



УДК 597. 841(477)

Н. А. Смірнов

Чернівецький обласний краєзнавчий музей
вул. О. Кобилянської, 28, Чернівці, 58002 Україна
E-mail: nazarsm@ukr.net

ПОШИРЕННЯ ОЧЕРЕТЯНОЇ РОПУХИ — *BUFO (EPIDALEA) CALAMITA* (ANURA, BUFONIDAE) В УКРАЇНІ

Проаналізовано розповсюдження очеретяної ропухи (*Bufo (Epidalea) calamita* Laurenti, 1768) в Україні. На даний час вид відомий з 35 локалітетів. Побудовано моделі потенційного поширення *B. calamita* (використано алгоритми Domain і Maxent). З'ясовано, що найбільший вплив на розповсюдження виду в Україні мають такі біокліматичні параметри як сезонність опадів (24,7 %), ізотермічність (20,9 %), опади найтеплішого кварталу (18,3 %), середня температура найсухішого кварталу (9,4 %), середня температура найхолоднішого кварталу (5,6 %) і середній місячний температурний діапазон (4,8 %).

К л ю ч о в і с л о в а: очеретяна ропуха, *Bufo (Epidalea) calamita*, поширення, моделювання поширення видів, Domain, Maxent, Україна.

Вступ

Нині практично повсюдно триває процес антропогенної трансформації ландшафтів, що призводить до зменшення площ природних біотопів і вкрай негативно впливає на стан популяцій багатьох живих організмів. На тлі цього набуває актуальності необхідність збереження як цілісних біогеоценозів, так і окремих їх компонентів (наприклад, раритетних видів тварин чи рослин), що потребує глибокого вивчення їхньої екології та закономірностей розповсюдження. Очеретяна ропуха (*Bufo (Epidalea) calamita* Laurenti, 1768) належить до рідкісних амфібій України та занесена до національної Червоної книги (Писанець, 2009). Відомості про її поширення на території нашої країни обмежені інформацією про знахідки в небагатьох пунктах на північному заході. Наявні дані у своїй більшості стосуються ще середини — другої половини ХХ ст. і лише в деяких випадках — початку ХХІ ст. Частину цієї інформації було включено до спеціального кадастру (Писанець і др., 2005), проте в цьому виданні в силу різних причин відсутні деякі пункти. Тож такі відомості, а також деякі дані, що були зібрані упродовж останнього десятиріччя, залишилися фактично поза увагою фахівців; наприклад, їх не врахували при укладанні відповідного нариса до Червоної книги України (Писанець, 2009) та нещодавніх узагальнень щодо вітчизняної батрахофауни (Писанець, 2007, 2014). З огляду на

© Н. А. СМІРНОВ, 2015

зазначене вище, метою запропонованої роботи є узагальнення доступних відомостей про поширення очеретяної ропухи в Україні; оцінка її потенційного поширення за допомогою комп'ютерного моделювання та визначення територій, перспективною для пошуків нових, досі не відомих популяцій; з'ясування впливу на розповсюдження виду біокліматичних параметрів.

Матеріал і методи

Основою для дослідження слугували результати аналізу літературних джерел та опрацювання фондів колекцій Національного науково-природничого музею НАН України (ННПМ, м. Київ), Державного природознавчого музею (ДПМ, м. Львів) і Зоологічного музею Львівського національного університету ім. Івана Франка (ЗМ ЛНУ). Аналіз отриманих даних і моделювання потенційного поширення проводили за допомогою програм Diva-Gis v. 7.5 (www.diva-gis.org) і Maxent v. 3.3.3k (www.cs.princeton.edu/~schapire/maxent/), із застосуванням алгоритмів Domain (Carpenter et al., 1993) і Maxent (Phillips et al., 2006). Для аналізу параметрів клімату та моделювання потенційного поширення використали інформацію про 30 локалітетів (дані про ще 5 пунктів не залучали, оскільки наявні відомості не дають можливості здійснити їх точну географічну прив'язку або знахідки *B. (E.) calamita* в них не відомі вже понад 50 років). В якості предикторів для побудови моделей використали гіпсометричну висоту (Alt) та 19 біокліматичних параметрів (Bio1–Bio19; розширення 30 кутових секунд; кліматичні умови 1950–2000 рр.) з електронної бази даних WorldClim v. 1.4 (www.worldclim.org). Якість отриманих моделей визначали за показником «Площа під ROC-кривою / Area Under the ROC-Curve (AUC)» (Fielding, Bell, 1997).

Результати та обговорення

Наразі очеретяна ропуха відома в Україні із 35 локалітетів (табл. 1, рис. 1), що належать до трьох адміністративних областей (Волинської, Львівської та Рівненської). Причому, в переважній більшості з них *B. (E.) calamita* виявляли упродовж останніх 50 років і лише в кількох випадках — раніше. Проте відсутність нових знахідок у низці локалітетів (Кухітська Воля, Радичеве та ін.) швидше за все пояснюється недостатнім рівнем вивченості цього регіону в герпетологічному відношенні, а не зникненням місцевих популяцій.

