

Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический
университет имени Максима Танка»

Факультет естествознания
Кафедра морфологии и физиологии человека и животных

ЛАНДШАФТНО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ
СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИЙ ГАДЮКИ ОБЫКНОВЕННОЙ (*VIPERA
BERUS*) В БЕЛАРУСИ

Допущена к защите


Заведующий
кафедрой


И.А. Жукова

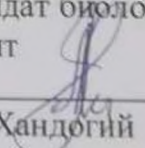
Протокол № 10 от 10.05 2019 г.

Защищена 1906 2019 г.

с отметкой «9/10»

Дипломная работа
студентки 250215 группы
4 курса специальности
«Биология и химия» дневной
формы получения образования
 Крицкой
Анны Михайловны

Научный руководитель –
кандидат биологических наук,
доцент


А.В. Хандожий

Минск, 2019

25-2-19/8

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: Ландшафтно-географическая изменчивость структуры популяций гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) в Беларуси: 75 страниц, 19 рисунков, 13 таблиц, 39 источников, 2 приложения.

Гадюка обыкновенная, географическая изменчивость, морфы, полиморфизм, фенетическая структура.

Цель работы: изучение ландшафтно-географической изменчивости структуры популяций гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) в Беларуси.

Методы исследований: морфологические; экологические; статистические.

Полученные результаты и их новизна: Феногеография данного вида изучена мало. Результаты данной работы могут быть использованы для проведения герпетологического районирования Беларуси (как закономерный итог зоогерпетологического анализа), а также для изучения механизмов микроэволюционного процесса в популяциях рептилий.

Область применения: Образование, зоология, экология.

Репозиторий БГМУ

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца: Ландшафтна-геаграфічная зменлівасць структуры папуляцый гадзюкі звычайнай (*Vipera berus*) у Беларусі: 75 старонак, 19 малюнкаў, 12 табліц, 39 крыніц, 2 дадатку.

Гадзюка звычайная, географічная зменлівасць, марфем, палімарфізм, фенетическая структура.

Мэта працы: вывучэнне ландшафтна-геаграфічнай зменлівасці структуры папуляцый гадзюкі звычайнай (*Vipera berus*) у Беларусі

Метады даследаванняў: марфалагічныя; экалагічныя; статыстычныя.

Атрыманая вынікі і іх навізна: Феногеографія дадзенага выгляду вывучана мала. Вынікі гэтай працы могуць быць выкарыстаны для правядзення герпетологическага раянавання Беларусі (як заканамерны вынік зоогерпетологическага аналізу), а таксама для вывучэння механізмаў мікраэвалюцыйных працэсу ў папуляцыях рэптылій.

Ступень выкарыстання: Вынікі працы ўкаранёны ў працу (могуць быць выкарыстаны)

Вобласць прымянення: Адукацыя, заалогія, экалогія.

ABSTRACT

Thesis: Landscape-geographical variability of the Vipera berus population structure (Vipera berus) in Belarus: 75 pages, 19 pictures, 13 tables, 39 sources, 2 annexes.

Viper vulgaris, geographical variability, morphs, polymorphism, phenetic structure.

Objective: to study the landscape-geographic variability of the structure of Vipera berus (Vipera berus) populations in Belarus.

Methods of research: morphological; ecological; statistical.

The results obtained and their novelty: The phenogeography of this species has been studied little. The results of this work can be used to conduct herpetological zoning of Belarus (as a logical result of zoogerpetic analysis), as well as to study the mechanisms of the microevolutionary process in reptile populations.

Degree of use: The results of the work are implemented in the work (can be used)

Field of application: Education, zoology, ecology.

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	9
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	21
ГЛАВА 3. ФИЗИКОГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЛАРУСИ.....	27
ГЛАВА 4. ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗМЕНЧИВОСТИ ФЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИЙ ГАДЮКИ ОБЫКНОВЕННОЙ (VIPERA BERUS) НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	30
4.1 Общая характеристика фенофона вида гадюки обыкновенной (Vipera berus)	30
4.2 Сравнительная характеристика фенетической структуры популяций гадюки из различных ландшафтных провинций. Ландшафтная детерминированность изменчивости фенетической структуры популяций гадюки.....	34
ГЛАВА 5. ПРИМЕНЕНИЕ ДАННОЙ ТЕМЫ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ И ЗНАЧЕНИЕ РЕПТИЛИЙ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ.....	38
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	50
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	52
ПРИЛОЖЕНИЕ А	56
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	70

ВВЕДЕНИЕ

Географическая изменчивость видов – неизбежное следствие изменчивости условий среды. Её изучение с использованием признаков-маркеров генетической структуры популяции имеет важное значение для развития микроэволюционных представлений [11].

Современный этап развития теории эволюции характерен выделением микроэволюционного подхода, связанного с изучением элементарных эволюционных структур, материала и фактора. Теоретически ясные исходные положения учения о микроэволюции основаны на анализе сравнительно немногих генетически изученных форм, модельных расчетах и экспериментах. Для понимания особенностей эволюции (в том числе и хозяйственно важных объектов) в быстроменяющихся условиях современной биосферы нужно более глубокое знание реальных параметров взаимодействия элементарных эволюционных факторов и процессов в природных популяциях большого числа видов [11].

Центральным при изучении не только проблем микроэволюции, но и внутривидовой таксономии является популяционный подход, связанный с выделением и точным изучением в природных условиях популяций и текущих в них процессах. Возникающие при этом объективные трудности, связанные с невозможностью генетического исследования подавляющего большинства видов животных в природе, приводит к необходимости выделения фенетики, как направления исследований, методологически и идейно близкого генетике, основанного на изучении в природе элементарных признаков-фенов [11].

Основные направления фенетики – популяционная морфо-фенология, фенегеография и изучение фенофонда – связаны с исследованиями Хайнке, Вавилова, Серебровского и ряда других авторов.

Фенегеографические методы позволяют решать наиболее сложные задачи при изучении внутривидовой изменчивости – выделение популяций и групп популяций, определение популяционных границ [23].

