2

SCHOOL 179

Pantopoda

СОДЕРЖАНИЕ

Сравнительный анализ видового состава пауков национального парка «Угра» и заповедника «Калужские засеки» 4
Прописцова Евгения

Фауна пауков (*Arachnida, Aranei*) окрестностей р. Рущера и Долысского озера (Псковская область, Невельский район). Неаннотированный список. 12
Репкин Егор

Определение сапробности некоторых водоемов национального парка «Угра» в 2014 году 20
Якубова Мария, Агаян Зинаида, Пустов Никита

Значение изображений птиц в культуре Древней Греции и Восточной Римской Империи 27
Асосков Алексей, Жулина Анна

Видовое разнообразие мхов в окрестностях поселка Городец 32
Лучкина Полина, Суслина Анастасия

Кристаллография белков на примере: лизоцима, РНКазы H, Blv RT, EIAV RT, SUMO протеазы, TnsB, PAN2-PAN3, UvrC 35
Раевский Роман

Сравнительный анализ видового состава пауков национального парка «Угра» и заповедника «Калужские засеки»

Прописцова Евгения, 10 Г класс, школа 179
Научный руководитель: Фёдор Мартыновченко
Почта: evgenya.jeny@yandex.ru

В июле 2014 года биологический класс 179 школы проводил практики в поселке Городец Юхновского района, находящийся недалеко от национального парка «Угра», и в заповеднике «Калужские засеки» (рис. 1).

Я занималась учетом пауков. Задачами моей работы являлись: составление списка пауков этих мест, а также сравнительный анализ фауны пауков в разных районах Калужской области. Стоит отметить, что в заповеднике отсутствовала информация о разнообразии пауков, так что список, составленный мной, может быть полезен арахнологам этого заповедника и этой области.

Поскольку практика длилась всего лишь один месяц, я поняла, что не успею обработать несколько биотопов, поэтому в

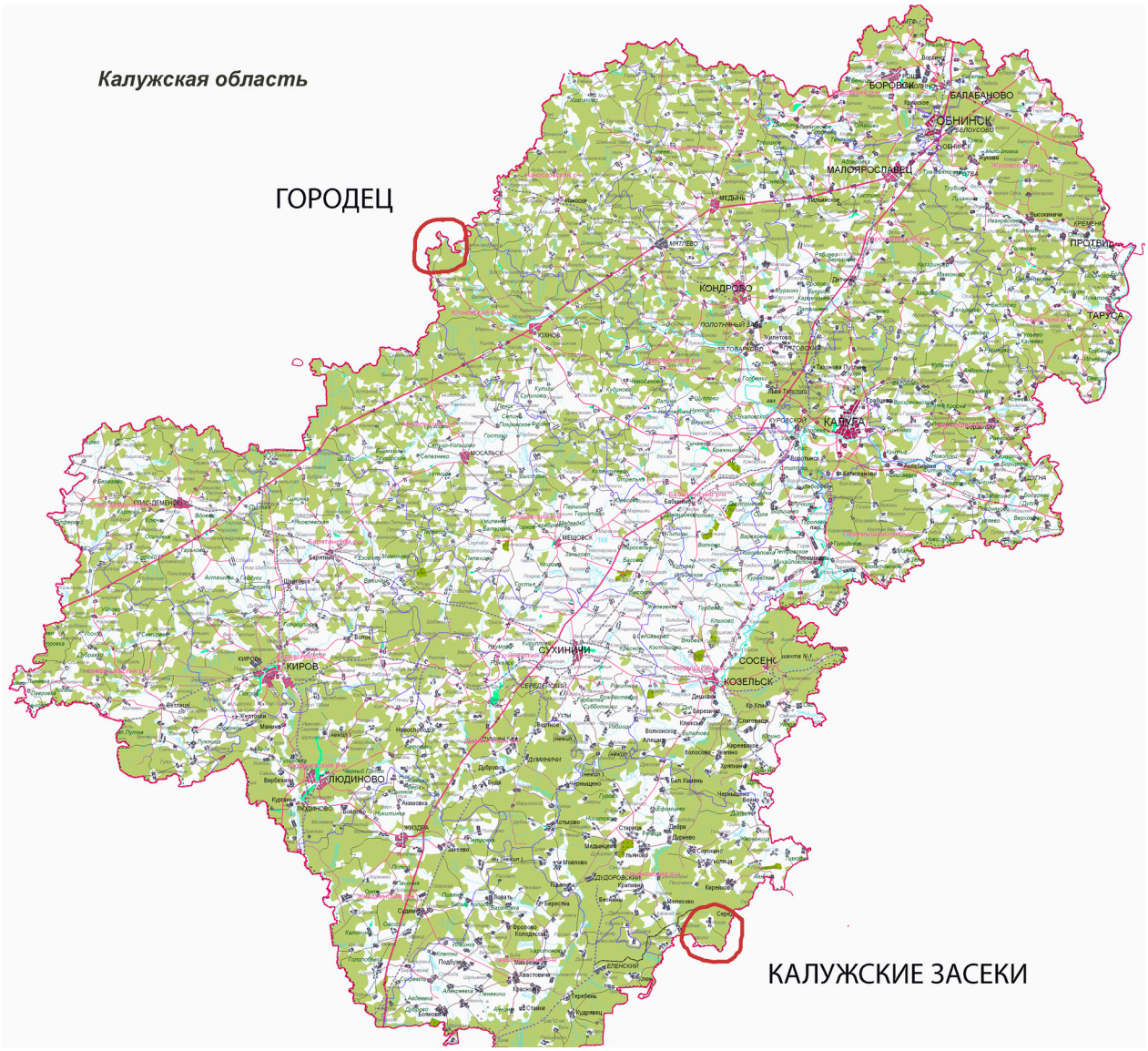
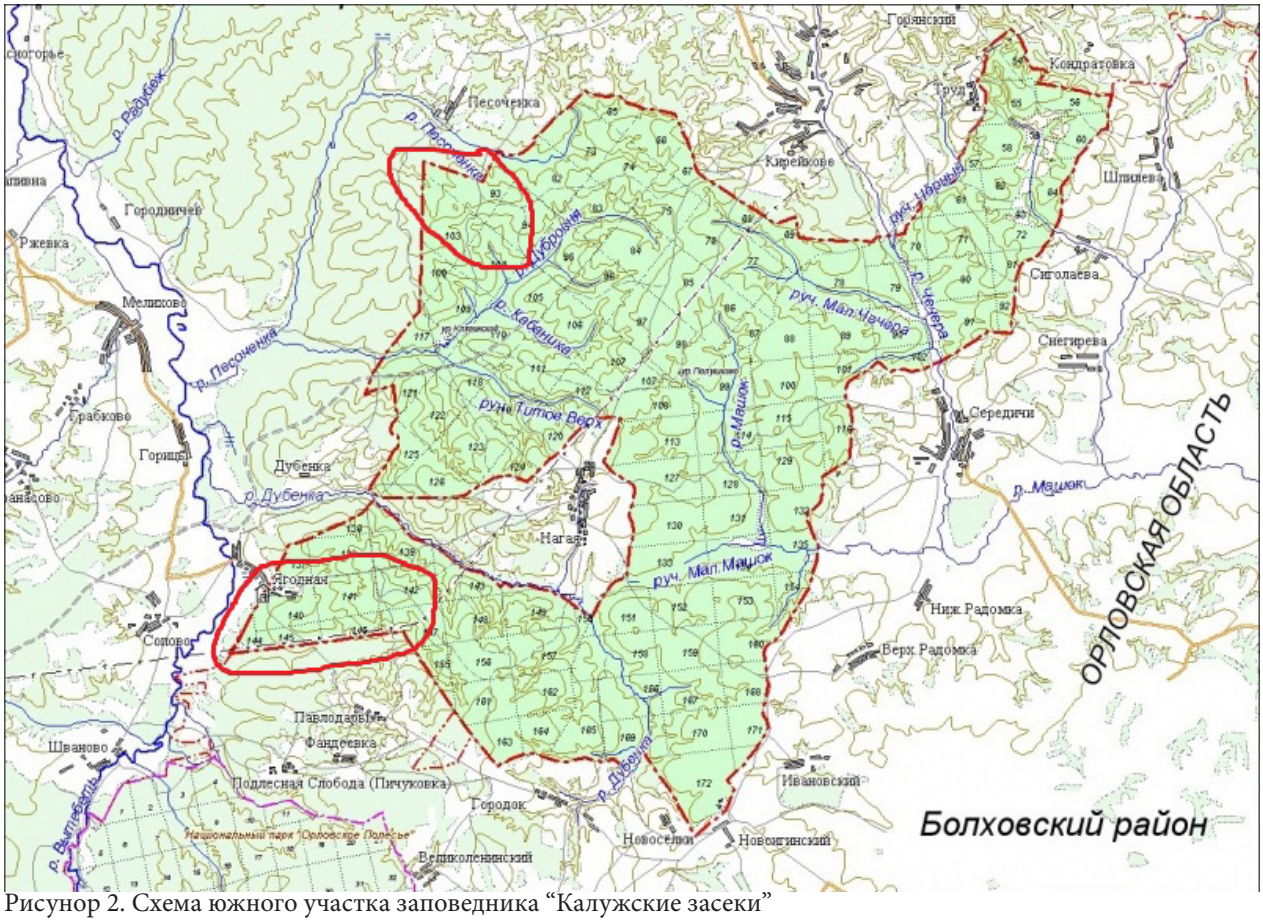


Рисунок 1. Места сборов на карте Калужской области



Рисунор 2. Схема южного участка заповедника "Калужские засеки"

Рисунок 3. Мест сбора пауков в рйоне поселка Городец

своей работе я напишу лишь о пауках, пойманных в смешанном лесу. На территории у поселка Городец смешанных лесов намного больше, тогда как в «Калужских засеках» преобладают дубравы.