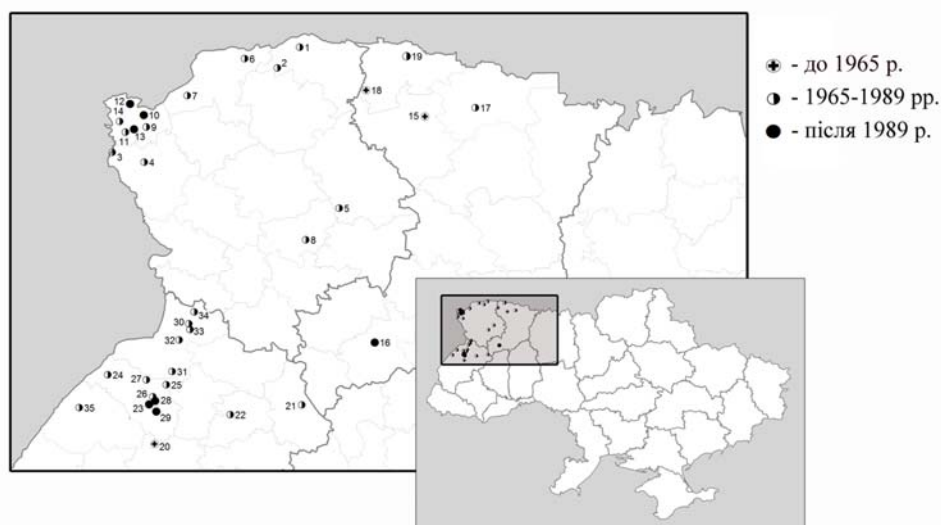


Рис. 1. Місця знахідок *B. (E.) calamita* в Україні (номери як у табл. 1).

Fig. 1. Places of findings of *B. (E.) calamita* in Ukraine (numbers as in the table 1).

Водночас з високою ймовірністю можна припустити зникнення виду в одному пункті, розташованому на крайньому півдні його ареалу в Україні. Мова йде про сучасну територію м. Львів (пункт № 20 на рис. 1). Відомо, що раніше очеретяні ропухи траплялися в Голоско (тепер місцевість у Шевченківському районі Львова). Про це свого часу, з посиланням на колекції Природничого музею ім. Дідушицьких, писав Я. Байгер (Bauger, 1909). Їх присутність підтверджується музейними зразками, які нині зберігаються в фондах ДПМ (2 екз., інв. № зх-з 22) (Смірнов, 2015). Ймовірно, саме ці експонати («Nr. 99 und 100, gefangen zu *Holosko* bei Lemberg») (курсив мій — *H. C.*) згадуються в путівнику В. Дідушицького (Dzieduszycki, 1896, с. 154). Таким чином, можна припустити, що вони були зібрані ще в XIX ст. У подальшому очеретяних ропах у Львові не виявляли, що дозволило говорити про зникнення популяцій виду в межах міста (Шайтан, 2000), хоча відомі сучасні знахідки на відстані всього 20 км північніше (Горбань, Горбань, 2013). Зазначимо, що у спеціальному довіднику цей локалітет був помилково трансформований у «с. Голосковичи, Бродовский р-н» (Писанец и др., 2005, с. 133), у деяких працях подавався як «с. Голоско» (Заброда, 1980; Кузьмин, 1999; Писанець, 1999, 2007) або «м. Голоско» (Писанець, 2014, с. 101). Це призвело до «зникнення» найбільш південної з досі відомих точок знахідок *V. (E.) calamita* в Україні (Гринчишин, 2008; Смірнов, 2015).

У цьому контексті варто згадати про ще одну «знахідку» очеретяної ропухи за межами її сучасного ареалу в Україні. Мова йде про повідомлення І. Ф. Андрєєва, який начебто виявив одну особину на території Буковинських Карпат (Вижницький р-н Чернівецької обл.) «на г. Магура на висоті 900 м на верхній границі леса» (Андреев, 1953, с. 263). Втім, ця інформація є явно помилковою, про що неодноразово писали різні дослідники (Никитенко, 1959; Щербак, Щербань, 1980; Скільський та ін., 2007; Смірнов, 2008).

Оскільки відомостей про місця знахідок та умов існування очеретяної ропухи недостатньо, доцільним видається застосування геоінформаційних систем (ГІС) для аналізу наявних даних. Нині цей підхід все частіше використовується дослідниками для вивчення закономірностей поширення живих організмів і аналізу їх екологічних потреб (Титар, 2011). Нами проведено аналіз потенційного поширення очеретяної ропухи в Україні з використанням двох алгоритмів — Domain (Carpenter et al., 1993) і Maxent (Phillips et al., 2006). Їхні результати загалом подібні, хоча мають певні відмінності. Так, модель Domain (рис. 2) свідчить про потенційну придатність для цього виду кліматичних умов на більшій частині Волинської, Рівненської (крім найбільш східних районів) та Львівської (за виключенням південної частини) областей. Модель Maxent показує дещо інші результати (рис. 3). Відповідно до неї комплекс кліматичних умов, найпридатніший для існування популяцій виду, спостерігається в центральних і західних районах Волині, а також на більшій частині Львівщини (крім власне гірської частини). При цьому майже вся Рівненська область за сукупністю кліматичних параметрів знаходиться поза межами оптимуму для виду.