Одной из важнейших задач является изучение действия естественного отбора – этого во многом еще таинственного ключевого фактора эволюционного процесса. Главная роль, которую играет при этом фенегеография – роль "указателя" на ситуации, которые перспективны для изучения с целью выявления направления и давления отбора. Возможно, что в ряде случаев фенегеография и непосредственно поможет определить направления естественного отбора. Это можно сделать посредством

выявления, на пример, корреляции в распространении какого-либо фена или группы фенов с распространением каких-либо факторов среды [3].

С применением феногеографических методов можно также изучить действие изоляции и мутационного процесса.

Интересными задачами феногеографии является выявление центров видового многообразия внутри изучаемого вида и реконструкция исторического развития отдельных частей видового населения и вида в целом (микрофилогенеза) [20].

Кроме решения таких эволюционно-теоретических вопросов, феногеография служит важным инструментом при изучении внутривидовой систематики и дает материал для правильной организации ряда промысловых и биотехнических мероприятий [19].

Особый интерес представляет выявление пространственной сопряженности дифференциации популяции, обнаруживаемой по концентрации различных фенов, с ландшафтной дифференциацией ареалов или их фрагментов [22].

Среди наземных позвоночных амфибии и некоторые виды рептилий оказываются одними из наиболее перспективных для популяционного исследования групп, так как отвечают следующим основным требованиям: достаточно многочисленны; доступны и широко распространены в природе; сравнительно мало подвижны; обладают достаточно простой популяционной возрастно-половой структурой и сравнительно быстрой сменой поколений; допускают экспериментальное исследование; обладают, как правило, весьма многочисленными, сравнительно легко и достаточно точно учитываемыми признаками [16].

В последнее десятилетие в нашей стране и за рубежом на амфибиях выполнен ряд очень интересных микроэволюционных исследований. Еще большее число работ уже выполнено и ведется по микроэволюции рептилий, некоторые виды которых по ряду признаков оказываются более перспективными объектами для такого рода исследований.

Относительно хорошо изученным видом является прыткая ящерица (*Lacerta agilis*) и близкие к ней виды [2].

Что касается гадюки обыкновенной (*Vipera berus*), то феногеография данного вида изучена мало.

Предполагается, что исследование этого вида не только позволяет выяснить особенности протекания процесса микроэволюции, но и получить данные о роли этого вида рептилий в энергетике биогеоценозов. Важно также установить взаимоотношения этого вида с близкими алло- и симпатрическими формами [25].

Таким образом, целью данной работы является изучение ландшафтно-географической изменчивости структуры популяций гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) в Беларуси.

В работе выделено несколько основных задач:

- 1) изучить научную литературу по данной теме;
- 2) дать общую характеристику фенотипа вида гадюки обыкновенной (*Vipera berus*);
- 3) проанализировать особенности фенетической структуры популяции гадюки обыкновенной из различных ландшафтных провинций (*Vipera berus*);
- 4) выявить ландшафтную детерминированность изменчивости фенетической структуры популяции гадюки обыкновенной (*Vipera berus*).
- 5) рассмотреть возможности применения данной темы в школьном курсе.

Репозиторий БГПУ

ГЛАВА 1. АНАЛИЗ СТЕПЕЙ ИЗУЧЕННОСТИ ГАДЮКИ ОБЫКНОВЕННОЙ

Наиболее ранней из известных работ, в которых упоминаются пресмыкающиеся Беларуси, был трактат П.Г. Жачинского (Rzaczynski, 1721), напечатанный еще до "Системы природы" К. Линнея (1735). Естественно, в этой работе описываемые виды рептилий систематизированы весьма произвольно [6].

Отдельные упоминания о пресмыкающихся имеются в статистических описаниях Беларуси в 19 веке: Минской (Зеленский, 1864), Гродненской (Бобровский, 1863), Могилевской губерний (Дембовецкий, 1882) [13].

Более полная характеристика рептилий Беларуси имеется в трудах А.М. Никольского (1899, 1907, 1915). Локальные исследования герпетофауны на территории Беларуси проведены в довоенный период учеными сопредельных регионов (Kroll, 1918; Fedorowicz, 1915-1918, 1918; Mertens, 1921; Zimmermann, 1921; Kozminski, 1923, 1929; Szeliga-Mierzejewski, 1923; Szeliga-Mierzejewski, Ulasiewicz, 1930; Hecht, 1929; Dehnel, 1929; Cukierzys, 1936; Bayger, 1937) [32].

В работах белорусских советских исследователей первые сведения о герпетофауне республике имеются в трудах А.В. Федюшина (1927, 1928, 1932а, б), опубликованных по результатам его фаунистических экспедиций в различные области Беларуси [7].

Первое обобщение, полный список видов пресмыкающихся Беларуси, оценка их распространения приводятся в работе Ю.Ф. Сапоженкова (1961). Позднее при общем описании фауны позвоночных республики аннотированный перечень представителей класса рептилий дан Ф.Н. Ворониным (1967) [1].

В тот период наибольшее внимание уделялось герпетофауне Беловежской пуши (Банников, Белова, 1956; Голодушко, 1958, 1961а, б, 1962). В работах Б.З. Голодушко приводятся данные по численности рептилий, оценивается их роль в питании хищных птиц.

Пресмыкающиеся Белорусского Поозерья (видовой состав, питание, эколого-морфологическая характеристика) изучались О.Г. Родионенко (1962, 1970), А.П. Крапивным, М.И. Крощенко (1964) [21].

Характеристики рептилий заповедных территорий посвящены работы Ю.В. Дьякова (1970), М.М. Пикулика (1983, 1985), М.М. Пикулика и др. (1986), В.А. Бахарева (1986), в которых анализируется население, плотность, структура популяций доминирующих видов [1].

Вопросы географической изменчивости структур населения рептилий и распространение отдельных видов приводятся в работах М.С. Долбик (1974), В.А. Бахарева (1977, 1984) М.М. Пикулика и др. (1983), М.М. Пикулика (1985).

Экологии отдельных видов рептилий Беларуси посвящены работы В.А. Бахарева (1980), С.В.Косова, Л.П.Шклярова (1981), С.В. Косова (1983).