Тем не менее, после тщательного обследования территории заповедника, мне все же удалось найти необходимый мне биотоп. В каждом лесу было поставлено в две линии 16 почвенных ловушек (пластиковых стаканчиков объемом 200мл), заполненных соленой водой. Расстояние между соседними ловушками составляло примерно 70 см.

Почвенные ловушки были рассчитаны на лов бродячих пауков. Так же для их поимки я использовала зонт, на котором просеивала подстилку [1]. Тенетников и некоторых бродячих пауков, обитающих преимущественно на растениях (*Salticidae, Thomisidae*), я ловила методом поштучного сбора и энтомологического кошения.

Общее число найденных видов пауков-63 (список видов с указанием местностей, в которых они были найдены, приведен в приложении 1).

В ходе моей работы были выявлены фоновые виды пауков, обитающих в смешанном лесу Городца и «Калужских засек» (табл. 1), а также виды, характерные только для конкретной местности (табл. 4).

Таблица 1. Фоновые виды пауков

Городец		Калужские засеки	
Бродячие пауки	Тенетники	Бродячие пауки	Тенетники
Pisaura mirabilis	*Linyphia triangularis*	*Pisaura mirabilis*	*Linyphia triangularis*
*Pardosa sp.**	*Neriene emphana*	*Micrommata vierescens*	*Neriene emphana*
*Zelotes sp.**	*Metellina mengei*	*Dolomedes plantarius*	*Metellina mengei*
	Araniella cucurbitina		

*было довольно много представителей данного рода, но виды различались. В таблице выделен фоновый род.

В обоих районах в смешанном лесу преобладал вид *Neriene emphana* (диагр. 1 и 3), в Городце было встречено 54 особи данного вида, а в Засеках- 87. Количественное соотношение фоновых видов приведено в таблицах 2 и 3 и отображено на диаграмах 1, 2, 3 и 4.

Таблица 2. Фоновые виды поселка Городец

Вид	Число встреченных особей
Neriene emphana	54**
Linyphia triangularis	16
Araniella cucurbitina	12
Metellina mengei	5
Pisaura mirabilis	23
Pardosa sp.	17
Zelotes sp.	4

**в таблице приведены данные о количестве встреченных пауков, тогда как в начале текста указано количество собранных пауков, находящихся в коллекции.

Диаграмма 1.

Диаграмма 2.

Таблица 3. Фоновые виды заповедника “Калужские засеки”

Вид	Число встреченных особей
Neriene emphana	87
Linyphia triangularis	34
Metellina mengei	16
Pisaura mirabilis	7
Dolomedes plantarius	6
Micrommata vierescens	4

Диаграмма 3.

Диаграмма 4.

Стоит обратить внимание на малое количество бродячих пауков (*Pisaura mirabilis, Pardosa sp., Zelotes sp., Dolomedes plantarius, Micrommata vierescens*) по сравнению с количеством пауков-тенетников (*Neriene emphana, Linyphia triangularis, Araniella cucurbitina, Metellina mengei*). Это можно объяснить тем, что учет наземных пауков производился, в основном, исходя из

количества особей, пойманных в почвенные ловушки, тогда как тенетников я, в основном, подсчитывала исходя из своих наблюдений и полевых записей.

Преобладание в обоих регионах линифиид (*Neriene emphana, Linyphia triangularis*) было ожидаемо, поскольку это довольно распространенное семейство, а также, судя по устному сообщению Сергея Шполянского, проводившего учет пауков поселка Городец два года назад, в 2012 году линифииды также были фоновым семейством этой местности.

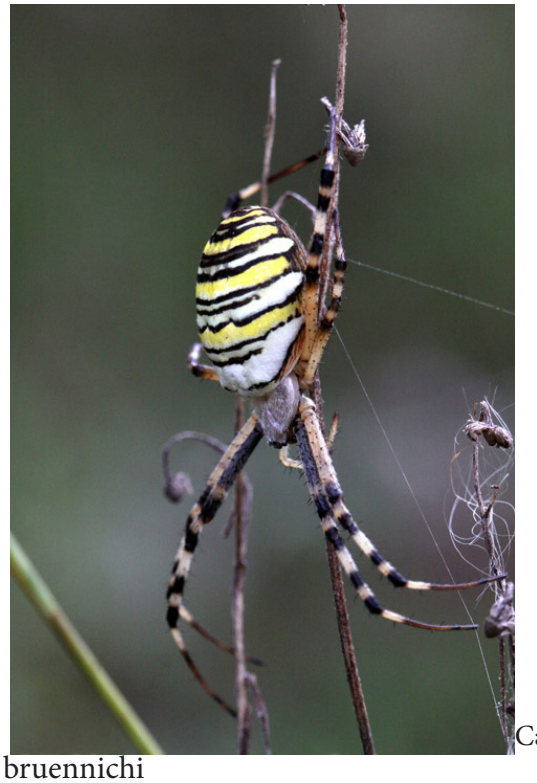
В ходе моей работы были выявлены явственные различия арахнофаун Городца и «Калужских засек». Так, из 63 найденных видов в обоих регионах обитает только 22. То есть 65% пойманных пауков было найдено только в поселке Городец или в заповеднике. К сожалению, я не могу объяснить эти различия, так как биотоп, в котором я ловила пауков в обоих регионах был один и тот же (смешанный лес).

Интерес могут представлять такие пауки, как *Argiope bruennichi* -довольно редкий южный вид, в данный момент движущийся на север и являющийся интересным и удобным объектом исследований из-за устройства сети с использованием стабилимента, а также больших размеров самки (11-14 мм) [2]. *Micrommata virescens* является единственным представителем семейства Sparassidae, обитающим в европейской части России. Род *Tmarus*, а также вид *Metellina merianae* тоже встречаются довольно редко.

Таблица 4. Виды, характерные для конкретной местности

Городец		Калужские засеки	
Бродячие пауки	Тенетники	Бродячие пауки	Тенетники
Anyphaena accentuata	*Araniella cucurbitina*	*Micrommata virescens*	*Argiope bruennichi*
Xysticus kochi	*Cyclosa conica*	*Philodrmus aff. margaritatus*	*Metellina merianae*
Ozyptila praticola	*Neoscona adianta*	*Tmarus piger*	*Araneus diadematus*
Ozyptila scabricula	*Araneus sericatus*	*Trochosa robusta*	*Neriene montana*
Clubionae corticalis	*Araneus marmoreus*	*Clubionae sp.*	*Neriene peltata*
Pardosa morosa	*Tetragnatha montana*	*Pardosa lugubris*	*Nuctenea sp.*
Trochosa terricola	*Tetragnatha pinicola*	*Xysticus lanio*	
Pardosa proxima	*Neriene radiata*	*Zelotes subterraneus*	
Alopecosa pulverulenta	*Cryptachaea sp.*	*Evarcha falcata*	
Heliophanus auratus	*Pholcus opilionoides*		
Haplodrassus cognatus			
Zelotes praeficus			
Philodromus collinus			
Tibellus oblongus			
Xysticus cristatus			

Самец



Самка

Argiope bruennichi
взято из интернета [6]

Metellina merianae Самец
взято из интернета [9]

Micrommata virescens Самка
взято из интернета [8]

Tmarus piger***
взято из интернета [10]

Metellina mengei***
взято из интернета [6]

*** Невозможно определить пол паука, поскольку на фотографии не видны гениталии.

Neriene emphana Самка
(фото автора)

*Linyphia triangularis**** [6]

Результатом моей работы стал представленный выше сравнительный анализ фауны пауков Городца и «Калужских засек», а также составление списков пауков этих мест. Вскоре я планирую передать соответствующий список заповеднику, а также провести сравнение результатов моей работы с другими исследованиями в этом регионе [3], а также с данными, полученными Сергеем Шполянским.