Загалом, на рис. 2 і 3 видно, що алгоритм Domain краще описує наявні дані про місця знахідок виду в Україні, ніж Maxent. Утім, обидві моделі мають дуже хорошу якість ($AUC_{Domain} = 0,878$; $AUC_{Maxent} = 0,995$). Тому можна припустити, що отримані карти загалом досить добре характеризують поширення *V. (E.) calamita*.

Наступним кроком стало визначення територій, які є потенційно придатними для мешкання очеретяної ропухи, враховуючи деякі відмінності в картах, отриманих із застосуванням різних алгоритмів. Для цього наявні шари об'єднали, що дозволило визначити території, біокліматичні параметри яких є оптимальними для виду (рис. 4) в обох варіантах моделей потенційного поширення. Так, крім адміністративних районів, звідки достовірно відомі знахідки очеретяної ропухи (табл. 1), є висока ймовірність виявити цей вид у деяких інших. Подальші натурні пошуки

варто в першу чергу зосередити на територіях Горіхівського, Іваничівського, Ківерцівського, Ковельського, Локачинського, Луцького, Старовижівського районів Волинської області; Золочівського, Кам'яно-Бузького, Мостиського, Пустомитівського, Радехівського районів Львівської області; Млинівського, Радивилівського та Рівненського районів Рівненської області.

Таблиця 1. Інформація про відомі локалітети *B. (E.) calamita* в Україні.
Table 1. Information about known sites of *B. (E.) calamita* in Ukraine.

№	Локалітет / Localitet	Координати / Coordinates	Рік / Year	Джерело даних / Data source
1	Волинська обл., Любешівський р-н, с. Ветли / Volyn Region, Liubeshiv District, Vetly v.	51. 897 N, 25. 160 E	1979– 1980	Заброда, 1980, 1989; Писанец и др., 2005
2	Волинська обл., Любешівський р-н, с. Мала Глуша / Volyn Region, Liubeshiv District, Mala Hlusha v.	51. 791 N, 24. 983 E	до 1992	Полушина, Ємельянова, 1992
3	Волинська обл., Любомльський р-н, с. Забужжя / Volyn Region, Liuboml District, Zabuzhzhia v.	51. 359 N, 23. 678 E	1972	Полушина, Ємельянова, 1974; Полушина, Ємельянова, 1992
4	Волинська обл., Любомльський р-н, с. Полапи / Volyn Region, Liuboml District, Polapy v.	51. 311 N, 23. 932 E	1977	Писанец и др., 2005; Зиненко, Гончаренко, 2009
5	Волинська обл., Маневийський р-н, с. Боровичі / Volyn Region, Manevychi District, Borovychi v.	51. 075 N, 25. 473 E	1973	Полушина и др., 1989 б; Полушина, Ємельянова, 1992
6	Волинська обл., Ратнівський р-н, с. Межисить / Volyn Region, Ratne District, Mezhsyt v.	51. 839 N, 24. 725 E	1979– 1980	Заброда, 1980, 1989; Редкие ..., 1988; Писанец и др., 2005
*7	Волинська обл., Ратнівський р-н, Заболотівські (Турські) озера / Volyn Region, Ratne District, Zabolotivski (Turski) Lakes	51. 65 N, 24. 27 E	до 1973	Татаринів, 1973; Заброда, 1980, 1989
*8	Волинська обл., межа Рожисенського та Ковельського районів, р. Стохід, 20 км від Луцька по дорозі на Ковель / Volyn Region, border of the Rozhyshche and Kovel Districts, Skokhid River, 20 km from Lutsk on the way to Kovel	50. 91 N, 25. 21 E	1971	Заброда, 1980, 1989; Писанец и др., 2005
9	Волинська обл., Шацький р-н, смт Шацьк, озера Світязь і Люцимер / Volyn Region, Shatsk District, Shatsk, Svitiaz and Liutsymer Lakes	51. 489 N, 23. 947 E	2008	Татаринів, 1973; Полушина, Ємельянова, 1974; Заброда, 1980, 1989; Полушина и др., 1989 б; Полушина, Ємельянова, 1992; Писанец, 1999, 2007, 2014; Писанец и др., 2005; Писанец, 2007; Зиненко, Гончаренко, 2009; ННПМ №№ А-683, А-836, А-904, А-3136, А-3169