Оценка роли пресмыкающихся в биогеоценозах затрагивается во многих исследованиях (Голодушко, 1958, 1961а, б; Самусенко, Голодушко, 1961; Крапивный, Крощенко, 1964; Крапивный, Захваткина, 1965; Литвинов и др., 1975; Шатило, 1980; Падутов, 1981, 1983; Пикулик, 1984; Буневич, Дацкевич, 1985). В ряде работ характеризуется влияние осушительной мелиорации на состояние герпетокомплексов (Пикулик и др., 1983а, б, 1985). Проведены исследования, оценивающие роль отдельных доминирующих видов рептилий как хозяев иксодовых клещей в Беларуси (Арзамасов, 1961; Арзамасов и др., 1980). Некоторые этологические характеристики рептилий Беларуси характеризуются в работах В.Т. Шималова, (1978), М.М. Пикулика (1984), В.А. Бахарева (1984) [4].

С 1980 года ведутся работы по изучению внутривидовой изменчивости доминирующих видов рептилий (Бахарев, 1981; Косов, Пикулик, 1984, 1985; Пикулик и др., 1985).

Общая характеристика современного состояния пресмыкающихся Беларуси приводится в кандидатской диссертации В.А. Бахарева (1982), заметке М.М. Пикулика и др. (1983), научно-популярной книге М.М. Пикулика (1984) [4].

С 1977 года в Институте зоологии АН БССР стали проводиться целенаправленные широкомасштабные исследования герпетофауны Беларуси. Позднее были опубликованы результаты данных исследований. В 1988 была опубликована монография М.М. Пикулика, В.А. Бахарева и С.В. Косова "Пресмыкающиеся Белоруссии", содержащая обобщенные результаты данных исследований [10].

Существует ряд работ, которые посвящены изучению вида гадюки обыкновенной (*Vipera berus*), рассматриваемого в данной работе.

Прежде всего, следует упомянуть о работах, посвященных методике исследования данного вида. В работе С. М. Дробенкова (1989) рассматривается метод индивидуального мечения гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) на основе морфологической изменчивости. Особи идентифицируются по щиткам пилеуса [10].

В работе П. Бенсона (1999) даны сведения по индивидуальной идентификации гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) в изолированной колонии в Восточном Йоркшире. Для постоянных наблюдений за поведением и перемещением гадюк использована простая система кодировки информации, включающая сведения о половой принадлежности, месте и времени первой встречи, особенностях пропорций, шиткования и рисунка головы, а также узоре на спине. Выделенные признаки внешней морфологии позволяют легко идентифицировать особи, не отлавливая и не беспокоя их [8].

С 1977 года Клаус К. и др. изучали активность перемещения гадюки обыкновенной (*Vipera berus*). Использование радиотелеметрии значительно повышает информативность наблюдения. С помощью этого метода были установлены индивидуальные участки, убежища, температуры тела [29].

Влиянию температуры на аэробный метаболизм и беременность гадюки обыкновенной посвящены работы Г.Х. Сэйнта и др. (Saint and oth.,1985), Г. Нолли (Naulleau, 1986). Термальной биологии гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) посвящены также работы Ван Спендока и др. (Van Spaendonk and oth.,1990,1991), С. Андерсона (Andersson, 1995) [33].

Т. Р. Хияковым, А. В. Коросовым (1996) был проведен ряд экспериментов по изучению термопреферентных реакций гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) в зависимости от уровня насыщения организма пищей.

Исследованию секреции яда у гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) в условиях *in vitro* посвящены работы Голубкова В.С., Лежнева Э.И. (1999).

Некоторые другие вопросы физиологии гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) рассматриваются в работах Аменхиной О.Е., Бабаханян Р.В., Сафрай А.Е., Ягмурова О.Д. (2000); Fbury Francais, Nauleau Guy (1990).

Ряд работ посвящен изучению этологии гадюки обыкновенной (*Vipera berus*). Брачное поведение, спаривание и поведение противоборства у гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) изучались К. Андреном (Andren ,1986) и А.Лимбрюннером (Limbrunner ,1985). Вопрос половой конкуренции самцов и самок гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) изучался Л.Луизелли (Luiselli ,1993). Большое внимание уделялось изучению стратегии спаривания и конкуренция спермы у гадюки обыкновенной (*Vipera berus*), был исследован эффект множественного спаривания. Получено генетическое подтверждение преимущества первого спаривания у гадюки обыкновенной (*Vipera berus*). Данному вопросу посвящены работы М.Ходдрена (Hoddren ,1995), Р.Мальстрема и др. (Malmstrom and oth., 1995,1997), М.Капуло и др. (Capula and oth., 1994), М.Ходдрена и др. (Hoddren and oth.,1996) [37].

Самцы гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) представляют собой прекрасный модельный объект для количественной оценки энергетической стоимости сперматогенеза. У этого вида сперматогенез и брачная активность разнесены во времени и четко разделяются периодом линьки. Кроме того, во время этих 2х фаз репродуктивного цикла самцы не питаются. Таким образом, можно использовать изменение массы тела в качестве показателя энергетических затрат. В районе проведения долговременных популяционных наблюдений за гадюкой в Швеции определяли массу самцов сразу после их выхода с зимовки, после линьки и по окончанию брачного сезона. При этом регистрировали формы их участия в размножении. Оказалось, что в период сперматогенеза (когда змеи находятся в неактивном состоянии) затрачивается не меньше энергии, чем в последующие периоды более активной жизни. Таким образом, энергетическая цена сперматогенеза оказывается более высокой, чем предполагалось раньше. Не найдено существенной корреляции между снижением массы тела во время сперматогенеза с размерами тела или с уровнем брачной активности самцов [14].

Было проведено большое количество исследований, связанных с изучением экологии гадюки обыкновенной (*Vipera berus*).

Различная вероятность гибели самцов и самок гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) от хищников изучалась К. Андреном (Andren, 1985).

Гадюка обыкновенная (*Vipera berus*) является важным звеном в пищевых цепях в природе, поэтому целесообразным является изучение вопросов, связанных с ее питанием. На основе литературных данных были проанализированы способы выслеживания добычи, добывания пищи, захвата добычи, ее заглатывания и переваривания. Проведены сравнения литературных данных о составе пищи с оригинальными данными, полученными на основе 8 лет изучения популяции гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) в Бельгии [31].