Araniella cucurbitina Самка
(фото автора)

Приложение 1. Общий список найденных видов

Вид	Жизненная форма	Местность
Cyclosa conica	тенетник	Городец
Araniella cucurbitina	тенетник	Городец
Neoscona adianta	тенетник	Городец
Araneus sericatus	тенетник	Городец
Araniella sp.	тенетник	Городец
Lariniodes patagiatus	тенетник	Городец, Засеки
Araneus sp.	тенетник	Городец, Засеки
Araneus marmoreus	тенетник	Городец
Tetragnatha nigrita	тенетник	Городец, Засеки
Tetragnatha montana	тенетник	Городец
Tetragnatha obtusa	тенетник	Городец, Засеки
Tetragnatha pinicola	тенетник	Городец
Metellina sp.	тенетник	Городец, Засеки
Metellina mengei	тенетник	Городец, Засеки
Neriene emphana	тенетник	Городец, Засеки
Linyphia triangularis	тенетник	Городец, Засеки
Neriene radiata	тенетник	Городец

Ozyptila praticola	бродячий паук	Городец
Xysticus sp.	бродячий паук	Городец, Засеки
Ozyptila scabricula	бродячий паук	Городец
Dolomedes plantarius	бродячий паук	Городец, Засеки
Dolomedes fimbriatus	бродячий паук	Городец, Засеки
Pisaura mirabilis	бродячий паук	Городец, Засеки
Clubionae corticalis	бродячий паук	Городец
Pardosa sp.	бродячий паук	Городец, Засеки
Trochosa terricola	бродячий паук	Городец
Pardosa proxima	бродячий паук	Городец
Alopecosa pulverulenta	бродячий паук	Городец
Haplodrassus cognatus	бродячий паук	Городец
Xysticus kochi	бродячий паук	Городец
Steatoda castanea	тенетник	Городец, Засеки
Philodromus collinus	бродячий паук	Городец
Trochosa sp.	бродячий паук	Городец, Засеки
Pirata hydrophilus	бродячий паук	Городец, Засеки
Cryptachaea sp.	тенетник	Городец
Zelotes sp.	бродячий паук	Городец, Засеки
Anyphaena accentuata	бродячий паук	Городец
Enoplognatha ovata	тенетник	Городец, Засеки
Steatoda bipunctata	тенетник	Городец, Засеки
Heliophanus auratus	бродячий паук	Городец
Evarcha sp.	бродячий паук	Городец, Засеки
Tibellus oblongus	бродячий паук	Городец
Xysticus cristatus	бродячий паук	Городец
Tmarus piger	бродячий паук	Засеки
Neriene montana	тенетник	Засеки
Neriene peltata	тенетник	Засеки
Pardosa lugubris	бродячий паук	Засеки
Argiope bruennichi	тенетник	Засеки
Evarcha falcata	бродячий паук	Засеки
Drassyllus praeficus	бродячий паук	Городец, Засеки
Metellina merianae	тенетник	Засеки
Philodromus sp.	бродячий паук	Городец, Засеки
Nuctenea sp.	тенетник	Засеки
Zelotes subterraneus	бродячий паук	Засеки
Clubionae sp.	бродячий паук	Засеки
Philodromus aff. margaritatus	бродячий паук	Засеки
Misumena vatia	бродячий паук	Городец, Засеки
Araneus diadematus	тенетник	Засеки

Trochosa robusta	бродячий паук	Засеки
Xysticus lanio	бродячий паук	Засеки
Pardosa morosa	бродячий паук	Городец
Pholcus opilionoides	тенетник	Городец
Micrommata virescens	бродячий паук	Засеки

Литература:

1. Марусик Ю.М., Ковблюк Н.М. 2011. Пауки Сибири и Дальнего Востока России.-М.: Товарищество научных изданий КМК.
2. Михайлов К.Г., Панов Е.Н. 2014. Полосатая аргиопа движется на север // Природа. Вып. 7. С.73-78.
3. Михайлов К.Г. 2001. Список пауков Калужской и Тульской областей // Известия Калужского общества изучения природы местного края. Книга 4. С. 40-49
4. Сейфулина Р.Р., Карцев В.М. 2011. Пауки средней полосы России. Атлас-определитель.-М.: «Фитон+».
5. Тыщенко В.П., 1971. Определитель пауков европейской части СССР.-Ленинград: «Наука».
6. http://www.araneae.unibe.ch/
7. http://paukoobraznye.ru/
8. http://analternativenaturalhistoryofsussex.blogspot.ru/2013_05_01_archive.htmlanalternative-naturalhistoryofsussex.blogspot.ru/2013_05_01_archive.html
9.http://www.welokee.nl/
10. http://www.nhm.ac.uk/natureplus/thread/15496?fromGateway=true

Благодарности:
Автор выражает благодарность за помощь в определении материала, оформлении и написании работы Мартыновченко Федору Александровичу и Михайлову Кириллу Глебовичу, а также Петраш Евгении Георгиевне и Кристовскому Николаю Всеволодовичу за редактуру и верстку материалов.

Фауна пауков (*Arachnida, Aranei*) окрестностей р. Рущера и Долысского озера (Псковская область, Невельский район). Неаннотированный список.

Репкин Егор
г. Санкт-Петербург
Школа № 262
Научный руководитель: Олег Валерский
Почта: erepkin53@gmail.com

Введение

В нашей стране исследования пауков значительно интенсифицировались сравнительно недавно, с выходом в свет определителя пауков В. П. Тыщенко (1971 г.). На настоящий момент к наиболее изученным арахнологами местам можно отнести Центральный и Северо-Западный регионы России [3, 4]. Тем не менее, некоторые области данных регионов до сих пор остаются неисследованными, хотя именно благодаря локальным каталогам составляется полный список видов пауков России. Целью моего исследования стал сбор материала на территории одного из районов Псковской области. Отдельные упоминания о находках различных видов в данных местах встречаются в вышеупомянутом определителе В. П. Тыщенко [1], однако данные эти слишком отрывисты и малочисленны, чтобы дать конкретное представление о фауне области. Разумеется, каталоги европейских исследователей не могут предоставить такой подробной информации: в определителе пауков Европы В. Нентвига [33] и в атласе Дж. Лисснера [34] (как и в каталоге пауков России К. Г. Михайлова [5]) Псковская область находится в общем выделенном регионе - Центре Европейской России. В каталоге пауков Центральной Европы Т. Блика [29] встречаемость пауков отмечается лишь для целых стран. Псковская область - одна из немногих областей, в которых не проводили сборы при написании работы по фауне пауков Восточно-Европейской равнины [27]. В Красной книге Псковской области [2, 42] вообще нет данных о редких видах пауков, что еще раз подчеркивает, насколько плохо исследована эта территория с точки зрения арахнологии. Один из немногих отчетов об арахнофауне области сделан учениками Кружка Энтомологии А. В. Куприянова (национальный парк “Себежский”, экспедиции 2000 г. и 2001 г.). Данный список был опубликован в журнале “Природа Псковского края”, а также выложен в Интернете на сайте кружка [43]. В списке приводится 36 обнаруженных видов пауков, при чем около 80 видов так и остались неопределенными. 1 вид (*Argyroneta aquatica*) отмечен для области в работе Л. Ф. Антиповой [6].

На момент написания работы сборы проводили лишь в одном из районов области (Невельский). Тем не менее, из-за крайне малого количества каталогов и других работ на эту тему (вернее, практически полного их отсутствия) разговор следует вести скорее о фауне всей области.

Цель работы

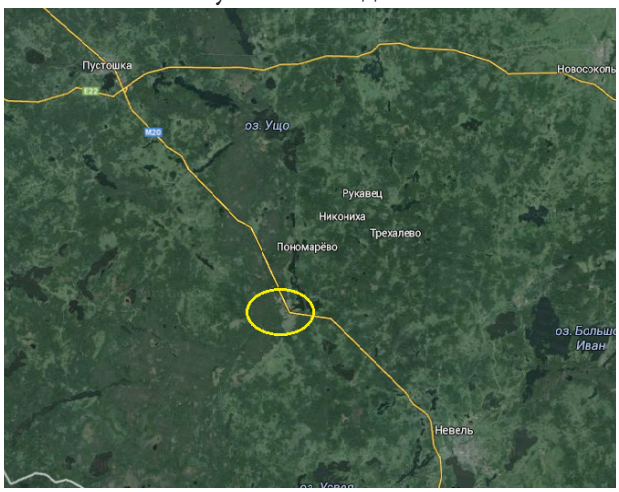
На основе собранного в ходе работы материала составить неаннотированный список видов пауков, встречающихся в исследуемой местности.