Продовження табл. 1

№	Локалітет / Localitet	Координати / Coordinates	Рік / Year	Джерело даних / Data source
10	Волинська обл., Шацький р-н, с. Мельники, озера Перемут і Луки / Volyn Region, Shatsk District, Melnyky v., Peremut and Luki Lakes	51. 551 N, 23. 927 E	2008	Заброда, 1980, 1989; Полушина и др., 1989 б; Писанец и др., 2005; ННПМ № А-909; ЗМ ЛНУ № зх-з 254
11	Волинська обл., Шацький р-н, с. Підманове / Volyn Region, Shatsk District, Pidmanove v.	51. 464 N, 23. 783 E	1979–1980	Заброда, 1980; Писанец и др., 2005
12	Волинська обл., Шацький р-н, с. Піща / Volyn Region, Shatsk District, Pishcha v.	51. 608 N, 23. 818 E	2010	Шидловський, 2010; ЗМ ЛНУ № зх-з 256
13	Волинська обл., Шацький р-н, с. Світязь / Volyn Region, Shatsk District, Svitiaz v.	51. 4788 N, 23. 8496 E	2005	Редкие ..., 1988; Заброна, 1989; Полушина, Ємельянова, 1992; Писанец и др., 2005; Манило, Радченко, 2008
14	Волинська обл., Шацький р-н, озеро Пулемецьке / Volyn Region, Shatsk District, Pulemetske Lake	51. 518 N, 23. 737 E	до 1988	Полушина и др., 1989б
*15	Рівненська обл., Володимирецький р-н, с. Радіжеве (= Радіжів) / Rivne Region, Volodymyrets District, Radyzheve v. (= Radyzhiv)	51. 544 N, 26. 151 E	до 1959	Тарашук, 1959; Заброна, 1980, 1989; Писанец и др., 2005
16	Рівненська обл., Дубенський р-н, зал. ст. Дубно / Rivne Region, Dubno District, Dubno railway station	50. 385 N, 25. 753 E	1998	Писанец и др., 2005
17	Рівненська обл., Дубровицький р-н, м. Дубровиця / Rivne Region, Dubrovysia District, Dubrovysia	51. 588 N, 26. 549 E	1980	Заброда, 1980, 1989; Редкие ..., 1988; Кузьмин, 1999; Писанец, 1999, 2007, 2014; Писанец и др., 2005; ННПМ №№ А-1043, А-1130
*18	Рівненська обл., Заріченський р-н, с. Кухітська Воля / Rivne Region, Zarichne District, Kuhitska Volia v.	51. 678 N, 25. 686 E	до 1959	Тарашук, 1959; Заброна, 1980, 1989; Писанец и др., 2005
19	Рівненська обл., Заріченський р-н, с. Мутвиця / Rivne Region, Zarichne District, Mutvysia v.	51. 851 N, 26. 006 E	1979	Заброда, 1980, 1989; Редкие..., 1988; Писанец и др., 2005
*20	Львівська обл., м. Львів, місцевість Голоско / Lviv Region, Lviv, Holosko place	49. 86 N, 24. 01 E	до 1890	Dzieduszycki, 1896; Bayger, 1909; Тарашук, 1959; Заброна, 1980, 1989; Кузьмин, 1999; Писанец, 1999, 2007, 2014; Шайтан, 2000; Писанец, 2007; Гринчишин, 2008; ДПМ № зх-з 22
21	Львівська обл., Бродівський р-н, м. Броди / Lviv Region, Brody District, Brody	50. 065 N, 25. 176 E	1984	Полушина и др., 1989 а; Писанец и др., 2005

Продовження табл. 1

№	Локалітет / Localitet	Координати / Coordinates	Рік / Year	Джерело даних / Data source
22	Львівська обл., Буський р-н, с. Яблунівка / Lviv Region, Busk District, Yablunivka v.	50. 015 N, 24. 610 E	1984	Полушина и др., 1989 а; Писанец и др., 2005
23	Львівська обл., Жовківський р-н, м. Жовква (= Нестеров) / Lviv Region, Zhovkva District, Zhovkva (= Nesterov)	50. 068 N, 23. 969 E	2004	Полушина и др., 1989 а; Полушина, Ємельянова, 1992; Гринчишин, 2005; Писанец и др., 2005; Горбань, Горбань, 2013
24	Львівська обл., Жовківський р-н, м. Рава-Руська / Lviv Region, Zhovkva District, Rava-Ruska	50. 219 N, 23. 642 E	1980	Таращук, 1959; Заброна, 1980, 1989; Редкие ..., 1988; Писанец и др., 2005; ННПМ №№ А-1038, А-1160, А-2940; ДПМ №№ зх-з 23, зх-з 70
25	Львівська обл., Жовківський р-н, с. Боянець / Lviv Region, Zhovkva District, Boianets v.	50. 169 N, 24. 105 E	до 1992	Полушина, Ємельянова, 1992
26	Львівська обл., Жовківський р-н, с. В'язова / Lviv Region, Zhovkva District, Viazova v.	50. 107 N, 23. 999 E	до 1992	Полушина, Ємельянова, 1992
27	Львівська обл., Жовківський р-н, с. Любеля / Lviv Region, Zhovkva District, Liubelia v.	50. 193 N, 23. 948 E	до 1992	Полушина, Ємельянова, 1992
28	Львівська обл., Жовківський р-н, с. Оплітна (= Олітна) / Lviv Region, Zhovkva District, Oplitna v. (= Olitna)	50. 086 N, 24. 017 E	?	Горбань, Горбань, 2013
29	Львівська обл., Жовківський р-н, між селами Смереків і Сопошин / Lviv Region, Zhovkva District, between the villages Smerekiv and Soposhyn	50. 03 N, 24. 03 E	2012	Горбань, Горбань, 2013
30	Львівська обл., Сокальський р-н, м. Сокаль / Lviv Region, Sokal District, Sokal	50. 481 N, 24. 285 E	1982	Полушина и др., 1989 а; Полушина, Ємельянова, 1992; Писанец и др., 2005
31	Львівська обл., Сокальський р-н, м. Великі Мости / Lviv Region, Sokal District, Velyki Mosty	50. 235 N, 24. 151 E	до 1992	Полушина, Ємельянова, 1992
32	Львівська обл., м. Червоноград / Lviv Region, Chervonohrad	50. 397 N, 24. 206 E	до 1992	Полушина, Ємельянова, 1992
33	Львівська обл., Сокальський р-н, с. Поториця / Lviv Region, Sokal District, Potorytsia v.	50. 450 N, 24. 292 E	до 1992	Полушина, Ємельянова, 1992
34	Львівська обл., Сокальський р-н, с. Скоморохи / Lviv Region, Sokal District, Skomorokhy v.	50. 541 N, 24. 326 E	до 1992	Полушина, Ємельянова, 1992
35	Львівська обл., Яворівський р-н, с. Вербляни / Lviv Region, Yavoriv District, Verbliany v.	50. 051 N, 23. 416 E	1980	Заброна, 1980, 1989; Писанец и др., 2005; ННПМ № А-1036