Был проведен ряд исследований по питанию гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) в Итальянских Альпах (Luiselli., Anibaldi, 1991). Было выяснено, что основной пищей гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) являются мелкие млекопитающие. Был исследован состав пищи молодых гадюк в возрасте 0 – 2 года, было получено и определено 133 кормовых объекта и выяснено, что питание молодежи отличается от спектра кормов взрослых в той же местности, в то же время питание молодых особей из разных популяций различается [35].

Выяснено влияние изменчивости обилия пищи на темпы роста и количество запасенного жира у гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) (Lindell, 1993).

Была проведена экспериментальная проверка влияния пищи на аллометрию размеров головы у молодых змей. Вероятно, географическая изменчивость размеров тела гадюк в большей степени определяется различиями в обеспечении пищевыми ресурсами, чем генетически. Рост головы у гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) не обнаруживает корреляции с обилием пищи. Вероятно, географические различия относительных размеров головы у гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) отражает микроэволюционные изменения разных популяций [30].

В течении ряда лет проводились учеты гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) и полевки (*Microtus agrestis*) на небольших островах Балтийского моря. Была найдена корреляция у населения 2 видов, указывающая на ограничивающее воздействие хищника на жертву. Выяснена отрицательная корреляция темпов роста рептилий с плотностью их населения (Lindeell, Forsman, 1996). Также изучалась плотность населения добычи и рост как факторы, определяющие успех зимовки у новорожденных гадюк [28].

В области совместного обитания 2 видов европейских гадюк гадюка обыкновенная (*Vipera berus*) и асписовая гадюка (*Vipera aspis*) в предгорьях Альп с 1987 по 1993 г.г. проводили наблюдения за мечеными змеями, собирались сведения о репродуктивных параметрах этих видов; количество потомков на одну самку, размеры новорожденных, относительная масса помета, репродуктивные циклы и соотношение массы тел детеныша и матери; репродуктивные стратегии этих видов (Monney, 1994). Проведено сравнение питания этих двух видов (Monney, 1995). В нашей стране проведен сравнительный анализ питания симпатрических змей *Vipera berus*, *Natrix Natrix*, *Coronella Austriaca* (Дробенков, 1995) [38].

Другой крупный вопрос экологии гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) – вопрос о размножении данного вида.

В 1973 – 1978 велись наблюдения за индивидуальными мечеными особями, было выяснено, что гадюка обыкновенная (*Vipera berus*) постоянно использует места размножения. Эволюционное значение сохранения постоянного места размножения – обеспечение встреч брачных партнеров [28].

Проведены исследования по изучению полового отбора и факторов репродуктивного успеха у гадюки обыкновенной (*Vipera berus*). Основными факторами являются продолжительность репродуктивной части жизненного цикла и размер [35].

Этими исследователями было выяснено, что затраты на размножение влияют на эволюцию полового диморфизма размеров тела у змей. При наличии борьбы между самцами у гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) более крупным полом являются самки. Обратный половой диморфизм у

гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) может быть следствием обора в пользу задержки наступления половой зрелости у самки, их более крупных размеров при половозрелости и более высокого репродуктивного успеха в первый год размножения.

С 1981 года велись наблюдения за гадюкой обыкновенной (*Vipera berus*), изучалась смертность на разных стадиях полового цикла. Оказалось, что беременные самки снижают свою активность [35].

В Итальянских Альпах изучалась биология гадюки обыкновенной (*Vipera berus*). Проанализирована активность, репродуктивный и пищевой циклы. Установлены значительные межпопуляционные различия в исследованных параметрах, которые могут быть связаны с различными климатическими условиями, питанием и годовой изменчивостью в биологии гадюки обыкновенной [35].

Ряд исследований связан с изучением выживаемости гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) и факторов, влияющих на данный показатель. Была выявлена связь между размерами и выживаемостью (Forsman, 1993). Выявлена связь скорости роста с плотностью населения полевок, выживаемости с плотностью населения полевок, влияние повышенной плотности гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) на скорость роста. Выявлена положительная связь количества позвонков со скоростью роста и размерами (Lindell, 1995). Выяснено, что аномалии щиткования являются причиной избирательной выживаемости у гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) [27].

На основе схемы имитационной модели Д.Г. Замолотчиковым (1993) осуществлено описание динамики популяции гадюки обыкновенной (*Vipera berus*). Используются оригинальные данные по демографии популяции, потреблению, ассимиляции пищи и калорийности тела рептилий. Изучена плотность населения и сезонные перемещения гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) в условиях субальпийской зоны. Определены также динамика линьки и размеры индивидуальных участков [28].

Изучение динамики популяции связано с изучением годового цикла гадюки обыкновенной (*Vipera berus*). Нолли и др. (Naulleau and oth., 1998) дан обзор сведений о годовых циклах активности гадюковых змей рода *Vipera*. Составлена схема циклов для самцов и самок гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) из разных частей ареала. В 1984-1988 г.г. изучали распространение и использование местообитаний гадюкой обыкновенной (*Vipera berus*) в альпийской области Валь-Дурон (Zuffi, 1992). Изучены темпы роста у разных цветовых морф у гадюки обыкновенной (*Vipera berus*), в связи с годовыми изменениями погоды (Forsman, 1993). В 4х районах в Средней Германии проведены экологические исследования

гадюки обыкновенной (*Vipera berus*). Рассмотрена структура местообитаний; численность и структура популяций и годовой цикл активности гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) (Biella and oth., 1992). Дан обзор сведений о гадюке обыкновенной (*Vipera berus*) в Дании, Финляндии, Норвегии и Швеции. Основное внимание уделено экологии и динамике популяции (Andren, 1991). Опубликованы сообщения о результатах изучения фенологии и экологии двух популяций гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) в юго-восточных Альпах. Установлено 2 пика сезонной активности у гадюк с высоты 1100 м и 1 пик у особей, обитающих выше. У ниже живущих особей годовой цикл питания длинней, размножаются они каждый год, выше живущие особи – 3 раза в год (Capulla and oth., 1991). Изучена продолжительность жизни у гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) с помощью мечения [5].