Задачи работы

- Проанализировать полученные данные;
- Сделать выводы о перспективах дальнейших исследований фауны пауков в данной области.

Материалы и методы

Сборы проводили по берегам Долысского и Жуковского озер, а также вдоль реки Рущеры (Долыссицы) [11], главным образом около деревень Усть-Долыссы и Пугачиха (Псковская область, Невельский район) (см. прил. 1-2), в течение июня-августа 2013 года и с июня по август 2014 года.



Приложение 1: Положение места сборов (обозначено желтыми границами) относительно городов Пустошка и Невель.

Приложение 2: Карта места сборов. Видны: Жуковское оз. (вверху справа), Долысское оз. (вверху слева), проток между ними, р. Рущера, д. Усть-Долыссы (в центре) и д. Пугачиха (отделена желтыми границами). Красными точками обозначены основные (но не все) пункты сборов.

Одним из главных методов ловли стал ручной сбор: пауков собирали поштучно при визуальном поиске. Также часто применяли кошение энтомологическим сачком, черпание, тропление (вытаптывание околоводной растительности с целью выгнать пауков из их убежищ), осыпание стенок песчаных обрывов и почвенные ловушки (последние применялись не повсеместно).

Главным образом пауков опознавали с помощью определителей В. П. Тыщенко [1], М. Робертса [20] и В. Нентвига [33]. Также применяли другие определители [13-16, 18-19, 21-26, 28-30]. Реже использовали рисунки из определителей Н. С. Ажегановой [8] и С. Я. Цалолихина [10]. Для проверки правильности определения использовались рисунки [35], а также фотографии [31-32, 34, 36-39] пауков из различных Интернет-ресурсов и из ряда атласов [7, 9]. Часто для определения пауков до семейства применяли работы Ю. М. Марусика и М. Н. Ковблюка [12], а также Л. Джонса-Уолтерса [17].

Неаннотированный список обнаруженных видов пауков

Названия видов и семейств приводятся в алфавитном порядке без синонимов, названия родов опущены. Следует отметить, что в неаннотированном списке приведены названия лишь точно определенных видов. Паук, определенный до рода, включен в список только в случае, если это - единственный представитель рода и не может принадлежать к уже внесенному в список виду (например, Zelotes sp., Neon sp.). В список не включались виды, определенные только до семейства/подсемейства (обычно это - личинки первых линочных возрастов, определению почти не поддающиеся).

Систематика и названия приводятся в соответствии с каталогом пауков России и прилежащих стран К. Г. Михайлова [5] и базами данных по паукам мира [40, 41].

Знаком * отмечены виды, обнаруженные ранее на территории области в ходе других работ.

I. *Araneidae Simon*, 1895:

1) *Araneus alsine* (Walckenaer, 1802) *.
2) *Araneus diadematus* (Clerck, 1757) *.
3) *Araneus quadratus* (Clerck, 1757).
4) *Araniella cucurbitina* (Clerck, 1757).
5) *Larinioides cornutus* (Clerck, 1757) *.
6) *Larinioides ixobolus* (Thorell, 1873).
7) *Larinioides patagiatus* (Clerck, 1757) *.
8) *Larinioides sericatus* (Clerck, 1758).
9) *Nuctenea silvicultrix* (C. L. Koch, 1844).
10) *Nuctenea umbratica* (Clerck, 1758).

II. *Clubionidae Wagner*, 1887:
11) *Clubiona frutetorum* (L. Koch, 1867).
12) *Clubiona neglecta* (O. P.-Cambridge, 1862).
13) *Clubiona pallidula* (Clerck, 1758).
14) *Clubiona phragmitis* (C. L. Koch, 1843) *.
15) *Clubiona stagnatilis* (Kulczyński, 1897).

III. *Cybaeidae Banks*, 1892:
16) *Argyroneta aquatica* (Clerck, 1757) *.

IV. *Gnaphosidae Pocock*, 1898:
17) *Gnaphosa lugubris* (C. L. Koch, 1839).
18) *Zelotes sp. (?)*

V. *Linyphiidae Blackwall*, 1859:
19) *Abacoproeces saltuum* (L. Koch, 1872). (?)
20) *Erigone dentipalpis* (Wider, 1834). (?)
21) *Floronia bucculenta* (Clerck, 1758). (?)
22) *Gnathonarium dentatum* (Wider, 1834). (?)
23) *Hylyphantes graminicola* (Sundevall, 1830). (?)
24) *Linyphia triangularis* (Clerck, 1758).
25) *Neriene montana* (Clerck, 1758).
26) *Tmeticus affinis* (Blackwall, 1855). (?)
27) *Troglohyphantes sp. (?)*

VI. *Lycosidae Sundevall*, 1833:
28) *Arctosa leopardus* (Sundevall, 1833).
29) *Hygrolycosa rubrofasciata* (Ohlert, 1865).
30) *Pardosa amentata* (Clerck, 1758).
31) *Pardosa fulvipes* (Collett, 1875).
32) *Pardosa hortensis* (Thorell, 1872).
33) *Pardosa lugubris* (Walckenaer, 1802).
34) *Pardosa palustris* (Linnaeus, 1758).
35) *Pardosa prativaga* (L. Koch, 1870).
36) *Pardosa proxima* (C. L. Koch, 1847).
37) *Pardosa pullata* (Clerck, 1758).
38) *Pardosa riparia* (C. L. Koch, 1847).
39) *Pardosa sphagnicola* (F. Dahl, 1908).
40) *Pirata piraticus* (Clerck, 1758).
41) *Pirata piscatorius* (Clerck, 1758).
42) *Pirata tenuitarsis* (Simon, 1876).
43) *Piratula hygrophilus* (Thorell, 1872).
44) *Piratula latitans* (Blackwall, 1841).
45) *Trochosa ruricola* (De Geer, 1778).
46) *Trochosa spinipalpis* (F. O. P.-Cambridge, 1895).
47) *Xerolycosa miniata* (C. L. Koch, 1834) *.
48) *Xerolycosa nemoralis* (Westring, 1861).

VII. *Philodromidae Thorell*, 1870:
49) *Philodromus cespitum* (Walckenaer, 1802).
50) *Tibellus sp.*

VIII. *Pisauridae Simon*, 1890:
51) *Dolomedes fimbriatus* (Clerck, 1758) *.
52) *Dolomedes plantarius* (Clerck, 1758).
53) *Pisaura mirabilis* (Clerck 1758).

IX. *Salticidae Blackwall*, 1841:
54) *Heliophanus auratus* (C. L. Koch, 1835) *.
55) *Marpissa radiata* (Grube, 1859) *.
56) *Neon sp. (?)*
57) *Pseudicius encarpatus* (Walckenaer, 1802).
58) *Sitticus floricola* (C. L. Koch, 1837).

X. *Tetragnathidae Menge*, 1866:
59) *Metellina segmentata* (Clerck, 1758).
60) *Pachygnatha clercki* (Sundevall, 1823).
61) *Tetragnatha dearmata* (Thorell, 1873) *.
62) *Tetragnatha extensa* (Linnaeus, 1758) *.
63) *Tetragnatha montana* (Simon, 1874) *.
64) *Tetragnatha nigrita* (Lendl, 1886).
65) *Tetragnatha obtusa* (C. L. Koch, 1837).
66) *Tetragnatha striata* (L. Koch, 1862).

XI. *Theridiidae Sundevall*, 1833:
67) *Cryptachaea riparia* (Blackwall, 1834).
68) *Parasteatoda tepidariorum* (C. L. Koch, 1841).
69) *Steatoda bipunctata* (Linnaeus, 1758).
70) *Theridion petraeum* (L. Koch, 1872).
71) *Theridion pictum* (Walckenaer, 1802).
72) *Platnickina tincta* (Walckenaer, 1802).

XII. *Thomisidae Sundevall*, 1833:
73) *Xysticus ulmi* (Hahn, 1831).

(?)-виды, в определении которых возможна ошибка

Результаты работы

В ходе работы было собрано 2254 паука (73 вида). Из них, включая личинок: 341 самец (15, 13 %), 1418 самок (62, 91 %) и 495 личинок, пол которых определить не удалось (21, 96 %). Разумеется, приведенные данные отражают количественные отношения семейств в материале, а не в природе, так как методы сбора и подсчета не были стандартизированы.

Диаграмма 1: доля собранных пауков, %. Рассчитывается из отношения количества найденных экземпляров a для каждого семейства к количеству всех собранных пауков b (a/b*100).