Примітка. Зірочкою відмічені локалітети, які не використовували при побудові моделей поширення; у стовпчику «Рік/Year» наводиться лише найпізніший з відомих років знахідок.

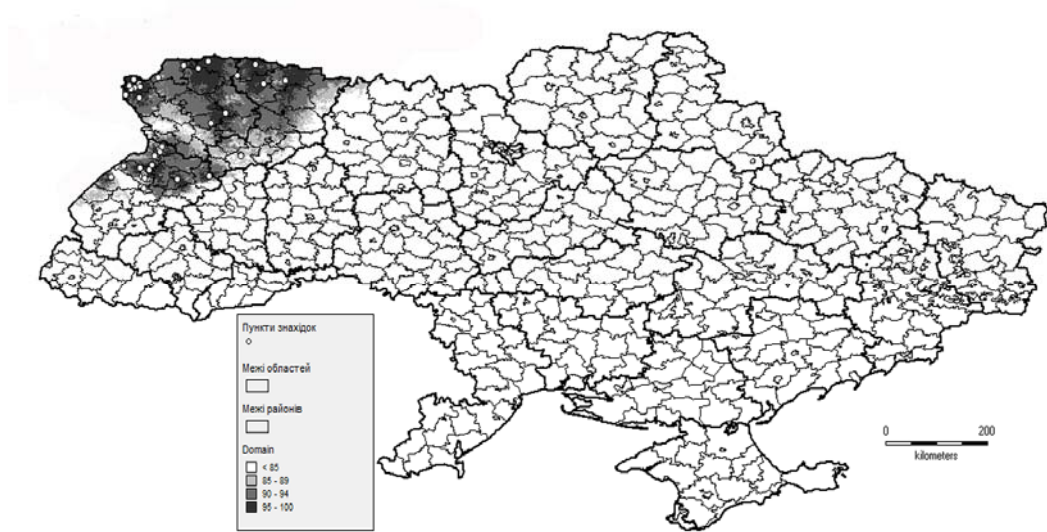


Рис. 2. Потенційне поширення очеретяної ропухи в Україні (алгоритм Domain).
Fig. 2. Potential distribution of the Natterjack Toad in Ukraine (Domain algorithm).



Рис. 3. Потенційне поширення очеретяної ропухи в Україні (алгоритм MaxEnt).
Fig. 3. Potential distribution of the Natterjack Toad in Ukraine (MaxEnt algorithm).



Рис. 4. Потенційне поширення *B. (E.) calamita* в Україні (за результатами сумування алгоритмів Domain і Maxent). Регіони, на придатність яких вказують обидва алгоритми, відмічені темно-сірим, лиш один — світло-сірим.

Fig. 4. Potential distribution of *B. (E.) calamita* in Ukraine (the results of summation algorithms Domain and Maxent).

Отримані моделі свідчать про високу ймовірність виявлення популяцій очеретяної ропухи в невеликому ізоляті на крайній півночі Передкарпаття (Мостиський і Яворівський р-ни Львівської обл.), на що опосередковано вказує знахідка ропух в с. Вербляни Яворівського р-ну, яке розташоване лише на 10 км північніше межі Українських Карпат (Заброда, 1980; Писанець і др., 2005). В цьому регіоні поширені соснові ліси, луки та похідні антропогенно трансформовані біотопи на піщаних ґрунтах, що потенційно можуть бути придатними для мешкання *B. (E.) calamita*. Втім, попри наявність придатних умов, популяції виду (крім згаданої вище в с. Вербляни) досі тут не виявлені (Смірнов, 2014).

Як результати моделювання (рис. 4), так і емпіричні відомості про знахідки (рис. 1) показують, що ареал *B. (E.) calamita* в Україні розділений на дві частини, які загалом відповідають двом фізико-географічним областям — Волинському і Малому Полісся. При цьому на картах (рис. 1 і 4) вимальовується розрив між північною та південною частинами ареалу, який географічно збігається з межами Волинської височини (Волинська фізико-географічна область).

Оскільки поширення очеретяної ропухи в Україні обмежене відносно невеликою територією, потребує вивчення вплив факторів середовища на розповсюдження цього виду. Відомо, що *B. (E.) calamita* тяжіє до відкритих біотопів (кар'єри, культивовані землі, дюни, соснові ліси тощо) на легких піщаних або близьких до них за структурою ґрунтах (Заброда, 1980; Кузьмин, 1999, 2012; Писанець, 2007, 2014). Висловлювалося припущення, що її поширення на сході ареалу (в Україні) обмежене січновою ізотермою -8 (-7) °С і тривалістю безморозного періоду 230 діб (Кузьмин, 1999, 2012; Писанець, 2007, 2014). Такі умови забезпечують промерзання ґрунту не глибше 40 см, що гарантує виду нормальну зимівлю (Заброда, 1980).

