

Научно-исследовательская работа

Краеведение

**АНАЛИЗ И УЧЁТ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ
ГЕРПЕТОФАУНЫ КРАПИВЕНСКОЙ ЗАСЕКИ**

Выполнила:

Багирова Джамиля Джейхун кызы
учащаяся 10 класса, член НОУ «Поиск»
МБОУ «Пришненская средняя школа № 27»
Щекинского района Тульской области

Руководитель:

Ихер Татьяна Петровна,
учитель биологии и экологии,
руководитель НОУ «Поиск»
МБОУ «Пришненская средняя школа № 27»
Щекинского района Тульской области,
Почетный работник общего образования РФ,
советник Российской Академии Естествознания

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
Материалы и методы исследования	4
Характеристика объекта исследования	4
Результаты исследования	6
1. Распространение амфибий и рептилий в европейской части России	6
1.1. Герпетофауна Нечерноземья	6
1.2. Герпетофауна Тульской области	8
1.3. Виды герпетофауны, занесенные в Красную книгу животных Тульской области	8
1.3.1. Гребенчатый тритон – <i>Triturus cristatus</i>	8
1.3.2. Обыкновенная чесночница – <i>Pelobates fuscus</i>	9
1.3.3. Прудовая лягушка - <i>Rana lessonae</i>	10
1.3.4. Болотная черепаха – <i>Emys orbicularis</i>	10
1.3.5. Веретеница ломкая – <i>Anguis fragilis</i>	11
1.3.6. Обыкновенная медянка - <i>Coronella austriaca</i>	12
1.3.7. Обыкновенная гадюка – <i>Vipera berus</i>	12
2. Результаты учёта герпетофауны Крапивенской засеки	13
3. Соотношение отдельных видов герпетофауны Крапивенской засеки	17
4. Биотопическое размещение отдельных видов герпетофауны в пределах Крапивенской засеки	19
5. Видовое разнообразие амфибий и рептилий в изученных биотопах Крапивенской засеки	21
6. Анализ населения амфибий и рептилий с использованием индексов разнообразия Симпсона	22
7. Учёт животных, погибших на автодорогах	24
Заключение	25
Выводы	26
Список использованной литературы	27

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что в качестве герпетофауны какого-либо региона рассматриваются все земноводные и пресмыкающиеся, обитающие в разных биотопах данного региона. Этот термин восходит к греческому *ἔρπειν herpein* «ползать, ползать» и производному от *ἕρπετον herpeton* «рептилия» - первоначально этим термином назывались все хладнокровные наземные позвоночные, то есть рептилии и амфибии. Земноводные, или амфибии, и пресмыкающиеся, или рептилии, составляют важное звено в пищевых цепях и природных биоценозах (Гаранин, 1983). Многие авторы предлагают использовать земноводных в качестве биологического индикатора загрязнений окружающей среды, так как многие виды чутко реагируют на изменяющиеся условия среды и возрастающее антропогенное воздействие. Чаще всего это выражается в исчезновении с определенной территории целого ряда видов: серая жаба, остромордая лягушка, чесночница, веретеница ломкая, уж, травяная лягушка и пр.

Нельзя недооценивать и эстетическую ценность амфибий и рептилий. Долгосрочное слежение за состоянием популяций этих животных является одним из основных направлений исследований герпетофауны (Дунаев, 2000).

Целью данной работы явилось изучение видового состава, численности и распределения земноводных и пресмыкающихся в лесонасаждениях Крапивенской засеки.

Для достижения цели исследования были поставлены **следующие задачи:**

1. Выявить видовой состав земноводных и пресмыкающихся в разных биотопах Крапивенской засеки.

2. Установить соотношение отдельных видов на изучаемых участках засечных лесов, определить относительную численность земноводных и пресмыкающихся на исследуемой территории.

3. Выявить биотопическую приуроченность отдельных видов амфибий и рептилий.

4. Выявить виды, наиболее подверженные гибели на автомобильных дорогах.

Сроки выполнения работы. Экспедиционно-полевые работы с последующей первичной камеральной обработкой собранных материалов

проводились в течение мая-августа 2020 г. и 2021 гг. при однодневных выездах к местам изучения видового разнообразия герпетофауны, обитающей в разных биотопах Крапивенской засеки. В течение сентября – ноября 2021г. выполнена статистическая и графическая обработка всех первичных материалов, результаты которой обобщены, проанализированы, что позволило оформить настоящую учебно-исследовательскую работу.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Учёт численности земноводных и пресмыкающихся проводили маршрутным методом (метод трансект) (Гаранин, Панченко, 1987; Даревский, 1987; Щербак, 1989; Гаранин, Щербак, 1989; Окулова, 1990, Пестов и соавт., 2000) по линейной методике. Ширина учетной полосы была ограниченной и не превышала 3,0 м. Учет численности проводился в часы максимальной активности видов.

Для учета погибших на автодорогах особей также применялся метод относительного маршрутного учета. При этом учитывался тип дороги.

Статистическая обработка данных

При количественной обработке полученных результатов **использовались индексы:**

- 1) **Обилие (n)** – отношение числа всех учтенных особей (N) к длине учетного маршрута (L) (в км): $n = N / L$.
- 2) **Индекс доминирования** - отношение обилия каждого вида (экз./км) к суммарному показателю обилия всех видов, выраженное в процентах: $Qd = (n_i / \sum n) \times 100 \%$.
- 3) **Индекс разнообразия Симпсона** – для оценки видового разнообразия и равномерности распределения:

$$D_s = \frac{1}{\left(\sum_{i=1}^s (p_i)^2 \right)},$$

где s - общее число видов сообщества; P – доля ресурсов; в данном случае - отношение частоты встречаемости данного вида к суммарной частоте встречаемости (Бигон, Харпер, Таунсенд, 1989).

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА ИССЛЕДОВАНИЯ

Тульские засеки, занимающие площадь около 65 тыс. га, являются одним из оригинальных памятников истории и природы. Это особо ценный лесной

массив, сохранившийся в северной лесостепи в виде ленты древнейших широколиственных лесов, возникших после ледникового периода. Особые формы рельефа, древняя гидрографическая сеть, разнообразие древесной растительности переходной полосы от северной лесостепи к широколиственным лесам – всё это представляет своеобразный комплексный ландшафт Тульских дубрав, который можно изучать школьникам любого возраста.