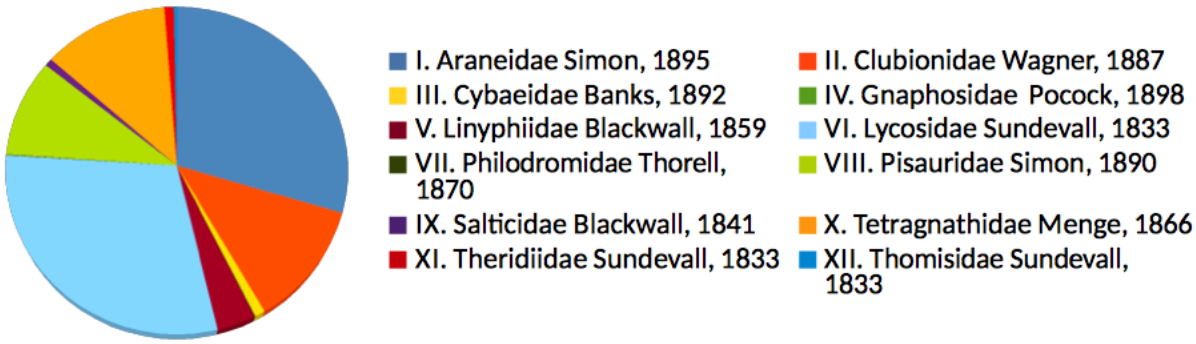
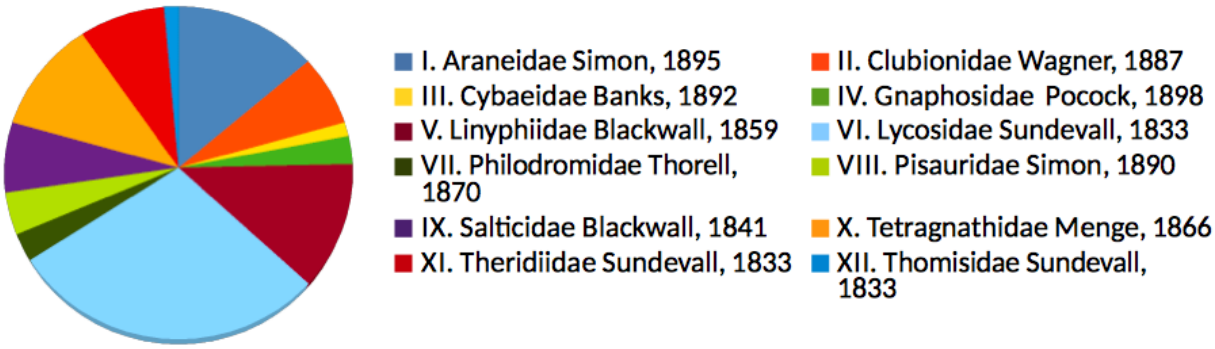


Диаграмма 2: доля найденных видов, %. Рассчитывается из отношения количества обнаруженных видов a для каждого семейства к количеству всех найденных видов b (a/b*100).



Как видно из диаграмм, наибольшее количество собранных пауков приходится на семейства *Araneidae, Clubionidae, Lycosidae, Pisauridae, Tetragnathidae.* По видовому разнообразию в материале преобладают представители семейств *Araneidae, Liniphiidae, Lycosidae, Tetragnathidae.*

Выводы

В результате работы был составлен первый список видов пауков Невельского района и один из первых в своем роде списков видов, встречающихся на территории Псковской области. При этом впервые для области указаны 60 видов.

С целью увеличения списка видов, безусловно, следует расширять не только территорию поисков, но и исследуемые биотопы и методы сбора - это позволит находить больше различных пауков. Главным образом следует собирать пауков семейств *Clubionidae, Gnaphosidae, Philodromidae, Salticidae, Thomisidae,* видовое разнообразие которых в материале крайне мало, а также представителей семейства *Linyphiidae,* которое представлено большим количеством видов, встречающихся в нашей фауне. Интерес представляют сборы в

весенние и осенние месяцы. В это время можно будет обнаружить множество половозрелых самцов, которых, как видно из результатов работы, было собрано очень мало по сравнению с самками.

Список литературы

[1] В. П. Тыщенко. 1971. Определитель пауков европейской части СССР. Издательство «Наука», Лен. отд. Вып. 105. 281 с.
[2] Государственный комитет Псковской области по природопользованию и охране окружающей среды. Приказ от 18 июля 2013 г. № 550: Об утверждении перечня объектов животного и растительного мира, занесенных в Красную книгу Псковской области.
[3] К. Г. Михайлов. 2000. Инвентаризация фауны пауков территории бывшего СССР (России, стран СНГ и Балтии): итоги и перспективы. Изучение и охрана разнообразия фауны, флоры и основных экосистем Евразии. - М.: ИПЭЭ РАН и др. 197 с.
[4] К. Г. Михайлов. 2012. Библиография арахнологии России. 1770 - 2011. - Спб. Труды русского энтомологического общества; Т. 83 (2). 229 с.
[5] К. Г. Михайлов. 2013. Пауки (Arachnida: Aranei) России и прилежащих стран: неаннотированный реестр. Arthropoda Selecta. Приложение № 3. - М.: Товарищество научных изданий КМК. 262 с.
[6] Л. Ф. Антипова. 2001. Беспозвоночные животные (Invertebrates): Макрозообентос // Биоразнообразие и редкие виды национального парка “Себежский”: сборник статей. - Спб: Издательство Санкт-Петербургского университета. 280 с. С. 92 - 107.
[7] Н. М. Ковблюк, О. В. Кукушкин, В. А. Гнелица, А. А. Надольный. 2008. Краткий атлас пауков (Arachnida, Aranei) Карадагского природного заповедника. – Симферополь: Н. Оріанда. 120 с.: ил.
[8] Н. С. Ажеганова. 1968. Краткий определитель пауков (Aranei) степной и лесостепной зоны СССР. - Л.: Издательство «Наука». 149 с.
[9] Р. Р. Сейфулина, В. М. Карцев. 2011. Пауки средней полосы России: Атлас-определитель с обзором биологии пауков – М.: ЗАО «Фитон +». 608 с.: ил.
[10] С. Я. Цалолихин. 1997. Пауки (Aranei) // Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 3. Паукообразные и низшие насекомые. - Спб.: Издательство “Наука”. 448 с. С. 61 - 64.
[11] Фонд водоемов Псковской области. 2008. Материал подготовлен Госкомитетом Псковской области по лицензированию и природопользованию по данным Псковского отделения ФГНУ ГОСНИОРХ.
[12] Ю. М. Марусик, Н. М. Ковблюк. 2011. Пауки (Arachnidae, Aranei) Сибири и Дальнего Востока России. - М.: Товарищество научных изданий КМК. 344 с.
[13] D. Milan, V. Černý. 1971. Klíč zvířeny ČSSR, Dil 3. Pavouki - Araneida. 309 s.
[14] G. H. Locket, A. F. Millidge. 1968. British spiders. Vol. 1. 311 p.
[15] G. H. Locket, A. F. Millidge. 1968. British spiders. Vol. 2. 449 p.
[16] I. Loksa. 1969. Hungarian spiders. Pokok I. - Araneae I. 133 p.
[17] L. M. Jones-Walters. 1989. Keys to the families of British spiders. Field studies. 78 p.
[18] M. J. Roberts. 1985. The spiders of Great Britain and Ireland. Vol. 1. Atypidae to Theridiosomatidae. Colchester, England: Harley Books. 229 p.
[19] M. J. Roberts. 1987. The spiders of Great Britain and Ireland. Vol. 2. Linyphiidae. Colchester, England: Harley Books. 204 p.
[20] M. J. Roberts. 1995. Collins field guide: spiders of Britain & Northern Europe. London: Harper Collins. 383 p.
[21] P. Palmgren. 1974. Die Spinnenfauna Finnlands und Ostfennoskandiens IV. Argiopidae, Tetrag-

