів підраховували без обмеження ширини облікової смуги інтервальним методом. Цю ж методику використовували і для обліку птахів у сільських населених пунктах. Перерахунок отриманих показників щільності на площу (кількість особин на 1 км<sup>2</sup>) здійснювали за середньою дальністю виявлення птахів [15] з використанням стандартної перерахункової формули (3):

$$N = \frac{n_1 \times 40 + n_2 \times 10 + n_3 \times 3 + n_4}{L}, \quad (3)$$

де  $n_1$ – $n_4$  – число особин, які зареєстровані в смугах виявлення, відповідно 0–25 м; 25–100 м; 100–300 м та 300–1000 м; 40, 10, 3 та 1 коефіцієнти для перерахунку, а  $L$  – пройдена відстань, км.

Для птахів, які траплялись в польоті, підрахунок щільності проводили за наступною формулою (4):

$$N = \frac{n_1 \times 40 + n_2 \times 10 + n_3 \times 3 + n_4}{v \times t}, \quad (4)$$

де  $t$  – час спостереження, год;  $v$  – швидкість польоту птаха (для сірої ворони – 50 км/год, для інших – 30 км/год).

Статистична обробка даних проводилася в пакетах MS Excel та Statsoft Statistica 6.0. Для визначення нормальності розподілу використовували тест Колмогорова-Смірнова. В роботі приймався 5% рівень значущості. Різниця між середніми вважалася вірогідною при  $p \leq 0,05$ . Для встановлення ступеня подібності використовували метод ієрархічного кластерного аналізу.

### Результати досліджень та їх обговорення

Родина *Corvidae* в біотопах Житомира представлена 6 видами, серед яких домінуючим видом є грак. Його частка складає 68% серед інших птахів цієї родини (середня щільність – 79 ос/км<sup>2</sup>). Другим за чисельністю видом є галка (12,5%), її середня щільність у Житомирі – 14,5 ос/км<sup>2</sup>. Щільність сороки – 10,2 ос/км<sup>2</sup> (8,8%), а сірої ворони – 9,2 ос/км<sup>2</sup> (7,9%). Найменш поширеними вороновими міста є сойка та крук, щільність яких складає 1,9 ос/км<sup>2</sup> (1,6%) та 1,4 ос/км<sup>2</sup> (1,2%) відповідно (табл. 1).

Таблиця 1

Статистичні показники щільності *Corvidae* міста Житомира

Статистичний показник	Вид воронових					
	Грак	Галка	Сіра ворона	Сорока	Сойка	Крук
М±m	79,0±3,7	14,5±0,8	9,2±0,4	10,2±0,4	1,9±0,2	1,4±0,1
Стандартне відхилення (SD)	127,3	28,6	13,5	13,2	6,2	4,9
Дисперсія	16203,6	816,7	181,3	173,1	38,1	23,8
Розмах коливань	1542,2	268,6	121,6	100,0	50,0	55,6
Коефіцієнт осциляції	19,5	19,8	13,2	9,8	26,3	39,7
Коефіцієнт асиметрії	3,7	3,2	2,5	2,1	4,5	5,1
Ексцес	23,8	14,5	10,1	6,3	22,5	33,8

Розподіл воронових у місті залежить від періоду року та від ступеня антропогенного навантаження на біотоп. Чисельність усіх видів воронових птахів міста суттєво залежить від періоду життєвого циклу воронових ( $p \leq 0,05$ ). Найбільша щільність *Corvidae* у місті Житомирі спостерігається в зимовий період (рис. 1), причому ця тенденція характерна для всіх видів воронових. Це підтверджує наше припущення, що за несприятливих зимових умов птахи надають перевагу населеним пунктам, а не природним біотопам.

Наймасовішими видами воронових у зимовий період є граки та галки, котрі харчуються зазвичай у полівидових зграях та утворюють спільні ночівельні скупчення. З настанням весни кількість воронових у місті поступово знижується, що пов'язане з відльотом птахів-мігрантів, котрі переживають зимові несприятливі умови у містах. Після завершення гніздового періоду щільність *Corvidae* зростає внаслідок виходу молодняку. Однак у середині літа воронових у місті залишається досить мало, оскільки в цей період вони кочують по прилеглим природним біотопам. З настанням осені птахи повертаються у місто для зимівлі. Тип біотопу також суттєво впливає на розподіл усіх воронових ( $p \leq 0,05$ ). Домінуючим видом в усіх біотопах міста є грак.