Крапивенская засека, на территории которой расположен Крапивенский заказник (ООПТ Тульской области), является одним из участков знаменитых Тульских засек, а, следовательно, Большой засечной черты Русского государства, участком засечного широколиственного леса, в пределах которого сохранились фитоценозы восточноевропейских широколиственных лесов и виды растений и животных, характерные для данного типа леса. Крапивенский заказник, согласно документации на ООПТ, является комплексным (ландшафтным, ботаническим и зоологическим) памятником природы площадью 2015 га, созданным в 1977 году. Данный участок засечного широколиственного леса как важный природный объект, известный с прошлого столетия, был частью территории заповедника «Тульские засеки», организованного в 1935 году, а затем упраздненного в 1951 году.

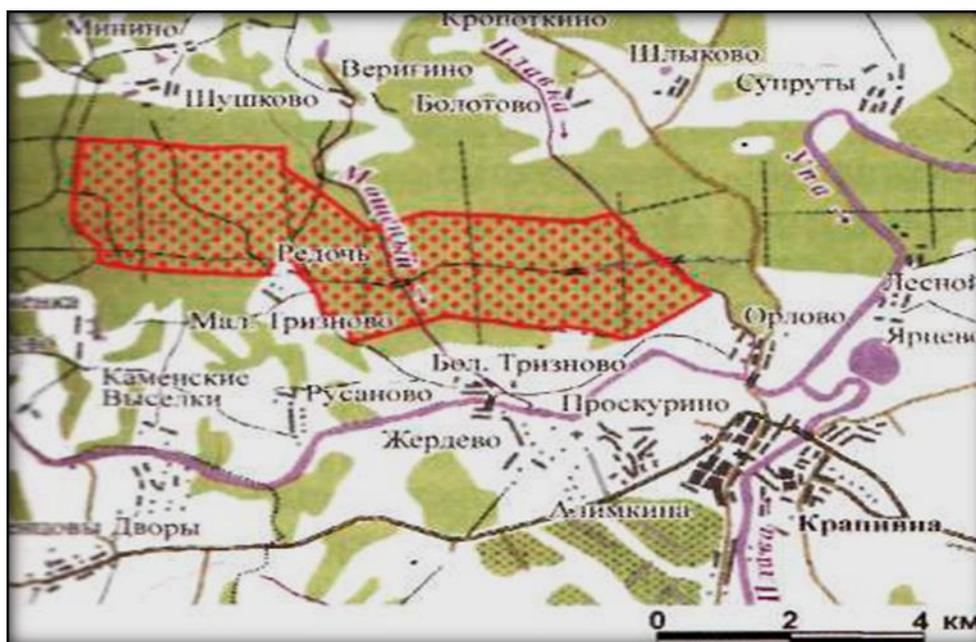


Фото. Месторасположение ООПТ «Крапивенский заказник» на фрагменте карты Тульских засек

Территория ООПТ находится на левобережном склоне долины реки Упы и прилегающей к ней территории, представляя собой расчлененный овражной сетью участок с уклоном на юг. В пределах лесного памятника природы

сохранились интересные геологические объекты: переходные сфагновые болота на карстовых провалах, фитоценозы восточноевропейских широколиственных лесов, а также виды растений и животных, характерные для данного типа леса.

Растительность представляет собой серию дубравных ассоциаций; лесообразующими породами являются дуб черешчатый, ясень обыкновенный, липа мелколистная, клен остролистный, осина, береза бородавчатая и береза пушистая. Всего на территории ООПТ отмечено 462 вида высших растений, из них 2 вида занесены в Красную книгу РФ, 16 видов – в Красную книгу Тульской области.

Территория памятника природы отличается значительным богатством фауны позвоночных. При проведении рекогносцировочных исследований в лесонасаждениях, проведенных 1990 годы, отмечено присутствие 5 видов амфибий, 3 видов рептилий, 78 видов птиц, 29 видов млекопитающих. Из них редкими и нуждающимися в охране видами являются гадюка обыкновенная, орел-карлик, большой подорлик, средний пестрый дятел, клинтух. Среди видов, нуждающихся в контроле за численностью, следует отметить краснобрюхую жерлянку, орешниковую соню.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Распространение амфибий и рептилий в европейской части России

1.1. Герпетофауна Нечерноземья

По литературным данным, в Центре европейской части России обитает до 10 видов земноводных. Наибольшее число видов (10) отмечено для Ивановской и Костромской областей (Окулова, Хелевина, 1990); 9 видов отмечено в Приуралье (Пермский край) (Болотников, 1977). В Карелии отмечено 5 видов земноводных (2 вида тритонов, 2 вида бурых лягушек, серая жаба) (Ивантер, 1975). В Республике Коми (Турьева, 1977) выявлено также 5 видов – 2 вида бурых лягушек, сибирский углозуб, обыкновенный тритон и серая жаба. Для пресмыкающихся большинство исследователей Центральной Нечерноземной зоны России отмечает присутствие 6 видов (Бобров, 1995; Дунаев, 1989). Исходя из литературных данных (Даревский и др., 1977, Дунаев, 2000) на территории ряда регионов европейской части РФ могут встречаться следующие виды амфибий:

Отряд Caudata - Хвостатые

Семейство Salamandridae - Саламандровые

1. Triturus vulgaris (L.,1758) - тритон обыкновенный
 2. Triturus cristatus (Laurenti,1758) - тритон гребенчатый
- Семейство Hynobiidae - Углозубы**
3. Salamandrella keyserlingi (Dyb., 1870) - углозуб сибирский
- Отряд Anura - Бесхвостые**
- Семейство Bufonidae - Жабы**
4. Bufo bufo (L.,1758) - серая жаба
 5. Bufo viridis (Laurenti, 1768) - зелёная жаба
- Семейство Pelobatidae - Чесночницы**
6. Pelobates fuscus (Laurenti, 1768) - чесночница обыкновенная
- Семейство Ranidae - Лягушки**
7. Rana temporaria (L.,1758) - лягушка травяная
 8. Rana arvalis (Nilsson, 1842) - лягушка остромордая
 9. Rana lessonae (Camerano,1892) - лягушка прудовая
 10. Rana ridibunda (Pallas, 1771) - лягушка озерная
 11. Rana esculenta (L., 1758) - лягушка съедобная

В литературе имеются сведения по батрахофауне Москвы и Московской области. Так, Е.В. Дунаев и Н.П. Харитонов (1989) отмечают на территории Московской области 11 видов земноводных. С.Л. Кузьмин (1989) на территории г. Москвы отмечал в период 1965-1988 гг. 9 видов амфибий; Д.В. Семенов и С.А. Леонтьева - 11 (1989). Опубликованные данные по Костромской области касаются лишь группы наземных амфибий (Преображенская, Байкалова, 1984); здесь обнаружено 4 вида земноводных: травяная и остромордая лягушки, серая жаба и обыкновенный тритон. Доминирующим видом в наземной группе является лягушка травяная, содоминантом - лягушка остромордая.