nathidae und Mimetidae // Fauna Fennica. Vol. 24. S. 1 - 70.
[22] P. Palmgren. 1975. Die Spinnenfauna Finnlands und Ostfennoskandiens VI. Linyphiidae 1 // Fauna Fennica. Vol. 28. S. 1 - 102.
[23] P. Palmgren. 1976. Die Spinnenfauna Finnlands und Ostfennoskandiens VII. Linyphiidae 2 // Fauna Fennica. Vol. 29. S. 1 - 126.
[24] P. Palmgren. 1977. Die Spinnenfauna Finnlands und Ostfennoskandiens VIII. Palmgren P. Finnlands arachnids. Argyronetidae, Agelenidae, Hahniidae, Dictynidae, Amaurobiidae, Titanoecidae, Segestriidae, Pholcidae und Sicariidae. Anhang: Bestimmungstabelle der in Finnland repräsentierten Spinnenfamilien und kommentiertes Register der Teile I - VIII der Spinnenfauna // Fauna Fennica. Vol. 30. S. 1- 50.
[25] S. Almquist. 2005. Swedish Araneae, part 1: families Atypidae to Hahniidae (Linyphiidae excluded). Insect Syst. Ecol., Suppl. 62: 1 - 284.
[26] S. Almquist. 2006. Swedish Araneae, part 2: families Dictinidae to Salticidae. Insect Syst. Ecol., Suppl. 63: 285 - 601.
[27] S. L. Esjunin, S. I. Golovatch, L. D. Penev. 1993. The fauna and zoogeography of spiders inhabiting oak forests of the East European Plain (Arachnida: Aranei). - Innsbruck: S. 175 - 249.
[28] S. Heimer, W. Nentwig. 1991. Spinnen Mitteleuropas. Ein Bestimmungsbuch. Berlin: Verlag Paul Parey. 543 s.
[29] T. Blick., R. Rosmans, J. Buchar and others. Checklist of the spiders of Central Europe (Arachnida, Araneae). Version 1. Dezember 2004.
[30] U. Gerhardt und A. Kastner. 1937. Araneae - Echte Spinnen Webspinnen. In: Kukenthal & Krumbach: Handbuch der Zoologie 3(2): 394-656.
Использовавшиеся в работе Интернет-ресурсы:
[31] http://www.eurospiders.com/spider_family_gallery.php - Spider family gallery. By S. Sollfors.
[32] http://www.galerie-insecte.org/galerie/fichier.php#ARACHNIDA - Gallerie de photos du monde des insectes. 2002 - 2014.
[33] http://www.araneae.unibe.ch/ - Spiders of Europe. Version 11.2014. By W. Nentwig, Th. Blick, D. Gloor, A. Hänggi & Ch. Kropf.
[34] http://www.jorgenlissner.dk/Default.aspx - The spiders of Europe and Greenland. Images and species. 2011. By J. Lissner.
[35] http://delta-intkey.com/britsp/index.htm - The families of British spiders. 2003. Version 01. 2012. By L. Watson and M. J. Dallwitz.
[36] http://ednieuw.home.xs4all.nl/Spiders/thumbnails/spidhome_thumbnails.htm - Spiders of North-West Europe. 2012. By E. Nieuwenhuys.
[37] http://arachno.piwigo.com/index.php?/categories - Les araignees de Belgique et de France. Auteur de P. Oger.
[38] http://www.spiderling.de/arages/Fotogalerie/Fotogalerie_eng.htm - Record maps for Arachnids in Germany (Arachnida: Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones). Photo Gallery (основная страница сайта - http://arages.de/). Version 2014. By W. Borlinghaus, F. Koch, M. Lemke and others.
[39] http://crocea.wordpress.com/ - Mine edderkopper. Version 2013.
[40] http://research.amnh.org/iz/spiders/catalog_15.0/INTRO2.html - N. I. Platnick. 2014. The world spider catalog, version 15. American Museum of Natural History, online at http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html DOI: 10.5531/db.iz.0001.
[41] http://www.wsc.nmbe.ch/introduction - World Spider Catalog (2014). World Spider Catalog. Natural History Museum Bern, online at http://wsc.nmbe.ch, version 15.5.
[42] http://oopt.aari.ru/bio/275 - ООПТ России. База биоразнообразия.
[43] http://tinea.narod.ru/library/sebezh/arachnida.html - пауки национального парка "Себежский". 2000 - 2001. Авторы - И. Пчелин и Н. Удалов.

Приложение 3: Larinioides cornutus, самка.

Приложение 7: Pardosa sp., самка с коконом.

Приложение 5: Neriene montana, самка.

Приложение 4: Larinioides patagiatus, самка.

Приложение 6: Clubiona phragmitis, самка.

Приложение 9: Pirata piscatorius, самка с потомством.

Приложение 8: Pirata piraticus, самка.

Приложение 10: Tibellus sp., самка.

Приложение 11: Xysticus ulmi, самка.

Приложение 12: Dolomedes fimbriatus, самка с коконом.

Приложение 16: Tetragnatha extensa, самка.

Приложение 13: Dolomedes plantarius, самка с коконом.

Приложение 14: Marpissa radiata, самец (крупная личинка).

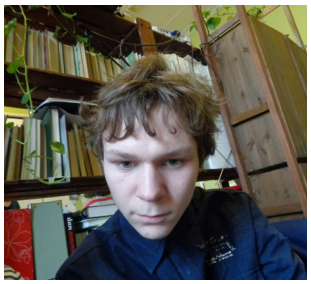
Приложение 15: Sitticus floricola, самка.

Приложение 17: Cryptachaea riparia, самка с коконом.

Определение сапробности некоторых водоемов национального парка «Угра» в 2014 году

Якубова Мария, 10 Г класс, школа 179
Научный руководитель: Елена Кудрявцева
Почта: mashaqub@gmail.com

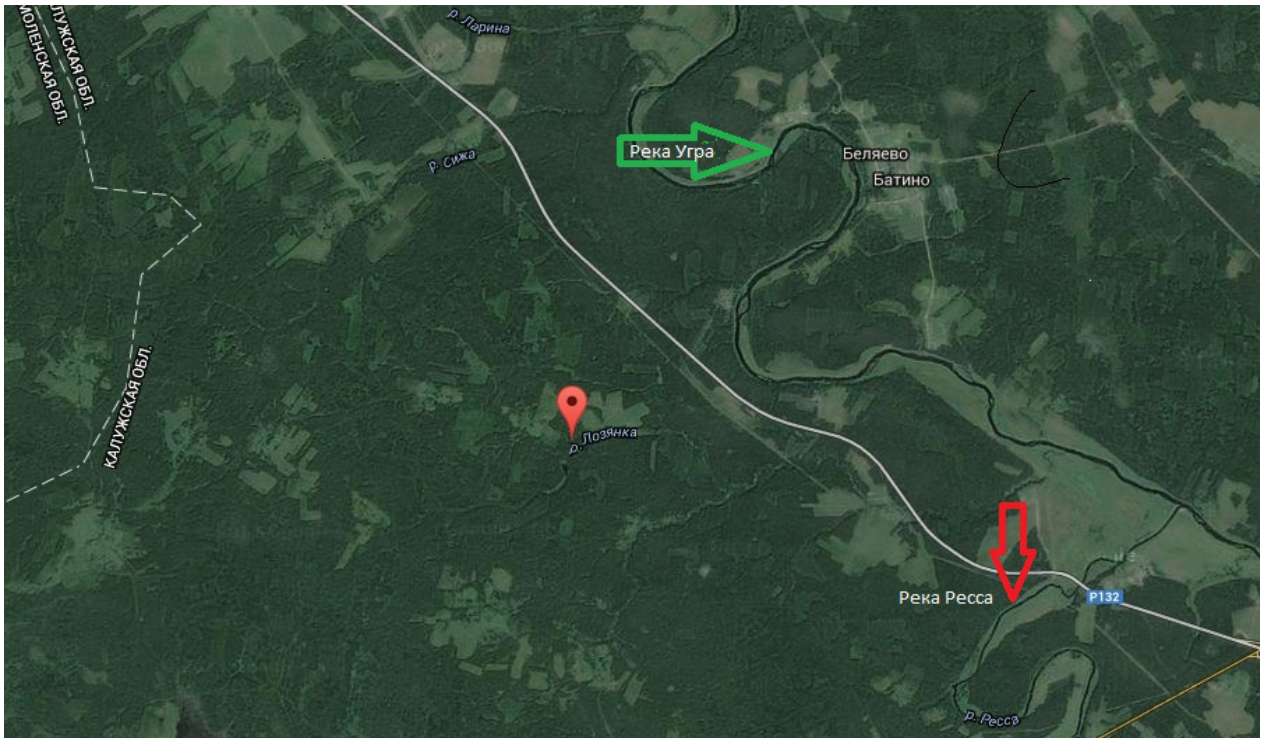
Агаян Зинаида, 10 Г класс, школа 179
Научный руководитель: Елена Кудрявцева
Почта: agaian@mail.ru



Пустов Никита, 10 Г класс, школа 179
Научный руководитель: Елена Кудрявцева
Почта: nik.pustik@mail.ru

Находясь на практике в национальном парке «Угра» в Калужской области, мы проводили определение сапробности в трех водоемах: реке Угре, реке Рессе и запруде реки Лозянки. Выбор водоемов объясняется тем, что они составляют единый бассейн (Ресса и Лозянка впадают в Угру, которая впадает в Оку) и находятся географически близко друг к другу. Интересно проверить, чем будет различаться их фауна. Отметим, что запруда находится на опушке смешанного леса, а реки Ресса и Угра текут через открытую местность.