В. Н. Курановой и др. (1989) на основании собственных данных (1977-1984) был проанализирован характер распределения, показатели биопродуктивности популяций гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) из 5 географических точек юго-востока Западной Сибири. Выявлены особенности сезонной активности особей разного пола, возраста, различных цветовых морф. Приводятся и обсуждаются сведения по биологии репродуктивного периода этого вида [14].

З. В. Беловой (1984) опубликованы результаты наблюдений за перемещением гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) на территории Дарвиновского заповедника за период 1969-1978 г.г. [5].

Существует ряд работ, посвященных комплексным исследованиям экологии и биологии гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) на различных территориях.

Н.А. Литвинов и др. (1997) в течение 2х весенних сезонов проводили учеты змей на территории 4х районов Пермской области. Ими даны сведения об активности, термобиологии, повадках, внешних особенностях встреченных особей [17].

Ю.М. Коротковым (1985) рассмотрена экология популяций, убежища, размножения, питания, популяционная адаптация рептилий к климатическим изменениям, особенности распространения и распределения на Дальнем Востоке, практическое значение. Такие же исследования проведены Лазаревой О.Г. (1990) на территории Комсомольского заповедника [15].

Сведения о биотопическом распределении, сезонной и суточной активности, размножении, линьке, питании и окраске гадюки обыкновенной (*Vipera berus*). Данные о плотности населения в биотопах в Карелии даны А.В. Коросовым (1988).

А.В. Огневым и др. (1987) рассмотрены распространения и некоторые особенности экологии гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) в Московской области.

С 1980 – 1992 исследовали распространение, биологию гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) в северном Шварцвальде (Lehnert and oth., 1993).

Опубликован обзор сведений о встречаемости гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) в Бельгии с середины 19 века. Новые данные о распространении этого вида, собранные после выхода в свет в 1985 году "Атласа земноводных и пресмыкающихся Бельгии". Характеристика мест обитания, обилия, вариабельности окраски бельгийских гадюк. Среди факторов среды, отрицательно влияющих на состояние вида, отмечается отравление воды пестицидами. По-видимому, гадюка может быть сохранена в Бельгии только на охраняемых территориях [31].

Важное практическое значение имеет изучение географического распространения гадюки обыкновенной (*Vipera berus*).

В 1983 – 1986 г.г. В.А. Яковлевым было проведено обследование районов Алтайского края. Уточнен ареал гадюки обыкновенной (*Vipera berus*).

Состав и распространение пресмыкающихся Западной Подолии и их охрана изучалась Б.Р. Пимевским и др. (1988). Проведена оценка численности, антропогенного влияния. Даны сведения о распространении гадюки обыкновенной (*Vipera berus*).

Краткие данные о встречаемости, распространении, новых находках гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) содержатся в работе А.Г. Бакиева и др. (1995).

В 1992 году в Шотландии было проведено 2 опроса среди фермеров и граждан, связанных с общественной деятельностью. В результате было выяснено, что вид распространен на большей части территории страны. Вид приурочен к местам гетерогенного землепользования. Выявлено снижение численности гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) [38].

Во Франции проводились исследования географического распространения гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) в прошлом и настоящем. В 19 веке гадюка была многочисленна в Приморских Альпах и Альпах Верхнего Прованса. В настоящем времени гадюка обыкновенная (*Vipera berus*) вытеснена асписовой гадюкой (*Vipera aspis*), что связано с изменением климата и антропогенным влиянием (Fartiere, 1986). Обсуждались проблемы распространения и пространственного распределения гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) в департаменте Сомма.

Предполагают, что за последние столетия ареал вида здесь сократился. [39].

Ряд работ посвящен географическому распространению гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) в Германии. Геймес и др. (Heimes and oth., 1992) исследовали герпетофауну гор Шпессарт (земля Гессен). Выявлено 6 видов пресмыкающихся. представлены карты ареалов по каждому виду, подробнее о биологии, экологии, мерах по защите гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) в Германии. Обобщены литературные, музейные, опросные и собственные данные (за 1982-1988) по распространению и биологии гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) в северном Шварцвальде. Вид находится в угрожающем состоянии (Lehnert and oth., 1989). Распространению гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) в округе Лейпциг посвящена работа Е. Науманна (Naumann, 1989). Опубликован обзор работ по распространению, численности, особенностям поведения, разнообразия окраски гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) в округе Шверин (Bredow, 1989) [28].

История послеледниковой колонизации скандинавскими гадюками Балтийского региона содержится в работе М. Карлсона и др. (Carlsson and oth., 1997). Исследовали изменчивость митохондриальной ДНК 90 гадюк (*Vipera berus*) из Скандинавии и Эстонии. Уровень генетического разнообразия низкий. Выделяют западную и восточную популяции. Показано, что послеледниковая Балтика изначально колонизировалась небольшим количеством гадюк. Анализ островных особей показал, что гадюка обыкновенная легко может колонизировать ограниченные водой территории, поэтому для объяснения ее распространения в Скандинавии нет необходимости предполагать существования сухопутного моста из Дании в Швецию [38].

Ряд научных работ связан с изучением морфологии данного вида.

Среди гадюки обыкновенной номинативного подвида *Vipera berus berus* различают три цветовые морфы: серую, бронзовую, черную. В работе Д. Козиркевича (Kosierkiewicz, 1991) дается краткое описание морф. Отмечено, что на территории Польши встречаются гадюки всех морф. В урочище Скоркув обнаружено местообитание гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) с большой плотностью населения и преобладанием мелонистов. Объяснение этого факта не дается [34].

Л. С. Сибер (1986) изучал на гистологических препаратах морфологию, локализацию, количественное соотношение меланоцитов кожи животных различных размерных групп и цветовых вариаций, добытых из различных биотопов.

Работа Веа А. (1987) посвящена изучению единиц микроорнаментации поверхности спинных чешуй видов гадюк. Исследованы поверхностные ультраструктуры 15 видов рода *Vipera*, в том числе гадюки обыкновенной (*Vipera berus*). Учитывались 63 параметра отдельных щитков чешуйчатого покрова. Обнаружена выраженная корреляция некоторых из этих параметров с условиями среды обитания. В первую очередь связь с широтой места обитания и зависимыми от нее факторами [31].