При анализе карт ареалов видов (Банников, Даревский, Рустамов, 1977) можно предположить присутствие в Нечерноземной части России следующих видов пресмыкающихся:

Отряд Чешуйчатые - Squamata

Подотряд Ящерицы - Sauria

Семейство Веретеницевые-Anguillidae

1. Anguis fragilis (L.,1758) - веретеница ломкая

Семейство - Ящерицы-Lacertidae

2. Zootoca (Lacert) vivipara (Jacq.,1787) - ящерица живородящая
3. Lacerta agilis (L.,1758) - ящерица прыткая

Подотряд - Змеи -Serpentes

Семейство Ужовые- Colubridae

4. *Natrix natrix* (L., 1758) - уж обыкновенный
 5. *Coronella austriaca* (Laur., 1768) - медянка обыкновенная
- Семейство – Гадюки - *Viperidae***
6. *Vipera berus* (L., 1758) - гадюка обыкновенная

На территории Дарвинского государственного природного заповедника (Вологодская и Ярославская области) отмечено присутствие 5 видов пресмыкающихся (Белова, 1978): веретеница ломкая, ящерица живородящая, ящерица прыткая, уж обыкновенный и гадюка обыкновенная. Среди пресмыкающихся, по данным автора, доминирует ящерица живородящая (частота встречаемости составляет от 0,01 до 0,27 экз./км). Плотность прыткой ящерицы значительно ниже (0,01-0,18 экз./км). Веретеница ломкая достаточно редкий вид для территории Дарвинского заповедника (Белова, 1978). По данным З.В. Беловой (1977-1978), относительно высокая численность на территории заповедника характерна для обыкновенной гадюки.

1.2. Герпетофауна Тульской области

На территории области обитают 10 видов земноводных: лягушки (прудовая, озерная, остромордая, травяная), краснобрюхая жерлянка, чесночница обыкновенная, жабы (серая и зеленая), тритоны (обыкновенный и гребенчатый). Около воды живут небольшие лягушки – жерлянки. Берега лесных речек – места обитания живородящих ящериц [2]. В Тульской области обитают всего три вида змей, и лишь один вид – гадюка обыкновенная – ядовит. Гадюка боится человека и стремится от него скрыться. Кусает она, если на неё наступить или неосторожно схватить рукой. Из яда гадюк получают ценнейшие лекарства.

Два других вида наших змей – уж и медянка – не ядовиты, абсолютно безопасны. В природе пресмыкающиеся играют важную роль, как и другие животные. Лишь ужей в нашей области достаточно. Их можно увидеть в лесах, парках, по берегам водоемов. Уж имеет главный отличительный признак -- сразу за головой у него расположены два оранжевых или желтых пятна, ярких или едва заметных. Бояться ужей не следует, как и других змей. Тем более, не следует их убивать. Истребляя большое количество грызунов, змеи помогают людям сохранить урожай и к тому же избавиться от опасных источников инфекционных болезней, переносчиками которых являются грызуны.

1.3. Виды герпетофауны, занесенные в Красную книгу животных Тульской области

1.3.1. Гребенчатый тритон – *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768)

Отряд Земноводные – Amphibia

Семейство Саламандровые – Salamandridae



Статус и категория редкости. 3-я категория. Редкий вид, спорадически распространенный на значительной территории.

Распространение и численность. Большинство местонахождений приурочено к хвойно-широколиственным и широколиственным лесам Ленинского, Суворовского и Щекинского районов. Отмечен также в пределах административной границы г. Тулы [7-12]. В зоне лесостепи известен пока только из Киреевского района [13] и окрестностей д. Знаменка Куркинского района [14,15]. Достоверно выявлено 10 местонахождений.

Лимитирующие факторы и угрозы. Уничтожение лесов. Деграция мест обитания в результате хозяйственной деятельности и чрезмерной рекреационной нагрузки. Промышленное загрязнение обмеление и эвтрофикация водоемов. Осушительная мелиорация. Хищничество завезенного из бассейна Амура ротана.

1.3.2. Обыкновенная чесночница – *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768)

Отряд Земноводные – Amphibia

Семейство Чесночницы – Pelobatidae



Статус и категория редкости. 4-я категория. Неопределенный по статусу вид.

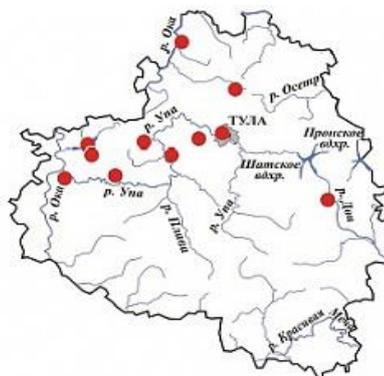
Распространение и численность. В Тульской области отмечена в девяти районах лесной полосы и в некоторых районах, находящихся в зоне лесостепи (Ефремовском, Куркинском, Узловском). Найдена также в г. Туле. Наиболее многочисленные популяции приурочены к относительно небольшим по площади водоемам естественного и искусственного происхождения [12]. Тенденции численности неизвестны.

Лимитирующие факторы и угрозы. Длительное личиночное развитие и высокие требования к качеству воды и почвы. Антропогенное загрязнение стоячих постоянных водоемов, пригодных для размножения и развития головастиков. Уплотнение почвы на лугах в результате перевыпаса скота.