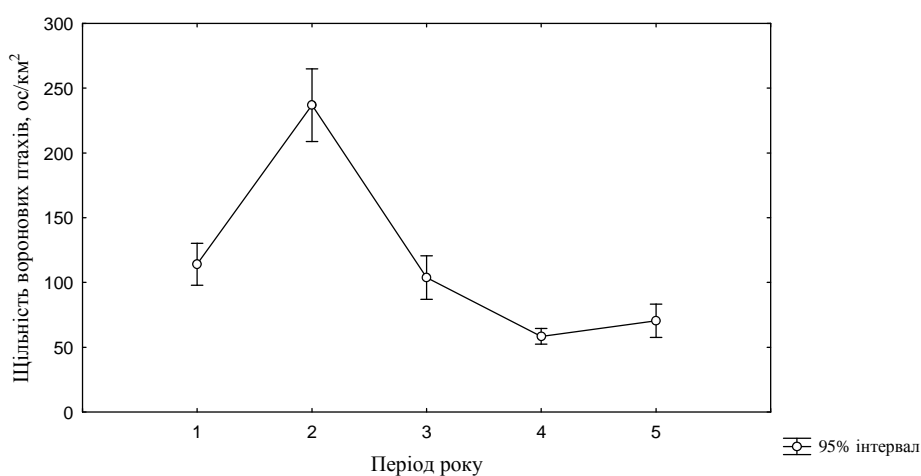


Рис. 1. Сезонна динаміка щільності воронових птахів у м. Житомирі; 1 – період осінніх міграцій; 2 – зимовий період; 3 – передгніздовий період; 4 – гніздовий період; 5 – післягніздовий період.

Для кожного біотопу, який характеризується певним ступенем перетворення його людиною, характерним є особливий видовий склад воронових птахів та динаміка їх чисельності за періодами року.

Для зелених зон у центрі міста притаманна значна щільність воронових, особливо в гніздовий період. Так, гніздова щільність граків максимальна саме у цих біотопах, оскільки тут розташовані 6 із 12 виявлених колоній граків м. Житомира. Граки охоче гніздяться в невеликих скверах, які примикають до кварталів старої багатоповерхової забудови. Більшість колоній *S. frugilegus* розташовані в центрі міста, в місцях з досить активним рухом автотранспорту та масовим відвідуванням людьми. Лише 3 колонії граків розташовані на околицях міста.

У міських зелених зонах успішно гніздяться сороки, сойки та сірі ворони. Галки трапляються тут лише в осінньо-зимовий період, коли вони разом із граками харчуються на газонах скверів та парків. З встановленням стабільного снігового покриву щільність воронових у біотопах із зеленими насадженнями падає, що пов'язано із виснаженням харчових ресурсів, які представлені лише у вигляді підкормки птахів відпочиваючими людьми.

Для індивідуальної забудови міста характерна найменша щільність усіх видів воронових птахів, окрім сороки та сойки. Чисельність масових видів воронових (грака, галки, сірої ворони) є низькою внаслідок бідності харчових ресурсів, відсутності місць для крупних ночівельних зграй та придатних для гніздування ділянок. Проте, щільність сороки у даному біотопі одна з найвищих для цього виду (12,8 ос/км<sup>2</sup>). Сорока перебуває у біотопах з приватною забудовою цілорічно, успішно гніздиться в дворах приватних будинків та на вуличних

насадженнях, її гніздова щільність тут становить 11,2 ос/км<sup>2</sup>. Сойка також досить активно заселяє цей біотоп, її середня щільність – 1,6 ос/км<sup>2</sup>, причому пік чисельності припадає на передгніздовий та гніздовий періоди, що вказує на наявність в даному біотопі придатних для її гніздування насаджень.

Найбільша кількість воронових трапляється у *кварталах старої багатопверхової забудови*, особливо в центрі міста. В цих біотопах зареєстрована найбільша кількість граків (133,1 ос/км<sup>2</sup>), галок (36,4 ос/км<sup>2</sup>) та сірих ворон (12,8 ос/км<sup>2</sup>), яких приваблює наявність у даному біотопі багатой кормової бази у вигляді сміттевих контейнерів з харчовими відходами та зручних для гніздування стацій.