З. Васек (1991) изучил субмикроскопическую структуру языка гадюки обыкновенной (*Vipera berus*). В работе В.С. Голубкова (1997) рассматривается обновление эпителия ядовитых околоушных желез; проведена идентификация делящихся клеток ядовитых околоушных желез гадюки обыкновенной (*Vipera berus*). Сделан вывод об обновлении секреторного эпителия ядовитых околоушных желез змей путем замены отработанных секреторных трубок новыми, развивающимися из плюрипотентных клеток-предшественников [3].

Р. Шайн и Т. Мадсен выдвинули гипотезу: у видов змей с выраженным половым дихроматизмом яркий контрастный рисунок окраски у самцов возник как защитное приспособление от нападения хищников в брачный период, когда самцы активно перемещаются в поисках самок с повышенным риском встречи с хищником; при быстром движении яркие контрастирующие метки рисунка окраски сливаются, что затрудняет определение скорости и направления движения и вида добычи. В подтверждение этой гипотезы Л. Линделл и А. Форсман (1996) провели исследование популяции гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) на островах Балтийского моря двух цветовых морф:

1- с половым дихроматизмом зигзагообразного рисунка окраски спины

2- монохроматическая (меланистическая).

Исследована выживаемость гадюк этих морф. Выяснено, что выживаемость самцов первой цветовой морфы больше, чем второй, а для самок – наоборот. Эти данные подтверждают гипотезу [30].

Ж.-К. Манней и др. (Monney J-C. and oth., 1995) исследовали популяцию гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) в предальпийской зоне Западной Швейцарии на высоте 1400-1600 м н. ур. м. Регистрировали частоту встречаемости меланистических особей. Выяснено, что среди самок их больше, они существенно крупнее и более плодовиты. По исследуемым параметрам эта популяция мало отличается от гадюк Итальянских Альп, но швейцарские существенно меньше. Это может быть объяснено сильной конкуренцией здесь с синтропичной и более крупной

V. aspis, или существованием специфичным для региона карликовым экотипом гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) [36].

Ж.-К. Байелла и др. (1988-1989) исследовали расположение головных щитков у 48 особей из разных биотопов. Отмечена высокая изменчивость конфигурации и размеров головных щитков. Количество головных щитков увеличивается у более южных гадюк [28].

Форсманом и др. (1993) исследована изменчивость числа вентральных щитков у змей; влияние на размеры тела, темпы роста и выживаемость у гадюки обыкновенной (*Vipera berus*). Исследованы 2 материковые и 4 островные популяции гадюки. Регистрировали полную длину туловища, общее число вентральных щитков и число аномальных щитков. Выяснено, что у самок большее число и более крупные вентральные щитки. Установлена положительная корреляция длины туловища с количеством вентральных щитков. Особи с меньшим числом вентральных щитков подвергаются элиминации на ранних ювенильных стадиях [30].

В.Н. Курановой и др. (1988) изучена изменчивость морфологических признаков гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) в юго-восточной части Западной Сибири. Проведено сравнение животных из двух мест обитания в Западной Сибири по 44 признакам [14].

Изменчивость внешнеморфологических признаков гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) на территории Германии изучена Ж.-К. Байелла (1990). Исследовалась изменчивость признаков фолидоза. Обнаруженные различия между популяциями из различных регионов страны не позволяют интерпретировать их как географические клины. Полученных данных недостаточно для объяснения закономерностей изменчивости в связи с абиотическими факторами среды [28].

Г. Нильсон и др. (1994) исследовали особенности фолидоза и окраски у 77 особей гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) из разных частей ее географического ареала (Северная Корея, Сахалин, Приамурье, Западная Россия, Польша, Италия, Швейцария, Швеция, Югославия, Болгария). Популяция гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) обитающая в Северной Корее принадлежит к подвиду *Vipera berus sachalinensis* [37].

Фенетическая структура популяции гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) Белорусского Полесья исследована А.М. Максимовым и др. (1989). Проведена фенетическая обработка 264 экземпляра гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) из Белорусского Поозерья. Даны сведения о частотах 8 признаков окраски. Полученные данные позволяют переоценить имеющиеся представления о фенотипической изменчивости вида на севере ареала [19].

А.В. Коросовым и др. (1993) рассмотрен генетический полиморфизм Карельских популяций. С применением электрофореза на агаровом геле исследовали изоферменты лактатдегидрогеназы и L-нафтилацетатэстеразы яда гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) из трех точек ареала (в пределах Карелии). Полиморфизм обнаружен только для эстеразы [12].

При изучении географического распространения и особенностей экологии гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) многими исследователями отмечается тенденция к снижению численности данного вида, а иногда и полное исчезновение. Поэтому важное значение имеют работы, посвященные охране вида. В работе М.М. Пикулика и др. (1986) освещаются современное состояние, проблемы изучения и охраны герпетофауны заповедников Беларуси [21].

Среди змей Германии гадюка обыкновенная (*Vipera berus*) является наиболее уязвимым видом в связи с нарушением природных местообитаний хозяйственной деятельностью человека. В работе М. Унриха (Unruh, 1995) дается обоснование необходимости всестороннего исследования экологии этого вида для организации мер по его охране.

Р. Вэйбенборн (Weibenborn, 1989) опубликовал популярный очерк биологии гадюки обыкновенной (*Vipera berus*), где дается характеристика состояния вида в ФРГ, а также обсуждается проблема охраны вида.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе фенотипического анализа популяционной структуры гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) установлено, что частота встречаемости меланистически окрашенных особей низкая по всей республике.

Анализ отдельных полиморфных признаков гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) позволил выделить наиболее распространённые и наиболее редкие фены. По признаку "форма шва между зигзагообразной полосой" наиболее распространённым является фен **b**. Наиболее редкий фен – наличие "выемки". По форме темного пятна на голове наиболее частым является фен "большие рога срослись оба". Более редкими являются признаки трансформации малых рог. Редкий фен, встреченный у единичных экземпляров - "один большой рог образует окно".

Изучение формы зигзагообразной полосы, идущей вдоль дорзальной стороны тела гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) показало, что особи, имеющие дорзальную полосу, выраженную одним фенетическим признаком, встречаются редко (исключение составляет фен **c**). Более распространены особи, обладающие комбинацией нескольких фенов по данному признаку.