1.3.3. Прудовая лягушка - *Rana lessonae* (Camerano, 1882)

Отряд Земноводные – Amphibia

Семейство Лягушки – Ranidae



Статус и категория редкости. 4-я категория. Неопределенный по статусу вид.

Распространение и численность. В Тульской области отмечалась преимущественно в хвойно-широколиственных и широколиственных лесах

Дубенского, Заокского, Ленинского, Одоевского, Суворовского и Ясногорского районов, а также в пределах г. Тулы. Всего выявлено 11 местонахождений.

Лимитирующие факторы и угрозы. Малое количество подходящих местообитаний. Антропогенное загрязнение мелководных водоемов. Осушительная мелиорация.

1.3.4. Болотная черепаха – *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758)

Отряд Пресмыкающиеся – Reptilia

Семейство Пресноводные черепахи – Emydidae



Статус и категория редкости. 4-я категория. Редкий вид на северной границе ареала с недостаточной степенью изученности.

Распространение и численность. В Тульской области наличие устойчивых популяций окончательно не доказано, однако имеются данные об обитании этого вида в окрестностях г. Тулы на обширной заболоченной территории недалеко от начала трассы на Венев. Местные жители и рыболовы ежегодно встречают здесь болотных черепах на протяжении последних 20 лет.

Лимитирующие факторы и угрозы. Нахождение вблизи северной границы ареала. Сильная загрязненность прилегающего к городу биотопа.

1.3.5. Веретеница ломкая – *Anguis fragilis* (Linnaeus, 1758)

Отряд Пресмыкающиеся – Reptilia

Семейство Веретеницевые – Anguidae



Статус и категория редкости. 3-я категория. Редкий вид, спорадически распространенный на значительной территории.

Распространение и численность. В Тульской области распространена неравномерно. Местонахождения приурочены к хвойно-широколиственным и широколиственным лесам Алексинского, Белевского, Веневского, Заокского, Ленинского, Суворовского, Щекинского и Ясногорского районов. В зоне лесостепи отмечалась только в лесных урочищах Тепло-Огаревского и Ефремовского районов. Всего в области выявлено 16 местонаждений. Максимальная локальная плотность (120 экземпляров/га) была отмечена в мае 1994 г. в окрестностях с. Страхово Заокского района.

Лимитирующие факторы и угрозы. Оседлый образ жизни, низкая способность взрослых и молодых особей к расселению. Ограниченное распространение в области подходящих местообитаний. Вырубка лесов. Прямое истребление (часто веретеницу ошибочно считают ядовитой).

1.3.6. Обыкновенная медянка - *Coronella austriaca* (Laurenti, 1768)

Отряд Пресмыкающиеся – Reptilia

Семейство Ужеобразные – Colubridae



Статус и категория редкости. 2-я категория. Уязвимый вид.

Распространение и численность. В Тульской области находится близ северной границы ареала, при этом в Московской области считается видом, находящимся под угрозой исчезновения. Достоверно отмечена в Алексинском и Ефремовском районах. В Алексинском районе известна в двух местообитаниях по берегам р. Вашана, последняя находка – в июне 2010 г. Также имеются сведения о единичной находке в окрестностях д. Мишнево Суворовского района. Редкий, спорадически распространенный в области вид. .

Лимитирующие факторы и угрозы. Снижение численности ящериц, составляющих основу питания вида, в т. ч. в результате применения

пестицидов. Прямое истребление: по недоразумению медянка считается ядовитой. Изменение мест обитания в результате хозяйственной деятельности.

1.3.7. Обыкновенная гадюка – *Vipera berus* (Linnaeus, 1758)

Отряд Пресмыкающиеся – Reptilia

Семейство Гадюковые – Viperidae

Статус и категория редкости. 3-я категория. Редкий вид.

Распространение и численность. В Тульской области населяет хвойно-широколист-венные и широколиственные леса Алексинского, Белевского, Веневского, Дубенского, Заокского, Ленинского, Суворовского, Щекинского и Ясногорского районов. В 2008 г. впервые была найдена в лесостепной зоне, в окрестностях с. Красногорье Ефремовского района. Известно не менее 24 местонахождений, но в последние десятилетия отмечено резкое снижение численности особей в ряде популяций Веневского, Ленинского и Щекинского районов [15].



Места обитания и биология. В Тульской области чаще встречается на склонах Оки, Осетра и других рек, предпочтительно с выходами известняков, а также в заброшенных карьерах. Летними убежищами служат норы роющих животных, упавшие стволы деревьев, трещины в скалах, пустоты под камнями. Питается мелкими млекопитающими, лягушками, птенцами воробьиных птиц, реже ящерицами и ужами. В августе-сентябре самка рождает от 4 до 18 (редко до 20) молодых гадюк.

Лимитирующие факторы и угрозы. Сведение лесов. Прямое истребление и отлов для получения яда и содержания в неволе.

2. Результаты учёта герпетофауны Крапивенской засеки

В течение трёх сезонов экспедиционно-полевых исследований в течение 2020-2021 гг. в разных биотопах Крапивенского заказника было обнаружено 7 видов земноводных и 3 вида пресмыкающихся, видовой состав, которых представлен ниже.

Класс Земноводные

Отряд Anura – Бесхвостые

Семейство Bufonidae – жабы

1. Bufo bufo (D; 1758) – серая жаба
2. Rana temporaria (L; 1758) – лягушка травяная
3. Rana arvalis (Nilsson; 1842) – лягушка остромордая
4. Rana lessonae (Camerano; 1892) – лягушка прудовая

Семейство Pelobatidae – чесночницы

5. Pelobates fuscus (Laurenti, 1768) - чесночница обыкновенная (единично)

Отряд Caudata - Хвостатые

Семейство Salamandridae – Саламандровые

6. Triturus vulgaris (L., 1758) - тритон обыкновенный
7. Triturus cristatus (Laurenti, 1758) - тритон гребенчатый

Класс пресмыкающиеся

Отряд Sguamata – чешуйчатые

Подотряд Sauria - ящерицы

Семейство Lacertidae – ящерицы

1. Lacerta vivipara (Jacq; 1787) – ящерица живородящая

Подотряд Serpentes – змеи

Семейство Colubridae – ужи

2. Natrix natrix (L., 1758) – уж обыкновенный

Семейство Viperidae – гадюковые

3. Vipera berus (L., 1758) – гадюка обыкновенная

Сбор материала производился в разных лесных кварталах Крапивенского заказника, в пределах Крапивенской засеки, в следующих биотопах:

- пустырь, расположенный в 1,5 км от д. Орлово на месте разрушенных хозяйственных построек – **объект 1**;
- берег р. Упы в окрестностях д. Бол. Тризново – **объект 2**;
- березняк в правобережье р. Плавки – **объект 3**;
- смешанный лес в междуречье р. Плавки и руч. Мощёного – **объект 4**;
- дренажные каналы вдоль лесных автодорог в междуречье р. Плавки и руч. Мощёного – **объект 5**;
- просека в смешанном лесу на левобережном водосборе руч. Мощёного – **объект 6**;

- лесной пруд в глубоком овраге – *объект 7*;
- поляна в смешанном лесу в правобережье руч. Мощёного – *объект 8*;
- переходное болото на карстовом провале на правобережном водосборе руч. Мощёного – *объект 9*;
- правый берег руч. Мощеного – *объект 10*.

Общий объем учетов за весь период исследований составил 16,53 км; при этом учтено 1115 экземпляров амфибий и 189 экземпляров рептилий (табл. 1).

Таблица 1

Объём учётов в биотопах Крапивенской засеки

Объём учетов	Учтено особей		Количество видов	
	Амфибии	Рептилии	Амфибии	Рептилии
27,7 км - амфибии	1113	189	6	3
16,53 км - рептилии				
Итого - 27,7 км				

Результаты учета амфибий, анализа и обобщения полевых материалов с их последующей камеральной и статистической обработкой представлены в помещенных ниже таблицах и графиках (см. табл. 2 – 5 и рис. 1 – 2)

Таблица 2

Результаты учёта амфибий в биотопах Крапивенской засеки, экз.

Биотоп	км учета	Жаба серая	Лягушка травяная	Лягушка остро-мордая	Лягушка прудовая	Гребенчатый тритон	Обыкновенный тритон	Всего в биотопе
Объект 1	2,8	13	50	17	0	0	0	80
Объект 2	1,45	2	32	3	4	0	0	41
Объект 3	8,9	5	291	76	0	0	0	372
Объект 4	9,1	18	305	91	0	0	0	414
Объект 5	3,5	6	61	10	13	2	12	104
Объект 6	0,85	5	39	12	0	0	0	56
Объект 7	0,2	2	6	2	9	0	0	19
Объект 8	0,5	6	6	0	0	0	0	12
Объект 9	0,4	-	11	4	-	0	0	15
Объект 10	0,01	0	0	0	2	0	0	2
ВСЕГО	27,71	57	801	215	28	2	12	1115

Таблица 3

Частота встречаемости амфибий в биотопах Крапивенской засеки (экз./км)

Биотоп	Жаба серая	Лягушка травяная	Лягушка остро-мордая	Лягушка прудовая	Гребенчатый тритон	Обыкновенный тритон	Всего в биотопе
Объект 1	4,6	17,9	6,1	0	0	0	28,6
Объект 2	1,38	21,3	2,1	2,8	0	0	21,6
Объект 3	0,6	32,7	8,5	0	0	0	41,8
Объект 4	1,98	33,5	10	0	0	0	45,5

Объект 5	1,4	17,4	2,9	3,7	0,6	3,4	29,4
Объект 6	5,9	45,9	14,1	0	0	0	65,9
Объект 7	10	30	10	0	0	0	50,1
Объект 8	12	12	0	0	0	0	24,1
Объект 9	0	27,5	10	0	0	0	37,5
Объект 10	0	0	0	200,2	0	0	200,2
ВСЕГО	2,05	28,9	7,76	1,01	0,07	0,43	40,24



Рис. 1. Частота встречаемости видов амфибий в Крапивенской засеке

Таблица 4

Результаты учета рептилий в биотопах Крапивенской засеки (экз.)

Биотоп	км учета	Уж обыкновенный	Ящерица живородящая	Гадюка обыкн.	Всего в биотопе
Объект 1	1,7	6	50	1	56
Объект 2	1	3	5	0	8
Объект 3	5,3	2	35	0	37
Объект 4	5	7	17	4	28
Объект 5	1,9	7	31	0	38
Объект 6	0,5	0	0	0	0
Объект 7	0,2	2	6	0	8
Объект 8	0,5	0	9	0	9
Объект 9	0,4	0	2	1	3
Объект 10	0,03	1	0	0	1
ВСЕГО	16,53	28	155	6	189

Таблица 5

Частота встречаемости рептилий в биотопах Крапивенской засеки (экз./км)

Биотоп	Уж обыкновенный	Ящерица живородящая	Гадюка обыкновенная	Суммарная частота встречаемости в биотопе
Объект 1	3,5	29,4	0,6	33,5
Объект 2	3	5	0	8,1
Объект 3	0,38	6,6	0	6,9
Объект 4	1,4	3,4	0,8	5,6
Объект 5	3,7	16,3	0	20,1

Объект 6	0	0	0	0
Объект 7	10	30	0	40,2
Объект 8	0	18	0	18,1
Объект 9	0	5	2,5	7,5
Объект 10	33,3	0	0	33,3
ВСЕГО	1,69	9,4	0,4	11,43



Рис. 2. Частота встречаемости видов рептилий в Крапивенской засеке

При анализе собранных материалов установлено, что среди земноводных в целом преобладает травяная лягушка (71,8%), ей содоминирует лягушка остромордая (19,3%). Самые низкие индексы доминирования отмечены для гребенчатого и обыкновенного тритонов (соответственно 0,2 и 1,1%). Индекс доминирования серой жабы составил 5,1%, лягушки прудовой – всего 2,5%.

3. Соотношение отдельных видов герпетофауны Крапивенской засеки

Амфибии

Среди земноводных в целом преобладает травяная лягушка (71,8%), содоминирует лягушка остромордая (19,3%). Самые низкие индексы доминирования отмечены для гребенчатого и обыкновенного тритонов (0,2% и 1,1% соответственно). Индекс доминирования серой жабы составил 5,1%, лягушки прудовой — 2,5% (см. табл. 6 и диаграмму на рис. 3).