Максимальна кількість *Corvidae* характерна для біотопів старої забудови взимку. Щільність граків у цей період в середньому становить 363,0 ос/км<sup>2</sup>, галки – 61,8 ос/км<sup>2</sup>, сірої ворони – 18,6 ос/км<sup>2</sup>, сороки – 9,9 ос/км<sup>2</sup>, а сойки – 2,8 ос/км<sup>2</sup>. Таким чином, у холодні зимові місяці воронові надають перевагу густо заселеним кварталам житлової забудови. З настанням весни щільність всіх видів воронових у біотопах старої забудови падає, що пов'язане з міграціями птахів на місця гніздування.

Висока чисельність *Corvidae* характерна й для *біотопів 9-ти поверхової забудови*. Так, середня щільність грака тут 108,8 ос/км<sup>2</sup>, галки – 15,5 ос/км<sup>2</sup>, сірої ворони – 6,8 ос/км<sup>2</sup>, сороки – 8,7 ос/км<sup>2</sup>, сойки – 0,2 ос/км<sup>2</sup>. Взимку щільність масових видів воронових сягає пікових значень. Так, середня зимова щільність грака становить 367,9 ос/км<sup>2</sup>, галки – 48,4 ос/км<sup>2</sup>, сірої ворони – 9,2 ос/км<sup>2</sup>, сороки – 11,3 ос/км<sup>2</sup>. Часто ми спостерігали великі скупчення воронових, котрі харчувалися поблизу сміттевих контейнерів.

Показово, що у гніздовий період щільність воронових птахів у кварталах нової багатопверхової забудови одна з найменших: щільність грака – 19 ос/км<sup>2</sup>, галки – 2,8 ос/км<sup>2</sup>, сірої ворони – 6,7 ос/км<sup>2</sup>, сороки – 8,2 ос/км<sup>2</sup>. Це пов'язане з недостатністю відповідних гніздових стацій: в нових панельних та цегляних 9-ти поверхових будинках мало ніш, які придатні для будівництва гнізд галки, а в кварталах нової забудови недостатньо високих дерев, які використовують граки для будівництва гнізд. Проте сіра ворона і сорока досить часто гніздяться в цих біотопах, особливо на територіях шкіл та дитячих садочків.

На територіях з *промисловою забудовою* воронових приваблює, насамперед, звалище відходів Житомирського м'ясокомбінату, де щільність *Corvidae* є досить високою. Територія м'ясокомбінату взимку – одне з місць крупних скупчень воронових птахів, оскільки тут наявна стабільна кормова база та місця для відпочинку. Нами було відмічено 5 видів воронових птахів, котрі харчуються на Житомирському м'ясокомбінаті (грак, сіра ворона, галка, сорока, крук) із загальною щільністю 1578,5 ос/км<sup>2</sup> (табл. 2). Грак серед них - найчисельніший вид, причому максимальна його щільність припадає на зимовий період.

Таблиця 2

Динаміка щільності воронових птахів на Житомирському м'ясокомбінаті

Вид	Щільності воронових за періодами року, ос/км <sup>2</sup> *				
	1	2	3	4	5
Грак	299,5	1 189,2	277,2	71,6	99,5
Галка	54,4	156,3	104,4	27,0	41,7
Сіра ворона	27,5	83,3	64,0	23,9	16,2
Сорока	25,5	69,5	70,6	48,8	28,4
Крук	50,0	80,1	25,3	25,3	13,7
<b>Всього</b>	456,9	1 578,5	541,4	196,5	199,5

\*Примітки: 1 – період осінніх міграцій; 2 – зимовий період; 3 – передгніздовий період; 4 – гніздовий період; 5 – післягніздовий період.

Частина зимуючої популяції крука також гніздиться поблизу м'ясокомбінату. Відстань між гніздами не перевищує 50 м, що може свідчити про певні зміни у стереотипі гніздування цих птахів, оскільки спостерігається тенденція переходу від одиночно-територіального до напівколоніального гніздування.

Таким чином, м'ясокомбінати в урбанізованих ландшафтах слід розглядати як досить важливі кормові бази для воронових птахів у зимовий період. На територіях промислових зон інших виробництв траплялися лише поодинокі особини сорок, граків та сойок.