По всем количественным признакам щиткования прослеживается определенная закономерность распределения особей по числу щитков. Наибольшее число особей концентрируется в непосредственной близости от среднеарифметической или совпадает с ней, а число особей с большим и меньшим количеством щитков постепенно уменьшается и крайние значения имеют только единичные экземпляры.

Если рассматривать признаки дробления лобного и теменных щитков, то следует отметить, что чаще всего встречаются особи с 1 лобной и 2мя теменными трещинами и 1 лобно-теменным щитком.

Доля меланистически окрашенных особей в северной области более чем в 2 раза больше, чем на юге и в центре республики.

Анализ полученных результатов позволяет выделить ярко выраженную специфичность фенооблика популяционных выборок южной области, что проявляется прежде всего наличием здесь фенов **f** (шов между зигзагообразной полосой), **abcde** и **bcde** (дорзальная полоса), "малые рога срослись", "большие рога образуют окна", "большой рог образует окно" (чёрное пятно на голове), отсутствующих в других областях. Исходя из этого, можно говорить о том, что юг обладает большим разнообразием морф. В то же время север характеризуется самой низкой степенью разнообразия. Очевидно, это связано с небольшим объёмом фактического

материала по данной области. Кроме того, специфичность выборок из различных областей проявляется и в различной частоте встречаемости отдельных морф. Частота встречаемости фенов **с** и **е** (шов) для севера и юга высокая, для центра – низкая. Наибольшее количество различий наблюдается по признаку дорзальной полосы. Частота встречаемости фена **с** для центра низкая, для севера и юга – высокая. Частота встречаемости фенокомплекс **abc** для центра и юга высокая, для севера данный фенокомплекс не найден.

При анализе признаков фolidоза наблюдается общая тенденция к увеличению количества щитков при переходе от юга к северу. Это позволяет говорить о закономерной клинальной изменчивости данного показателя.

Такая же закономерность наблюдается при изучении частоты встречаемости особей с трещинами на теменных щитках и с дополнительным лобно-теменным щитком. Для лобного щитка такая закономерность не обнаружена.

Тема, объект и понятия, рассматриваемые в данной работе, могут быть широко использованы в школьном курсе, как на уроке, так и во внеурочных и внеклассных мероприятиях.

Результаты данной работы могут быть использованы для проведения герпетологического районирования Беларуси (как закономерный итог зоогерпетологического анализа), а также для изучения механизмов микроэволюционного процесса в популяциях рептилий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Амфибии и Рептилии Беларуси / Дробенков, С. М [и др.] ; редкол.: С. Л. Кузьмин (гл. ред.) [и др.]. – Минск : Беларуская Энцыклапедыя імя П. Броўкі, 2005. – 176 с.
2. Ананьева, Н. Б. V съезд герпетологического общества им. А. М. Никольского / Н. Б. Ананьева, Л. К. Иогансен, И. В. Доронин // Современная герпетология. – 2013. – № 1/2. – С. 78–81.
3. Баранов, А. С. Выделение фенотипов по окраске у рептилий (на примере прыткой ящерицы) / А. С. Баранов // Физиология и популяционная экология животных (Саратов). 1978. – №5/7. С 68-72.
4. Бахарев, В. А. Эколого-фаунистический анализ пресмыкающихся Белоруссии: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Минск, 1982.
5. Белова, З. В. Половая и возрастная структура популяции обыкновенной гадюки (*V. betulus*) / З. В. Белова // Зоол. журн. 1975. Т 54, №1. С. 114-121.
6. Дробенков, С. М. Земнаводныя. Паўзуны. / С. М. Дробенков, Р. В. Навицкий, С. В. Зуенок. – Минск: Мастацкая літаратура, 2009. – 63с.
7. Дробенков, С. М. Экологическая дифференциация доминирующих видов змей фауны Белоруссии / С. М. Дробенков // Динамика зооценозов, проблемы охраны и рационального использования животного мира Белоруссии: Тез. докл. VI зоол. конф. Минск, 1989. – С. 267 – 272.
8. Идрисова, Л. А. Анализ асимметрии фоллидоза степной гадюки Башкирова (*Vipera (Pelias) Renardi Bashkirovi*, Garanin et al., 2004) в ГПКЗ «Спасский» / Л. А. Идрисова, А. А. Фурман, И. З. Хайрутдинов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2014. – № 2. – С. 424–429.
9. Каропа, Г. Н. Физическая география Беларуси : курс лекций для студентов специальности 1-31 02 01 02 «География (научно-педагогическая деятельность)» / Г. Н. Каропа; М-во образования РБ; Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. – 2-е изд., перераб. и доп. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2016. – 164 с.
10. Крапивный, А. А. К изучению герпетофауны севера Белоруссии (Витебская обл.) / А. А. Крапивный, М. И. Крощенко // Вопросы герпетологии: Материалы герпетол. конф. Ленинград, 1964. – С. 35-36.
11. Коросов, А. В. Генетический полиморфизм Карельских популяций гадюки обыкновенной (*Vipera betulus* L.) / А. В. Коросов, А. А. Богданова, В. А. Илюха // Контроль состояния и регуляция функций биосистем на разных уровнях организации. Петрозаводск, 2015. – С. 15-18.
12. Коросов, А. В. К экологии гадюки обыкновенной (*Vipera betulus* L.) в Карелии / А. В. Коросов // Фауна и экология наземных позвоночных.

Петрозаводск, 2016. – С. 15-23.

13. Косов, С. В. Характеристика фенофона ужа обыкновенного на территории Белоруссии / С. В. Косов, М. М. Пикулик // Материалы III Всесоюз. совещ. "Фенетика популяций". Москва, 1985. – С. 180-181.

14. Куранова, В. Н. Распределение, численность и размножение гадюки обыкновенной (*Vipera berus* L.) юго-востока Западной Сибири / В. Н. Куранова, В. К. Зинченко // Биопродуктивность и биоценотические связи наземных позвоночных юго-востока Западной Сибири. Томск, 1989. – С. 20-35.