Таблица 6

Индексы доминирования амфибий, обитающих в разных биотопах Крапивенской засеки (%)

Биотоп	Жаба серая	Лягушка травяная	Лягушка остромордая	Лягушка прудовая	Гребенчатый тритон	Обыкновенный тритон
Объект 1	16	63	21	0	0	0
Объект 2	5	77	8	10	0	0
Объект 3	2	78	20	0	0	0
Объект 4	2	89	9	0	0	0

Объект 5	5	59	10	13	1	11
Объект 6	9	70	21	0	0	0
Объект 7	20	60	20	0	0	0
Объект 8	50	50	0	0	0	0
Объект 8	50	50	0	0	0	0
Объект 9	0	73	27	0	0	0
Объект 10	0	0	0	100	0	0
ВСЕГО	5,1	71,8	19,3	2,5	0,2	1,1



Рис. 3. Индексы доминирования видов амфибий, обитающих в биотопах Крапивенской засеки

Суммарный показатель обилия земноводных для данной территории составил по нашим данным 40,24 экз./км. При этом показатель относительной численности лягушки прудовой равен 1,01 экз./км, лягушки травяной 28,9 экз./км, лягушки остромордой 7,76 экз./км, жабы серой 2,05 экз./км. Частота встречаемости тритонов обыкновенного и гребенчатого составила соответственно 0,43 экз./км и 0,07 экз./км.

Рептилии

Среди пресмыкающихся доминирует живородящая ящерица (82,23%), содоминирующий вид – уж обыкновенный (14,78%). Самый низкий индекс доминирования отмечен для гадюки обыкновенной (2,99%) (табл. 7 и рис. 4).

Таблица 7

Индексы доминирования рептилий, обитающих в разных биотопах Крапивенской засеки (%)

Биотоп	Уж обыкновенный	Ящерица живородящая	Гадюка обыкновенная
Объект 1	10	87	3
Объект 2	37,5	62,5	0
Объект 3	5,4	94,6	0
Объект 4	25	61	14
Объект 5	18,5	81,5	0
Объект 6	0	0	0
Объект 7	25	75	0

Объект 8	0	100	0
Объект 9	0	67	33
Объект 10	100	0	0
ВСЕГО	14,78	82,23	2,99



Рис. 4. Индексы доминирования видов рептилий, обитающих в биотопах Крапивенской засеки

По данным учётов, показатель обилия пресмыкающихся составил 11,43 экз./км, что является достаточно высоким для территории Тульской области. Из пресмыкающихся встречаются ящерица живородящая с показателем обилия 9,4 экз./км, уж обыкновенный – 1,69 экз./км, гадюка обыкновенная – 0,4 экз./км. По сравнению с другими территориями региона установленными нами показатели также являются более высокими. Примечательно, что выявленная в ходе исследования численность рептилий обусловлена высокой численностью живородящей ящерицы.

4. Биотопическое размещение отдельных видов герпетофауны в пределах Крапивенской засеки

Все отмеченные 5 видов амфибий (за исключением обнаруженного единственного экземпляра мёртвой обыкновенной чесночницы) найдены на объекте 5 (дренажные канавы вдоль лесной автодороги). В остальных биотопах в среднем встречено по 3 – 4 вида амфибий. Больше всего особей обнаружено в смешанном лесу – 414 экземпляров (на объекте 4), меньше всего – на берегу руч. Мощёного – 2 особи (на объекте 10), однако относительная частота встречаемости для данного биотопа оказалась самой высокой (200,2 экз./км) (см. гистограмму на рис. 5).

Для пресмыкающихся максимальное количество видов (всего 3 вида) встречено в смешанном лесу (объект 4) и на пустыре (объект 1), так как данные

биотопы характеризуются условиями оптимальной освещенности и значительным количеством укрытий, а также хорошей кормовой базой.



Рис. 5. Частота встречаемости видов амфибий в изученных биотопах Крапивенской засеки (%%)

Средняя частота встречаемости амфибий составляет 40,2 экземпляра на 1 км. Чаще всего встречалась лягушка травяная – 28,9 экз./км, самым редко встреченным видом оказался тритон гребенчатый – 0,07 экз./км.

Наибольшая частота встречаемости представителей фауны земноводных отмечена на берегу руч. Мощёного – 200 экз./км. Среди наземных биотопов высокая численность отмечена на просеке – 65,9 экз./км (объект 6) и в смешанном лесу - 45,5 экз./км (объект 4). Самый низкий показатель численности амфибий установлен на берегу р. Упы (объект 2) и на поляне в лесу (объект 8).

Пресмыкающиеся не были отмечены на просеке в лесу. По одному виду рептилий было отмечено на лесной поляне (ящерица живородящая) и для берега руч. Мощёного (уж обыкновенный). Присутствие данного вида объясняется высокой влажностью и наличием хорошей кормовой базой, большого количества земноводных (см. гистограмму на рис. 6).

Частота встречаемости рептилий отличается для разных биотопов. Максимальная численность отмечена вдоль берегов лесного пруда (объект 7), пустыря (объект 1), берега руч. Мощёного (объект 10). Относительно высокая частота встречаемости отмечена для берегов дренажных канав (объект 5) и поляны в лесу (объект 8). Пресмыкающихся не было отмечено на просеке, относительно низкая численность характерна для смешанного леса (объект 4) и

березняка (объект 3). На переходном болоте (объект 9) частота встречаемости составила 7,5 экз./км, где отмечены гадюка обыкновенная и ящерица живородящая.



Рис. 5. Частота встречаемости видов рептилий в изученных биотопах Крапивенской засеки (%%)

5. Видовое разнообразие амфибий и рептилий в изученных биотопах Крапивенской засеки

В большинстве биотопов доминирует лягушка травяная, за исключением берега руч. Мощёного (объект 10), где доминирует лягушка прудовая. На поляне в лесу (объект 8) равномерно доминируют 2 вида – лягушка травяная и жаба серая. Содоминирующим видом в большинстве изученных биотопов является лягушка остромордая. В водных биотопах (дренажные канавы и берег р. Упы) содоминирующий вид – лягушка прудовая.

Практически во всех биотопах доминирующим видом среди рептилий является живородящая ящерица, в то время как на берегу руч. Мощёного отмечен только обыкновенный уж.