Ще одним важливим об'єктом, який дозволяє вороновим зимувати в умовах міста, досягаючи значної чисельності, є звалище твердих побутових відходів (ТПВ). Території звалищ є досить специфічними біотопами, які зазвичай розташовані неподалік від міста та мають багату кормову базу. Це приваблює сюди воронових птахів, котрі утворюють крупні скупчення на обмеженій території. Полігон (хоча, вірніше казати звалище) відходів міста Житомира відвідують 5 видів воронових птахів: грак, галка, сіра ворона, сорока, крук. Чисельність їх в різні періоди року сильно варіює (табл. 3).

Таблиця 3

Динаміка щільності населення воронових птахів на полігоні ТПВ міста Житомира

Вид	Щільності воронових за періодами року, ос/км <sup>2</sup> *				
	1	2	3	4	5
Грак	1757,5	13806,4	12738,1	151,1	7,1
Галка	177,0	1627,3	1323,8	10,8	4,3
Сіра ворона	36,9	98,4	98,8	8,6	5,3
Сорока	6,7	23,8	12,5	7,0	3,3
Крук	23,0	126,1	106,5	27,9	0
Всього	2001,2	15682,1	15376,7	246	68,1

\*Примітка: 1 – період осінніх міграцій; 2 – зимовий період; 3 – передгніздовий період; 4 – гніздовий період; 5 – післягніздовий період.

Найбільш активно воронові відвідують звалище в зимові місяці, причому пік чисельності зазвичай припадає на лютий (рис. 2). Це пояснюється надзвичайно холодною та сніжною погодою у місяці лютому в період 2009-2012 рр.

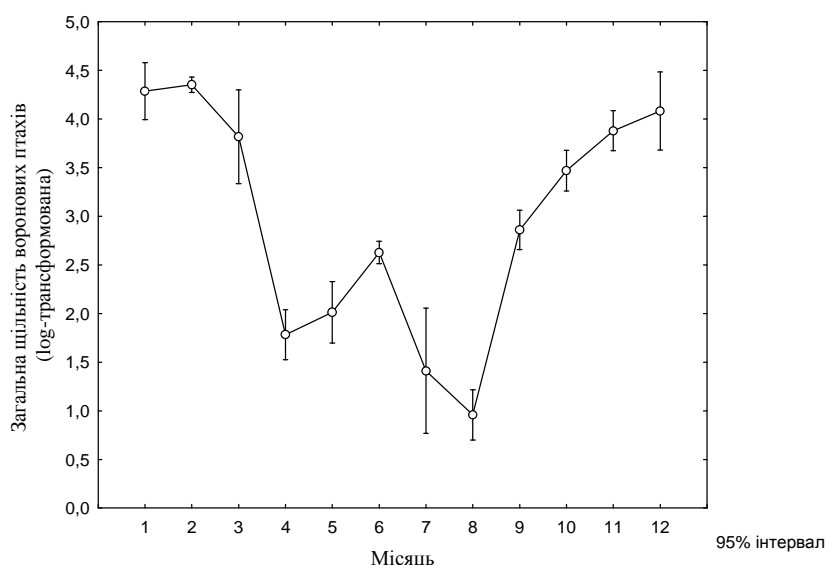


Рис. 3. Динаміка чисельності воронових птахів на полігоні твердих побутових відходів м. Житомира (значення щільності воронових логарифмічно трансформовані).

За період досліджень в м. Житомирі щільність усіх воронових, окрім галки, змінилася не значно ( $p \leq 0,05$ ), хоча відмічена певна тенденція до зростання їх кількості (табл. 5). Збільшення чисельності галки у місті відбулося за рахунок збільшення щільності зимуючої популяції, можливо внаслідок збільшення кількості мігрантів із північніших регіонів.

Зміни щільності *Corvidae* впродовж 2009–2012 рр. (ос/км<sup>2</sup>)

Вид	Період досліджень		
	2009–2010	2010–2011	2011–2012
Грак	67,0	83,7	87,0
Галка	11,4	14,6	18,0
Сіра ворона	8,3	9,4	10,0
Сорока	9,6	10,5	10,3
Сойка	1,4	1,9	2,3
Крук	1,2	1,3	1,7
Загальна щільність воронових	99,0	121,2	129,0

**Висновки**

Тяжіння воронових до міста можна пояснити доступністю кормів у вигляді харчових відходів, більш м'якими погодними умови взимку та меншим пресом з боку хижаків.