Река Угра – самая большая из трех, впадает в Оку. Река Лозянка, напротив, самая мелкая, а ее запруда визуально сильно загрязнена органикой (наблюдается частичное заболачивание, заросли осоки, густая грязь и проч.).



Цели: Определить сапробность у всех трех водоемов по биоиндикаторным видам.

Задачи:

1.Сбор проб

2.Определение пойманных беспозвоночных

3.Подсчет сапробности

Сапробность – это статистическая величина, определяющая степень загрязненность реки разлагающимися органическими веществами. Эта величина связана с тем, какие виды животных и растений могут обитать в данной воде. Не все виды водных организмов способны выжить в воде с высоким содержанием органических веществ. Другие, напротив, предпочитают такую воду. Третьим этот показатель безразличен. На этом основан метод определения сапробности по биоиндикаторным видам.

Разработаны различные системы сапробности. Их идея в том, что каждому виду гидробионтов приписывается определенное число, характеризующее его положение на шкале сапробности. Пионерами в создании системы показательных организмов для оценки сапробности были Кольквитц и Марссон (Kolkwitz, Marsson, 1908, 1909). Они выделили 4 зоны сапробности:

1. Полисапробная зона. В воде присутствуют разлагающиеся белки, условия среды анаэробные, характер биохимических процессов восстановительный, много сероводорода.

2. α-мезосапробная зона. Присутствуют амино- и амидокислоты, условия среды полуанаэробные, характер биохимических процессов восстановительно-окислительный, присутствует сероводород.

3. β-мезосапробная зона. Соединения азота в форме солей аммония, нитритов и нитратов. Кислорода обычно много, но возможны заморы у дна и ночью из-за прекращения фотосинтеза. Сероводород иногда присутствует в больших количествах. Характер биохимических процессов окислительный.

4. Олигосапробная зона. Незагрязненные, чистые воды. Соединения азота в форме нитратов, вода насыщена кислородом, углекислоты мало, сероводород отсутствует.

Кольквитц и Марссон составили списки видов для каждой из этих зон, привели индикаторные значимости различных видов. Над уточнением этих списков впоследствии работали многие специалисты. По шкале сапробности зоны различаются следующим образом:

- В полисапробной зоне индекс составляет 4,0-3,5
- В α-мезосапробной – 3,5-2,5
- В β-мезосапробной – 2,5-1,5
- В олигосапробной – 1,5-1,0.

Расчет сапробности может быть основан на различных методиках (включающих и химический анализ среды), из них нами был выбран метод Пантле-Бука [5],[6]. Он заключается в сборе нескольких проб воды, поимке и определении беспозвоночных, живущих в ней. Метод Пантле-Бука учитывает численность животных в водоеме, поэтому необходима приблизительная оценка численности вида на пробу – для этого существует отдельная шкала обилия. Эта величина (h) определяется на глаз (по визуальному обилию беспозвоночных на пробу или стекло), по девятибалльной шкале из книги [1]. Согласно ей:

Единичные находки – 1 балл

Нечастые находки – 2 балла

Частые встречи – 3-4 балла

Массовое развитие – 5-6 баллов

Подавляющее большинство – 7-8 баллов

Монокультура – 9 баллов

Виды разбиваются на группы по более крупным разделам (классы, отряды и т.д.) для удобства расчетов. Однако в конце все объединяется, так что итоговая величина одна. Чем она больше, тем больше уровень загрязнения органикой.

Итоговый индекс сапробности расчитывается формуле Пантле-Бука:

$$I = N(h \cdot S)/Nh$$

Где **N** – количество всех определенных нами видов;

h – коэффициент численности каждого вида по шкале обилия;
S – сапробность каждого вида по 4-балльной шкале.

Ход работы, материалы и методы:

Для работы были выбраны три водоема – река Угра, река Ресса и запруда реки Лозянки.

Всего нами было взято:

• Р. Угра: 10 проб перифитона (обрастатели) на стеклах и 8 проб воды (примерно по 0,5 л в одной пробе или чуть меньше)
• Р. Лозянка (запруда): 5 проб воды (стекла не брали)
• Р. Ресса: 2 пробы воды (стекла не брали)

Различия в количестве взятых проб объясняем тем, что река Угра была расположена ближе всех к нашему лагерю. Возможные погрешности в расчетах также можно объяснить этим фактом.

В Угре пробы были взяты с помощью стекол, а также с помощью планктонной сети, которую протаскивают в толще воды, задевая водную растительность. Затем пробу сливают в банку. Стекла вешаются на плот, стоящий у берега реки, и оставляются на несколько дней. За это время на них поселяются организмы-обрастатели, характерные для данного водоема. Затем стекла снимаются, относятся в лабораторию и там просматриваются под микроскопом.

В Лозянке вода берется банками из-за обильной растительности. Банками воду брать гораздо проще – просто зачерпнуть воду поближе ко дну. Затем особо крупные беспозвоночные вылавливаются из банки пипеткой или (если возможно) пинцетом, просматриваются под микроскопом и определяются. Так же бралась вода и в Рессе. Различия в методах сбора проб повышает вероятность ошибки, так что индекс обилия в данном случае может быть ошибочным либо приближенным к истинному.

Определение производится по ключу в определителе [2],[3] либо по атласу, если не удается определить по ключу.

Всего было определено 53 вида [1],[2],[3],[4], из которых биоиндкаторными оказались всего 22 [1],[7]. Полный список видов см. в разделе «Примечания».

Список беспозвоночных, по которым велось определение сапробности, для реки Угры

Поденки

Вид	S	h	S·h
Ephemerella ingita	1,90	9	17,1
Leptopleida sp.	1,80	7	12,6
Cloeon luteolum	1,90	3	5,7
Ecdyonurus venosus	1,10	2	2,2
Potamanthus luteus	2,20	2	4,4

Олигохеты

Вид	S	h	S·h
Stylatia lacustris	2,00	2	4

Пиявки

Вид	S	h	S·h
Glossiphonia complanata	2,40	2	4,8

Ветвистоусые ракообразные

Вид	S	h	S·h
Simocephalus vetulus	1,50	5	7,5

Брюхоногии молюски

Вид	S	h	S·h
Lymnaea ovata	2,00	1	2

Двукрылые

Вид	S	h	S·h
Chironomus plumosus	3,80	7	26,6

Коловратки

Вид	S	h	S·h
Testudinella patina	1,50	5	7,5
Brachionus caliciflorus	2,50	2	5
Rotaria rotatoria	3,20	3	9,6
Euchlanis dilatata	2.0	3.0	6.0
Euchlanis lyra	1.5	1.0	1.5
Lecane cornuta	1.5	1.0	1.5
Colloteca ornata	2.3	5.0	11.5
Colurella obtusa	0.8	5.0	4.0
Lepadella ovalis	1.2	1.0	1.2

Список сапробных беспозвоночных для реки Лозянка

Поденки

Вид	S	h	S·h
Cloeon dipterum	1,9	3	5,7
Cloeon luteolum	2	3	6

Олигохеты

Вид	S	h	S·h
Stylaria lacustris	2	9	18

Ветвистоусые

Вид	S	h	S·h
Simocephalus vetulus	1,5	9	13,5

Список сапробных беспозвоночных для реки Рессы

Коловратки

Вид	S	h	S·h
Euchlanis dilatata	1,5	5	7,5

Двукрылые

Вид	S	h	S·h
Chironomus plumosus	3,8	3	11,4

В формуле Пантле-Бука N – сумма, т.е. сумму всех чисел в колонке «S·h» нужно делить на сумму всех индексов «h», и так для каждого водоема.

Собрав эти подсчеты воедино, получаем:

$I_{Угры} = N(S{\cdot}h)/Nh = 133,3/63 = 2,11$

$I_{Лозянки} = N(S{\cdot}h)/Nh = 43,2/24 = 1,80$

$I_{Рессы} = N(S{\cdot}h)/Nh = 18,9/8 = 2,36$

Р. Ресса	2,36
Р. Угра	2,11
Р. Лозянка	1,80

Обсуждение:

Хотя визуально запруда Лозянки казалась нам грязнее, чем Ресса и Угра, сапробность в ней оказалась ниже. Этот результат может объясняться недостаточными данными по Лозянке, тем более, что в прошлые года такой значительной разницы не наблюдалось, т.е. уровень сапрбности Лозянки был таким же, как в Угре, еще в 2013 году (по данным [8].