Только на переходном болоте, пустыре и в смешанном лесу отмечена обыкновенная гадюка; её индекс доминирования максимален на болоте. Высокий индекс доминирования ужа обыкновенного установлен для руч. Мощёного, смешанного леса, дренажных канав вдоль лесных автодорог и лесного пруда в глубоком овраге.

Жаба серая встречается практически во всех биотопах за исключением берега руч. Мощёного и переходного болота. Чаще всего встречается на поляне в лесу (12 экз./км) и на берегу лесного пруда (10 экз./км).

Лягушка травяная также встречается во всех биотопах, кроме берега руч. Мощёного. Максимальная численность отмечена на просеке, а минимальная – на лесной поляне. Лягушка остромордая встречается на пустыре, берегу озера, березняке, смешанном лесу, дренажных канавах, торфяных карьерах, просеке, верховом болоте. Относительная численность составляет от 14,1 экз./км до 2,1 экз./км. Лягушка прудовая отмечена лишь в водных биотопах. Самой высокой численности она достигает на берегу лесного водоёма.

Тритоны (гребенчатый и обыкновенный) встретился только в дренажных канавах. Методика, по которой мы учитывали тритонов, является не совсем корректной для данных видов.

Уж обыкновенный обнаружен практически во всех биотопах, за исключением поляны в лесу и переходного болота. Частота встречаемости вида варьирует от 0,38 экз./км (березняк) до 33,3 экз./км (берег руч. Мощёного). В лесных биотопах численность данного вида пресмыкающихся несколько ниже и составляет 1,4 экз./км.

Ящерица живородящая является эвритопным видом и встречается во всех биотопах, кроме лесного руч. Мощёного. Относительная численность этого вида колеблется от 3,4 экз./км в смешанном лесу до 29,4 экз./км на пустыре и 30 экз./км на берегу лесного пруда.

Наиболее стенотопным видом является гадюка обыкновенная. Она встречается только в трёх биотопах (пустырь, смешанный лес и переходное болото). Самая высокая численность гадюки отмечена на переходном болоте (2,5 экз./км), наименьшая численность (0,6 экз./км) отмечена на пустыре.

6. Анализ населения амфибий и рептилий с использованием индексов разнообразия Симпсона

Результаты статистической обработки собранных материалов и вычислений индексов разнообразия Симпсона: индекса разнообразия D_s и индекса равномерности распределения H_s – для выявленных представителей фауны земноводных и пресмыкающихся, обитающих в каждом изученном биотопе Крапивенской засеки, помещены в таблицу 8.

Как видно из числового материала данной таблицы, максимальным разнообразием по Симпсону фауны амфибий, обитающей в Крапивенской засеке, характеризуются дренажные каналы вдоль лесной автодороги (объект 5), берега лесного пруда (объект 7) и лесная поляна (объект 8). Наименьший показатель D_s вычислен для правобережья руч. Мощёного.

Максимальный индекс равномерности распределения земноводных установлен для лесной поляны (объект 8) и руч. Мощёного (объект 10). Следует отметить, что представители фауны амфибий сравнительно одинаково распределены в пределах объектов 1 – 5, о чём свидетельствуют индексы равномерности, укладываемые в интервале 0,42 – 0,51.

Таблица 8

Индексы разнообразия Ds и равномерности распределения Hs по Симпсону для герпетофауны, обитающей в изученных биотопах Крапивинской засеки

Биотоп	Амфибии		Рептилии	
	Ds	Hs	Ds	Hs
Объект 1	1,43	0,48	1,32	0,43
Объект 2	1,72	0,42	1,88	0,91
Объект 3	1,74	0,51	1,11	0,56
Объект 4	1,22	0,42	2,21	0,73
Объект 5	2,63	0,43	1,42	0,72
Объект 6	1,86	0,62	1,62	0,81
Объект 7	2,27	0,76	1,01	1,02
Объект 8	2,03	1,02	1,82	0,93
Объект 9	1,65	0,83	1,03	1,01
Объект 10	1,04	1,01	1,48	0,49

У представителей фауны пресмыкающихся наибольший индекс разнообразия Симпсона вычислен для смешанного леса (объект 4). Несколько ниже данный показатель оказался у рептилий, обитающих на берегу р. Упы (объект 2) и на лесной поляне (объект 8) и еще ниже – на просек (объект 6). Наименьшими индексами разнообразия характеризовались такие объекты, как лесной пруд (объект 7) и переходное болото (объект 9).

Для фауны пресмыкающихся наибольшим разнообразием по Симпсону выделились смешанный лес (объект 4), берег р. Упы (объект 2), лесная поляна (объект 8) и просека (объект 6). Самые низкие индексы разнообразия рептилий получены для лесного пруда (объект 7) и переходного болота (объект 9).

После вычисления показателей равномерности распределения видов пресмыкающихся по изученным биотопам установлено, что индексы можно сгруппировать следующим образом:

- в интервал 0,43 – 0,56 (наименьшие значения показателя) укладываются объекты 1, 3 и 10;
- в интервале 0,72 – 0,81 находятся объекты 4, 5, 6;

- в интервале 0,91 – 1,01 (наибольшие значения показателя) располагаются объекты 2, 7, 8, 9.

7. Учёт животных, погибших на автодорогах

В течение периода двухлетних исследований было пройдено 5,9 км учетов по автодорогам и обнаружено 52 экземпляра земноводных и 17 пресмыкающихся, погибших на дорогах. На шоссе чаще всего среди погибших земноводных встречались травяная лягушка (9,4 экз./км), реже – чесночница обыкновенная и тритон гребенчатый. При этом следует отметить вид, который не был зафиксирован при учётах в естественных биотопах – чесночница обыкновенная.

Из пресмыкающихся наибольшая интенсивность гибели отмечена для ужа обыкновенного (4,5 экз./км), значительно реже погибали живородящая ящерица и гадюка обыкновенная (0,6 экз./км и 0,3 экз./км соответственно).

Средняя интенсивность гибели для шоссе составила 5,4 экз./км для пресмыкающихся и 17,1 экз./км для земноводных. Несколько выше интенсивность гибели оказалась для второстепенной асфальтированной дороги, ведущей к лагерю. Здесь среди погибших доминировали серая жаба и травяная лягушка, а для пресмыкающихся отмечен лишь один вид – уж обыкновенный. Среди погибших земноводных не отмечено особей остромордой и прудовой лягушек.