Зростання чисельності масових видів воронових (грака, галки та сірої ворони) у м. Житомирі, поширення сороки у нехарактерних для неї біотопах (наприклад, 9-ти поверхової забудови), проникнення сойки, яка вважалася типовим лісовим мешканцем, у центральні густонаселені квартали міста та ріст її популяції, а також зростання чисельності популяції крука на околицях міста та поблизу звалищ, свідчить про інтенсивну синурбізацію представників *Corvidae* в сучасних умовах міста Житомира.

1. Брезгунова О. О. Колективні ночівлі воронових птахів: розподіл, типи організації та стратегії поведінки (на прикладі м. Харкова): автореф. дис. на здоб. наук. ступеня канд. біол. наук. 03.00.08 «Зоологія» / О.О. Брезгунова. – К., 2008. – 16 с.
2. Гаврилов В. М. Сравнительная энергетика воробьиных и неворобьиных птиц: предельные размеры, энергетическая мощность, экологические следствия // Орнитология. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – Вып. 31. – С. 92–107.
3. Гузий А. И. Методы учета птиц в лесах / А. И. Гузий // Обліки птахів: підходи, методики, результати: ІВІ програма. – Львів–Київ, 1993. – С. 18 – 58.
4. Дзизюк А. И. Сравнение гнездового распределения грача и сороки в городах Запорожье и Хмельницкий / А. И. Дзизюк, А. В. Войтович // Материали ІІІ конф. молодих орнітологів України. – Чернівці, 1998. – С. 43 – 48.
5. Зорина З. А. Когнитивные способности врановых птиц / З. А. Зорина, О. Ф. Лазарева, Е. В. Мандрико [и др.] // Врановые птицы: экология, поведение, фольклор: сб. науч. трудов. – Саранск, 2002. – С. 29 – 40.
6. Егорова Г. В. Фауна и население врановых птиц городов Мещерской низменности / Г. В. Егорова, А. В. Малярова, В. В. Бекетова // Врановые птицы: экология, поведение, фольклор: сб. науч. труд. – Саранск, 2002. – С. 23 – 28.
7. Зимарова А. А. Просторово-часова динаміка популяцій граків (*Corvus frugilegus* L.) зимуючих у місті Житомирі / А. А. Зимарова // Біол. вісн. Мелітопол. держ. пед. ун-ту ім. Богдана Хмельницького – Мелітополь, 2012. – №4. – С. 58–63.
8. Ільїнський С. В. Поширення й біотопний розподіл грака *Corvus frugilegus* L. і сороки *Pica pica* L. у м. Хмельницький (гнездовий період) / С. В. Ільїнський // Наук. вісн. Ужгород. ун-ту. – 2008. – № 23. – С. 47 – 53.
9. Козлов Н. А. Птицы Новосибирска (пространственно-временная организация населения) / Н. А. Козлов. – Новосибирск: Наука, 1988 – 156 с.
10. Кошечев И. А. Динамика населения врановых птиц в осенне-зимний период в городе Алатыре / И. А. Кошечев // Науч. труды гос. природного заповедника “Присурский”. – Т. 4. – Чебоксары–Атрат, 2001. – С. 63 – 66.
11. Кузьменко Л. П. Орнітофауна антропогенних екосистем північного Лівобережжя України (на прикладі Чернігівської області): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук. 03.00.08 «Зоологія» / Л. П. Кузьменко. – Київ, 2000. – 18 с.
12. Лопарев С. О. Орнітофауна населених пунктів Центру України та її зміни: дис. канд. біол. наук: 03.00.08 “Зоологія” / Лопарев Сергій Олександрович. – К., 1996. – 348 с.
13. Лопарев С. А. Численность и распределение галки (*Corvus monedula* L.) в лесостепной зоне Центра Украины / С. А. Лопарев, Е. Ю. Яниш // Врановые птицы Северной Евразии: Материали ІХ междунар. конф., 23 – 26 сентября 2010 г.: тезисы докл. – Омск, 2010. – С. 81 – 84.