Таблиця 2. Значення характеристик середовища та їх відносний вплив на поширення очеретяної ропухи в Україні

Table 2. Values of environmental characters and their relative contributions on the distribution of Natterjack Toad in Ukraine

Параметр / Parameter	M ± St. Dev.	min–max	Вплив фактора / Percent contribution, %
Висота, м н. р. м. (Alt)	190,6 ± 33,8	139–250	1,8
Середньорічна температура, ° C (Bio1)	7,5 ± 0,19	7,1 ± 7,8	0,1
Середній місячний температурний діапазон (Bio2)	8,3 ± 0,18	7,9–8,5	4,8
Ізотермічність (Bio3)	26,6 ± 0,34	25,9–27,5	20,9
Температурна сезонність (Bio4)	849,6 ± 30,41	798,2–904,0	3,0
Максимальна температура найтеплішого місяця, ° C (Bio5)	23,7 ± 0,29	23,0–24,0	0
Мінімальна температура найхолоднішого місяця, ° C (Bio6)	-7,4 ± 0,72	-8,5– -6,3	3,5
Річний температурний діапазон (Bio7)	31,0 ± 0,98	29,6–32,4	3,3
Середня температура наймокрішого кварталу, ° C (Bio8)	16,9 ± 0,82	15,8–17,9	0,1
Середня температура найсухішого кварталу, ° C (Bio9)	-2,2 ± 0,67	-3,7– -1,4	9,4
Середня температура найтеплішого кварталу, ° C (Bio10)	17,6 ± 0,21	17,0–17,9	0,5
Середня температура найхолоднішого кварталу, ° C (Bio11)	-3,3 ± 0,56	-4,2– -2,5	5,6
Середньорічні опади, мм (Bio12)	591,5 ± 45,86	516,0–661,0	0
Опади наймокрішого місяця, мм (Bio13)	81,5 ± 6,88	70,0–90,0	1,3
Опади найсухішого місяця, мм (Bio14)	28,8 ± 3,53	22,0–34,0	1,2
Сезонність опадів, % (Bio15)	37,0 ± 1,42	34,2–40,5	24,7
Опади наймокрішого кварталу, мм (Bio16)	223,4 ± 18,92	193,0–249,0	0
Опади найсухішого кварталу, мм (Bio17)	92,2 ± 8,35	78,0–107,0	0
Опади найтеплішого кварталу, мм (Bio18)	222,5 ± 17,98	193,0–246,0	18,3
Опади найхолоднішого кварталу, мм (Bio19)	98,7 ± 10,70	78,0–114,0	1,5

Як свідчать результати аналізу, проведеного нами з використанням програми Maxent (табл. 2), найбільший вклад у побудову моделі внесли такі біокліматичні параметри як сезонність опадів (24,7 %), ізотермічність (20,9 %) та опади найтеплішого кварталу (18,3 %). Менший вплив мають середня температура найсухішого кварталу (9,4 %), середня температура найхолоднішого кварталу (5,6 %) і середній місячний температурний діапазон (4,8 %). Розповсюдження виду практично не залежить від мінімальної температури найхолоднішого місяця, річного температурного діапазону, температурної сезонності, висоти, опадів найхолоднішого кварталу, опадів наймокрішого місяця, опадів найсухішого місяця, середньої температури найтеплішого кварталу, середньорічної температури, середньої температури наймокрішого кварталу. Решта проаналізованих параметрів не показали жодного впливу.

Таким чином, можна зробити висновок, що *B. (E.) calamita* надає перевагу місцевостям без різких коливань температур і з невеликими перепадами кількості опадів упродовж року. Визначальними для виду також є кількість опадів у літній період і середні температури зимового періоду. Це загалом підтверджує відомості про важливість для очеретяної ропухи температурних характеристик у зимовий період. А кількість опадів улітку має вагоме значення для забезпечення успішного розмноження виду. Адже очеретяні ропухи нерідко нерестяться в неглибоких сезонних водоймах, що можуть пересихати до завершення метаморфозу (червень–липень). Нестача опадів у літні місяці загрожує також загибеллю значної частини цьоголіток *B. (E.) calamita*.

Висновки

Таким чином, на даний час очеретяна ропуха відома на території України із 35 локалітетів, які розташовані в межах трьох адміністративних областей (Волинської, Львівської та Рівненської). Результати моделювання потенційного поширення виду вказують на дещо ширше розповсюдження виду в регіоні, ніж підтверджують наявні відомості. Це свідчить про необхідність проведення спеціальних польових досліджень для виявлення нових популяцій (насамперед у Горіхівському, Іваничівському, Ківерцівському, Ковельському, Локачинському, Луцькому, Старовижівському р-нах Волинської обл.; Золочівському, Кам'яно-Бузькому, Мостиському, Пустомитівському, Радехівському р-нах Львівської обл.; Млинівському, Радивилівському та Рівненському р-нах Рівненської обл.).

Проведений аналіз біокліматичних параметрів підтвердив, що розповсюдження *B. (E.) calamita* в Україні визначається температурами в зимовий період, а також рівномірністю сезонного розподілу опадів і температур та кількістю опадів у літній період.