Результаты наблюдений и вычислений показателей гибели представителей герпетофауны на дорогах представлены в табл. 9.

Таблица 9

Результаты учёта видов герпетофауны, погибших на автодорогах

Тип дороги	Автодорога асфальтированная			Щебеночная лесная дорога		
	Км учёта			Км учёта		
Вид погибшей герпетофауны	Погибших экз.	экз./км учёта	ИД	Погибших экз.	экз./км учёта	ИД
Серая жаба	22	7,1	41,5	6	7,5	40,0
Травяная лягушка	28	9,4	54,9	9	11,3	60,0
Чесночница обыкновенная	1	0,3	1,8	0	0	0
Тритон гребенчатый	1	0,3	1,8	0	0	0
Всего земноводных	52	17,1	100,0	15	18,8	100,0
Уж обыкновенный	14	4,5	83,3	4	5	100,0
Гадюка обыкновенная	1	0,3	5,6	0	0	0

Живородящая ящерица	2	0,6	11,1	0	0	0
Всего пресмыкающихся	17	5,4	100,0	4	5	100,0

Заключение

Таким образом, в ходе проведенного исследования герпетофауны, обитающей в Крапивенской засеке, в течение полевых сезонов 2020-2021 гг. встречено 7 видов земноводных и 3 вида пресмыкающихся.

При этом отмечено, что численность обеих групп герпетофауны оказалась относительно высокой. В 2021 году была установлена более высокая численность пресмыкающихся, чем в предыдущем году, в основном за счет увеличения численности живородящей ящерицы. Кроме того, отмечено значительно большее количество змей, что, вероятно, связано с увеличением разнообразия пищевых ресурсов.

Герпетофауна, обитающая в изученных биотопах Крапивенской засеки, отличается довольно значительным разнообразием, а численность земноводных и пресмыкающихся является более высокой по сравнению с численностью герпетофауны в других районах Тульской области.

С целью сохранения разнообразия и численности земноводных и пресмыкающихся можно дать следующие рекомендации:

- ограничить въезд автотранспорта в лесонасаждения Крапивенской засеки, большая часть которых является памятником природы;
- установить дорожные знаки, ограничивающие скорость движения автотранспорта в местах наиболее интенсивной гибели земноводных и пресмыкающихся;
- установить ограждения в местах передвижения амфибий, особенно в период нереста;
- вести разъяснительную и агитационную деятельность по охране лесной герпетофауны, так как нами было отмечены убитые ужи и змеи.

ВЫВОДЫ

1. На изученной территории лесонасаждений, в пределах разных биотопов Крапивенской засеки отмечено 6 видов земноводных (лягушка травяная, прудовая и остромордая, жаба серая, тритоны обыкновенный и гребенчатый), а также 3 вида пресмыкающихся (ящерица живородящая, уж обыкновенный, гадюка обыкновенная).

2. Чесночница обыкновенная, еще один вид земноводных, встречалась единично и крайне редко, поэтому в ходе исследования не учитывалась.

3. Доминирующим видом среди земноводных являлась лягушка травяная, среди пресмыкающихся – ящерица живородящая.

4. Суммарное обилие земноводных для изученных биотопов ООПТ «Крапивенский заказник» составило 40,2 экз./км, пресмыкающихся – 11,4 экз./км, что соответствует литературным данным.

5. Максимальная численность земноводных характерна для околотовных и водных биотопов – берега р. Упы, руч. Мощёного, лесного пруда, а среди наземных биотопов – для просеки и смешанного леса.

6. Максимальная численность пресмыкающихся установлена на пустыре, переходном болоте и на берега руч. Мощёного. Численность рептилий в лесных биотопах значительно ниже.

7. В целях сохранения разнообразия и численности земноводных и пресмыкающихся следует ужесточить меры охраны данной группы лесной фауны Крапивенской засеки.

Список использованной литературы

1. Аралов В.В., Гордиенко М.А., Ткаченко А.А. Животный мир Тульской области и его охрана: учебное пособие. - Тула: Приокск. книжн. изд-во, 1975. – 48 с.
2. Банников А.Г., Даревский И.С., Рустамов А.К. Земноводные и пресмыкающиеся СССР - М.: Мысль, 1971. – 300 с.
3. Большая иллюстрированная энциклопедия животных: в 2 т. / Гл. ред. О.А. Чибисова. - М.: Махаон, 2008.
4. Вестник администрации Тульской области, 4(24), октябрь-декабрь, 2003,
5. Гусева А.Ю. К вопросу об исследовании герпетофауны Ивановской области//Вопросы инвентаризации фауны. – Иваново: Изд-во ИВГУ, 1992. - С. 49-58.
6. Гусева А.Ю., Окулова Н.М. Герпетофауна Ивановской области: Антропогенные изменения//Фундаментальные и прикладные проблемы охраны окружающей среды. - Томск: Изд-во ТГУ, 1995.
7. Дунаев Е.А., Орлова В.Ф. Земноводные и пресмыкающиеся: Атлас-определитель. – Изд. 2-е, перераб. и дополн. – М.: ФИТОН XXI, 2017. – 328 с.
8. Красная книга: Особо охраняемые природные территории Тульской области. – Тула: Гриф и К. – 316 с.
9. Красная книга Тульской области: Животные: Официальное издание. – Воронеж: Кварта, 2013. – 416 с.
10. Круль Л.А., Овсянников Г.Д. Сокровища Тульских недр: учебное пособие. – Тула: Приокск. книжн. изд-во, 1985. - 174 с.
11. Овчинников Ю.И., Овчинников О.Ю. Физическая география Тульской области: учебное пособие по физической географии. – Тула: Пересвет, 2000. – 143 с.
12. Пестов М.А. и др. Методы изучения земноводных и пресмыкающихся. - Нижний Новгород, 2000.
13. Ростовцев М.И. Где шумят дубравы. Очерки. – Тула: Приокск. книжн. изд-во, 1987. – 160 с.
14. Федотов В.И. Земля Тульская. – Тула: Приокск книжн. изд-во, 1979. - 222 с.
15. <http://redbooktula.ru/krasnaya-kniga/zhivotnye/>