14. Мельниченко Р. К. До екології грака у Житомирі / Р. К. Мельниченко, К. І. Копейн // Матеріали 1-ї конф. молодих орнітологів. – Чернівці, 1994. – С. 60 – 62.
15. Равкин Е. С. Методические рекомендации по комплексному маршрутному учету птиц / Е. С. Равкин, Н. Г. Челинцев. – М., 1990. – 33 с.
16. Сенник М. А. Особенности зимовок грача и других врановых в городе Львове / М. А. Сенник // Экология врановых в естественных и антропогенных ландшафтах: Сб. материалов VIII Междунар. науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2007. – С. 143 – 147.
17. Фесенко Г. В. Птахи фауни України: польовий визначник / Г. В. Фесенко, А. А. Бокотей. – Київ, 2002. – 416 с.
18. Шевцов А. О. Грак у місті Олександрії / А. О. Шевцов // Беркут. – 2001. – Т. 10, № 2. – С. 226 – 230.
19. Яніш С. Ю. Сучасний стан популяцій воронових птахів (родина Corvidae) на території Лісостепу України [Текст]: автореф. дис. на здоб. наук. ступ. канд. біол. наук: 03.00.08 «Зоологія» / Євгенія Юріївна Яніш; Ін-т зоології ім. І. І. Шмальгаузена. – Київ, 2011. – 18 с.
20. Japp W. B. The theory of line transects / W. B. Japp // Bird study. – 1956. – V. 3. – № 2. – P. 23–25.

А.А. Зимароева<sup>1</sup>, А.В. Мацюра<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Житомирський національний агроекологічний університет, Україна

<sup>2</sup>Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, Україна

#### ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВРАНОВЫХ ПТИЦ (*CORVIDAE*) В ГОРОДЕ ЖИТОМИРЕ

В основу роботи положені результати польових досліджень, проведених з вересня 2009 року по август 2012 року в місті Житомир, об'єктами спостережень обрано грача (*Corvus frugilegus* L.), галку (*Corvus monedula* L.), сіру ворону (*Corvus cornix* L.), сороку (*Pica pica* L.), сойку (*Garrulus glandarius* L.) і ворона (*Corvus corax* L.).

Доказано, що розподіл і чисельність вранових в місті залежить від періоду року і ступеня антропогенної навантаження на біотоп. Зростання чисельності масових видів вранових (грача, галки і сірої ворони) в г. Житомир, поширення сороки в нехарактерних для неї біотопах (наприклад, 9-ти поверховий будинок), проникнення сойки, яка вважалася типовим лісним жителем, в центральні густонаселені квартали міста і зростання її популяції, а також зростання чисельності популяції ворони в околицях міста і поблизу сміттєвої свалки, свідчать про інтенсивну синурбізацію представників *Corvidae* в сучасних умовах міста Житомира.

*Ключевые слова:* Житомирська область, птахи, вранові, антропогенна навантаження, синурбізація.

А.А. Zimaroyeva<sup>1</sup>, O.V. Matsyura<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zhytomyr National Agro-Ecological University, Ukraine

<sup>2</sup>Bogdan Chmelnytskyi Melitopol State Pedagogical University, Ukraine

#### SPATIAL DISTRIBUTION OF CORVIDS (*CORVIDAE*) IN ZHYTOMYR

The results of field studies conducted from September 2009 to August 2012 in Zhytomyr over the Rook *Corvus frugilegus* L., Western Jackdaw *Corvus monedula* L., Hooded Crow *Corvus cornix* L., Eurasian Magpie *Pica pica* L., Eurasian Jay *Garrulus glandarius* L., and Common Raven *Corvus corax* L. are presented. We proved that the distribution and abundance of corvids depends on time period and extent of human influence on the biotope.

The amplification of dominant *Corvidae* species (Rooks, Western Jackdaws, and Hooded Crows) in Zhytomyr, expansion of Eurasian Magpie in previously non-typical habitats (like 9-store building), registering of typical forest dweller Eurasian Jay in densely populated central city districts and growth of its population; increasing of Common Raven abundance around the city and near the landfills testify the significant sinurbization of *Corvidae* species under current conditions of Zhytomyr city.

*Keywords:* Zhytomyr region, birds, *Corvidae*, human pressure, sinurbization

Рекомендує до друку

Надійшла 5.09.2012

В.В. Грубінко