Автор щиро вдячний Є. М. Писанцю, О. М. Мануїловій (ННПМ), В. Ю. Ремінному (Президіум НАН України), А. А. Бокотею (ДПМ), І. В. Шидловському й А. Т. Затушевському (ЗМ ЛНУ) за сприяння в опрацюванні колекцій відповідних музеїв.

- Андреев И. Ф., 1953. Амфибии и рептилии Прикарпатья. *Уч. зап. Кишинев. гос. ун-та*. 8 (биолого-почвенный): 257–270.
- Горбань Л. М., Горбань І. М., 2013. Щодо поширення та чисельності очеретяної ропухи *Bufo calamita*. *Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку. Матеріали наук. конф. (12–15 вересня 2013 р.)*, Львів : СПОЛОМ: 14–15.
- Гринчишин Т. Ю., 2005. Зауваження до статусу деяких видів амфібій Червоної книги України за результатами досліджень у Львівській та суміжних областях. *Матеріали Першої конф. Українського герпетологічного товариства*. К. : Зоомузей ННПМ НАН України: 39–44.
- Гринчишин Т. Ю., 2008. Знахідки деяких видів плазунів Червоної книги України та питання точності визначення місць їх знаходження. *Знахідки тварин Червоної книги України*. К.: 67–72.
- Заброда С. Н., 1980. К распространению и численности камышовой жабы (*Bufo calamita* Laurenti) на Украине. *Вест. зоологии*, 6: 88–91.
- Заброда С. Н., 1989. Пункты находок и численность камышовой жабы на Украине. *Тез. докладов Всесоюзного совещания по проблеме кадастра и учета животного мира (Опыт кадастровой характеристики, результаты учетов, материалы к кадастру по промысловым птицам, пресмыкающимся, земноводным и рыбам)*. Уфа: Башкирское кн. изд-во, 3: 273–274.
- Зиненко А. И., Гончаренко Л. А., 2009. Каталог коллекций Музея природы Харьковского национального университета имени В. Н. Каразина. Амфибии (Amphibia). Рептилии (Reptilia): Крокодилы (Crocodylia), Черепахи (Testudines). Харьков: ХНУ имени В. Н. Каразина: 1–90.

- Кузьмин С. Л., 1999. Земноводные бывшего СССР. М. : Т-во научных изданий КМК, 1–298.
- Кузьмин С. Л., 2012. Земноводные бывшего СССР. М. : Т-во научных изданий КМК, 1–370.
- Манило В. В., Радченко В. И., 2008. Кариологическое исследование бесхвостых земноводных Украины. *Праці Українського герпетологічного товариства*. К. : Зоомузей ННПМ НАН України, 1: 29–38.
- Никитенко М. Ф., 1959. Земноводные Советской Буковины. *Животный мир Советской Буковины*. Черновцы: Изд-во ЧГУ, 160–205. (Труды экспедиции по комплексному изучению Карпат и Прикарпатья, VII. Серия биол. наук).
- Писанець Є., 1999. Ропуха очеретяна – *Bufo calamita*. *Земноводні та плазуни під охороною Бернської конвенції*. Ред. І. Загороднюк. К.: 43–45. (Каталог флори і фауни Бернської конвенції. Вип. III).
- Писанець Е. М., 2007. Амфибии Украины (справочник-определитель земноводных Украины и сопредельных территорий). К. : Зоомузей ННПМ НАН Украины: 1–312.
- Писанець Є., 2007. Земноводні України (посібник для визначення амфібій України та суміжних країн). К. : Вид-во Раєвського: 1–192.
- Писанець Є. М., 2009. Ропуха очеретяна – *Bufo calamita* Laurenti, 1768. *Червона книга України. Тваринний світ*. Ред. І. А. Акімов. К. : Глобалконсалтинг: 384.
- Писанець Є., 2014. Земноводні Східної Європи. Частина II. Ряд Безхвості. К. : Зоологічний музей ННПМ НАН України: 1–192.
- Писанець Е. М., Литвинчук С. Н., Куртяк Ф. Ф., Радченко В. И., 2005. Земноводные Красной книги Украины: справочник–кадастр. К. : Зоомузей ННПМ НАН Украины: 1–230.
- Полушина Н. А., Боднар Б. Н., Маткивская Л. И., 1989 а. Новые данные о распространении и численности земноводных Красной книги на западе Украины. *Вопр. герпетологии : Авторефераты докладов VII Всесоюзной герпетологической конф. (Киев, 26–29 сентября 1989 г.)*. К. : Наукова думка: 199–200.
- Полушина Н. А., Ємельянова І. Ф., 1974. Зміни у герпетофауні західного Полісся. *Охорона природи та раціональне використання природних ресурсів у західних областях УРСР : Тези доп. міжобл. конф. (29–30 жовтня 1974 р.)*. Львів: 187–189.
- Полушина Н. А., Ємельянова І. Ф., 1992. Сучасний стан і поширення очеретяної ропухи (*Bufo calamita* Laur.) на заході України. *Проблеми охорони видів фауни і флори, занесених до Червоної книги України : Тези доповідей наук.-практ. семінару*. Миколаїв: 116–118.
- Полушина Н. А., Ємельянова И. Ф., Маткивская Л. И., 1989 б. Герпетофауна Шацкого поозерья. *Социально-экологические проблемы Волынского Полесья*. Львов: Вища школа: 33–40. (Весник Львов. ун-та. Сер. геолог. Вип. 10).
- Редкие и исчезающие растения и животные Украины (справочник), 1988. К. : Наукова думка: 1–256.
- Скільський І. В., Хлус Л. М., Череватов В. Ф., Смірнов Н. А., Чередарик М. І., Худий О. І., Мелешук Л. І., 2007. Червона книга Буковини. Тваринний світ. Чернівці: Друк Арт., 2, ч. 1: 1–260.
- Смірнов Н. А., 2008. Проблеми вивчення і збереження герпетофауни Буковини та прилеглих територій. *Праці Українського герпетологічного товариства*. К. : Зоомузей ННПМ НАН України, 1: 95–98.
- Смірнов Н. А., 2014. Земноводні Передкарпаття та Зовнішніх Карпат: видовий склад, поширення, мінливість та деякі аспекти екології. *Дис. ... канд. біол. наук*. Національний науково-природничий музей НАН України. К.: 1–342 (рукопис).
- Смірнов Н. А., 2015. Про колекцію земноводних (Amphibia) державного природознавчого музею НАН України. *Природничі музеї: роль в освіті та науці : Матеріали IV Міжнародної наук. конф.* К., 2: 65–66.
- Тарашук В. І., 1959. Земноводні та плазуни. К. : Вид-во АН УРСР: 1–246 (Фауна України. 7).
- Татаринов К. А., 1973. Фауна хребетних заходу України (екологія, значення, охорона). Львів: Вища школа: 1–257.