15. Лазарева, О. Г. Пространственно-демографическая экология змей Комсомольского заповедника / О. Г. Лазарева. // Адаптации животных в естественных и антропогенных ландшафтах. Иваново, 1990. С. 42-55.

16. Лесничий, Д. Ю. Варианты изменчивости элементов рисунка тела и фолидоза *Vipera berus* (L., 1758) на территории Припятского Полесья Беларуси / Д. Ю. Лесничий // Зоологические чтения - 2014 : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Новосибирск, 11 апреля 2014 г.) / под ред. А. В. Сахарова, Л. А. Ишигиной ; Мин-во образования и науки РФ, Новосиб. гос. пед. ун-т. - Новосибирск : изд-во НГПУ, 2014. – С. 222-226.

17. Литвинов, Н. А. Обыкновенный уж и обыкновенная гадюка на юго-востоке Пермской области / Н. А. Литвинов, С. В. Ганшук // Проблемы региональной Красной книги. Матер. конф. "Красная книга Пермской области и проблемы разнообразия". Пермь, 1997. С. 83-88.

18. Логинов, В. Ф. Климатические условия Беларуси за период инструментальных наблюдений / В. Ф. Логинов // Наука и инновации. – 2016. – № 9. – С. 25–29.

19. Максимов, А. М. Фенетическая структура популяций обыкновенной гадюки Белорусского Поозерья / А. М. Максимов, С. В. Косов // Вопросы герпетологии: VII Всесоюз герпетол. конф., автореф. докл. Киев, 26-29 сент., 1989. – Киев, 1989. С. 147.

20. Обыкновенная гадюка *Vipera berus* (Reptilia, Viperiidae) в Волжском бассейне: материалы по биологии, экологии и токсикологии / А. Г. Бакиев [и др.] // Самарская Лука. – 2008. – Т. 17. – № 4(26). - С. 759-816.

21. Пикулик, М. М. Изменчивость герпетокомплексов и популяций доминирующих в них видов под влиянием естественных и антропогенных факторов / М. М. Пикулик // Вопросы герпетологии. Ленинград, 1985. – С. 163-164.

22. Пикулик, М. М. О географической изменчивости популяционной структуры доминирующих видов герпетофауны Белоруссии / М. М. Пикулик [и др.]. VIII Всесоюз. зооогр. Конф.: Тез. докл. Москва, 1984. –

С. 347-348.

23. Руководство по изучению земноводных и пресмыкающихся / И.С. Даревский [и др.] : под ред. Н.Н. Щербака. – Киев : Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена, 1989. – 172 с.

24. Туристская энциклопедия Беларуси / З. Я. Андриевская [и др.] : под ред. И.И. Пирожника. – Минск : Беларуская Энцыклапедыя імя П. Броўкі, 2007. – 648 с.

25. Фролова, Е. Н. Морфологическое описание двух видов гадюк в Воронежской и Липецкой областях / Е. Н. Фролова, С. П. Гапонов // Вестник ВГУ. – 2016. – № 2. – С. 102–105.

26. Юркевич, И. Д. География, типология и районирование лесной растительности Белоруссии / И. Д. Юркевич, В. С. Гельтман. – Минск : Наука и техника, 1965. – 286 с.

27. Benson, P.A. Identifying individual Adders, *Vipera berus*, within an isolated colony in east Yorkshire / P.A. Benson // Brit. Herpetol. Soc. Bull. 1999. №67 .P. 21-27.

28. Biella, H-J. Okologische Untersuchungen an Kreuzotterpopulationen (*Vipera berus*) in vier Regionen Mitteldeutsch lands (Reptilia, Serpentes, Viperidae) / H-J Biella// Staetl Mus.Tierk. Dresden, 1992. № 2. – P. 193-204.

29. Claus, K. The use of telemetry in studying activity patterns and movements of the viper *Vipera berus berus* / K. Claus, R. F. Verheyen // 1st World Congr. Herpetol. Canterbury, 1989. P. 41-43.

30. Forsman, A. Survival in relation to body size and growth rate in the adder, *Vipera berus* / A. Forsman // J. Anim. Ecol. 1993. №4. P. 647-655

31. Hussin, J. Parent G. H. Contribution a la connaissance du peuplement herpitoque de la Belgique – note 11. Donnees nouvelles (1985-1996) sur la chorologie et sur l'ecologie de la Vipere peliade, *Vipera berus berus* Linne, en Belgique // Natur. belg. 1998. №4. P. 253-269.

32. Juszczuk, W. Plazy i gady krajowe / W. Juszczuk. Warszawa, 1974. – P. 43-46.

33. Keyzers, P. A study on the viper (*Vipera berus*) in the Meinweg – area Holland / P. A. Keyzers. // 7th Ord. Gen. Meet. Soc. Eur. Herpetol. Barselona, 1993. – P. 84.

34. Kosierkiewicz, D. Stanowisko licznego wystepowania melanystycznego odmiany smii zygzakowatej *Vipera berus morpha prester* // Chronmy przyr. Ojez. 1991. №5. P. 94-96.

35. Luiselli, L. The diet of juvenile adders, *Vipera berus*, in an alpine habitat / L. Luiselli, C. Anibaldi, M. Capula // Amphibia-Reptilia. 1995. № 4. P. 404 – 407.

36. Monney, J-C. *Vipera berus* and *Vipera aspis* in the pre-alps of West

Switzerland: Sympatry or parapatry? // 3rd World Congr. Herpetol., Prague, 1997. P. 144.

37. Nilson, G. The systematic position of the common adder, *Vipera berus* (Reprilia, Viperidae), in North Korea and adjacent regions / G. Nilson., C. Andren, Z. Szyndlar . / Bonn. Zool. Beitr. 1994. – №1. P.49 – 56.

38. Reading, C.J., Buckland S.T., McGowan G.M. The distribution and status of the adder (*Vipera berus*) in Scotland determined from questionnaire surveys // J.Biogeogr. 1996.№5 P.657-667.

39. Saint, G. H. Detrait J. Etude electrophoretique des venes de Viperinae (Serpentes) du genre *Vipera*: Variations des proteinogrammes et implications phylogenetiques / G. H Saint, J Detrait // Bull. Soc. Zool. Fr. 1992 №4. P. 399-412.

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