- Гитар В. М., 2011. Аналіз ареалів видів: підхід, заснований на моделюванні екологічної ніші. К.: 1–96 (Вест. зоології. Отд. вып. № 25).
- Шайтан С. В., 2000. Современное состояние фауны земноводных и пресмыкающихся Львова и ее изменения. *Зоологические исследования в Украине*. Ч. I. Фауна и систематика, К.: 82–84. (Вест. зоології. Отд. вып. № 14).
- Шидловський І., 2010. Спостереження червонокнижних тварин у Шацькому НПП у 2010 році. *Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку : Матеріали наук. конф. (сmt Шацьк, 2–5 вересня 2010 р.)*. Львів: СПОЛОМ: 110–111.
- Щербак Н. Н., Щербань М. И., 1980. Земноводные и пресмыкающиеся Украинских Карпат. К. : Наукова думка: 1–268.
- Bayer J. A., 1909. Gady i płazy Galicyi z uwzględnieniem ich geograficznego rozmieszczenia. *Kosmos*, **34**, N 3/4: 263–285.
- Carpenter G., Gillison A. N., Winter J., 1993. DOMAIN: a flexible modeling procedure for mapping potential distribution of plants and animals. *Biodiversity and Conservation*, **2**: 667–680.
- Dzieduszycki W., 1896. Führer durch das Gräflich Dzieduszyckische Museum in Lemberg. Lemberg: 1–236.
- Fielding A. H., Bell J. F., 1997. A review of methods for the assessment of prediction errors in conservation presence/absence models. *Environmental Conservation*, **24**, N 1: 38–49.
- Phillips S. J., Anderson R. P., Schapire R. E., 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*, **190**: 231–259.

Н. А. Смирнов

РАСПРОСТРАНЕНИЕ КАМЫШОВОЙ ЖАБЫ — *BUFO (EPIDALEA) CALAMITA* (ANURA, BUFONIDAE) В УКРАИНЕ

Проанализировано распространения камышовой жабы (*Bufo (Epidalea) calamita* Laurenti, 1768) в Украине. В настоящее время вид известен из 35 локалитетов. Построены модели потенциального распространения *B. calamita* (использованы алгоритмы Domain и Maxent). Установлено, что наибольшее влияние на распространение вида в Украине имеют такие биоклиматические параметры как сезонность осадков (24,7 %), изотермичность (20,9 %), осадки самого теплого квартала (18,3 %), средняя температура самого сухого квартала (9,4 %), средняя температура самого холодного квартала (5,6 %), средний месячный температурный диапазон (4,8 %).

К л ю ч е в ы е с л о в а: камышова жаба, *Bufo (Epidalea) calamita*, распространение, моделирование распространения видов, Domain, Maxent, Украина.

N. A. Smirnov

DISTRIBUTION OF THE NATTERJACK TOAD — *BUFO (EPIDALEA) CALAMITA* (ANURA, BUFONIDAE) IN UKRAINE

Distribution of the Natterjack Toad (*Bufo (Epidalea) calamita*) in Ukraine was analyzed. This species was found in 35 sites. The models of potential distribution of *B. calamita* were constructed (the algorithms Domain and Maxent were used). It was found that the distribution of this species in Ukraine is determined by bioclimatic parameters such as precipitation seasonality (24,7 %), isothermality (20,9 %), precipitation of warmest quarter (18,3 %), mean temperature of driest quarter (9,4 %), mean temperature of coldest quarter (5,6 %), mean diurnal range (4.8 %).

К e y w o r d s: Natterjack Toad, *Bufo (Epidalea) calamita*, distribution, species distribution modelling, Domain, Maxent, Ukraine.