Несмотря на различие видовых составов Угры и Рессы, сапробность у них различается не сильно – значит, видовой состав водоема определяется не только сапробностью. Например, в Рессе не было найдено коловраток, тогда как в Угре их было достаточно много. Этот факт может объясняться недостаточным количеством материала по Рессе, однако даже с учетом погрешности видовые составы двух рек различаются очень сильно, а сапробность практически не различается. Дальнейшие исследования помогут обнаружить другие факторы, влияющие на видовой состав водоема (такие, например, как различие растительного состава берегов, различия географического положения и т.д.).

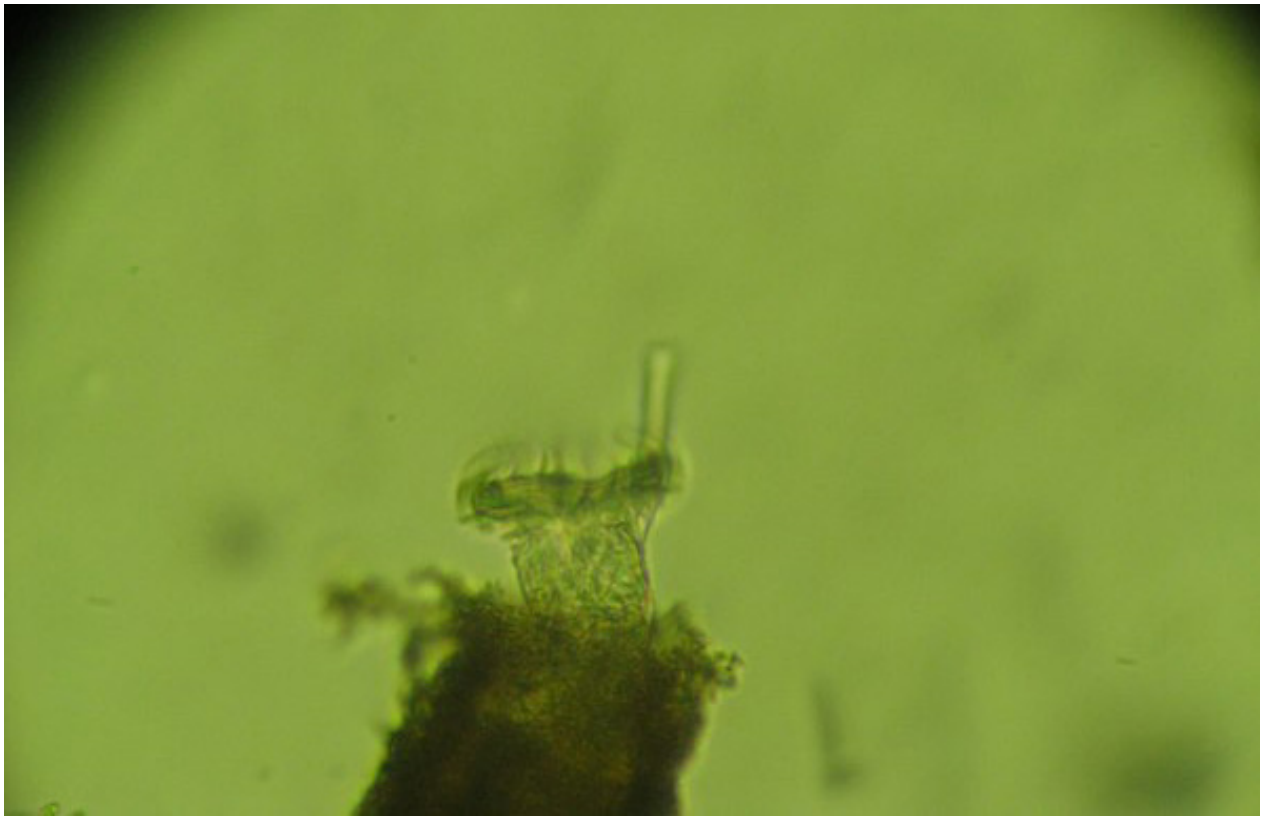
Для дальнейшей работы требуется:

- Изучение растительного состава (т.к. растения тоже могут быть индикаторами сапробности)
- Изучение сапробности выше-ниже по течению рек. Более подробное изучение Рессы и Лозянки.
- Изучение факторов среды, влияющих на различие видовых составов Рессы и Угры, как то: химический анализ воды и почвы.

Выявлено отсутствие прямой корреляции между значением сапробности водоема и видовых составом обитающих там организмов в 3-х реках, образующих единый бассейн. Это позволяет предположить наличие иных факторов среды, влияющих на распространение животных помимо содержания в воде органики.

Составлен список определенных нами беспозвоночных для национального парка «Угра».

Иллюстрация:



Limnias ceratophylli

Список водных беспозвоночных, выловленных нами в национальном парке Угра.
Легенда таблицы:

1 - присутствует в единичном экземпляре
2 – мало
3 – умеренно
4 - много
5 - очень много
Цифры в "Примечаниях" - индекс сапробности по Пантле-Буку. Показывает, насколько они влияют на сапробность
Простейшие
Ветвистоусые ракообразные
Коловратки
Олигохеты
Гидроидные
Гастротрихи
Ресничные черви
Поденки
Комары
Пиявки
Брюхоногие моллюски

Название вида	Угра	Лозянка	Примечания
Amoeba proteus	4	1	бета-мезосапроб - олигосапроб
Difflugia corona	5	4	
Difflugia oblonga	5	4	бета-мезосапроб
Arcella discoides		1	
Euglypha laevis		1	
Euglena green		5	
Actinophrys sol	1		
Vorticella campanula			бета-мезосапроб
Vorticella convallaria	1		альфа-бета-мезосапроб
Tracheinus sp.	1		
Vaginicola crystalline	1		
Stentor reesely	1		альфа-бета-мезосапроб
Corthurnia imberlis	1		
Nematoda sp.		2	
Simocephalus vetulus	3	2	1,5
Chidorus sp.	4		
Enteroplea lacustris			
Testudinella patina	1		1,5
Scaridium longicaudum	1		
Limnias ceratophylli	2		
Colloteca ornata	3		2,3
Brachionus bidentata	3		
Brachionus quadridentatus (typica)	2		2
Brachionus plicatus (longocornis)	1		
Brachionus caliciflorus (typica)	2		2,5
Lecane cornuta	1		1,5
Euchlanis lyra	1		1,5
Euchlanis dilatata	1		1,5
Rotaria rotatoria	3		3,2
Dissotrocha macrostyla (?)	2		
Macrotrachela quadricornifera	2		
Rotaria tardigrada		4	
Colurella obtusa	1		0,8
Eophora sp.		1	
Lepadella ovalis	1		1,23
Alaesoma hemprichi		2	
Stylaria lacustris	1	1	2
Aelosoma niveum		2	
Hydra veridissima	2		
Gastrothich	2		

Catenula lemnal		3	
Leptophleida paraleptophleida	4		1,8
Ephemerella ingita	5		1,9
Cloeon luteolum		2	1,9
Cloeon dipterum	1		2
Ecdyonurus venosus	1		1,1
Potamanthus luteus	2		2,2
Chironomus plumosus	4	4	3,8
Anopheles sp.		1	
Piscicola geometa			
Glossiphonia complanata		5	
Lymnaea ovata	1		2

Список растений, найденных на берегах Угры рядом с плотом (для сапробности)

1.Уруть колосистая
2.Осока острая
3.Аир болотный
4.Сусак зонтичный
5.Кубышка желтая
6.Кувшинка белоснежная
7.Камыш озерный
8.Рдест пронзеннолистный
9.Хвощ приобретенный

Список литературы:

1. Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра Европейской России М.В.Чертопруд, Е.С.Чертопруд (Москва 2010)
2. Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России под редакцией В.Р.Алексеева, С.Я.Цалолихина (Санкт-Петербург 2010)
3. Бделлоидные коловратки фауны России Л.А.Кутикова (Москва 2005)
4. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий под редакцией С.Я.Цалолихина (Санкт-Петербург 1994)
5. Биологический контроль окружающей среды. Биоиндикация и тестирование под редакцией О.П. Мелеховой, Е.И. Егоровой (Москва 2007)
6. Методика изучения перифитона и оценки сапробности водоемов» Составитель А.С.Боголюбов (Санкт-Петербург 1997)
7. Принципы и системы биоиндикации текучих вод В.П. Семенченко (Москва 2004)
8. Работы Ваньковой Александры, Синьковой Марии (старший выпуск биокласса, 2012-2014)

Также использованы материалы со следующих сайтов:

http://giis.ucoz.ru/index/0-12
http://giis.ucoz.ru/index/0-13
http://snakesafe.jalbum.net/Micro-life III/slides/IMG.
http://www.rae.ru/monographs/55-2251

Значение изображений птиц в культуре Древней Греции и Восточной Римской Империи

Асосков Алексей
10 Г класс, школа 179
Научный руководитель: Елена Кудрявцева
Почта: Aasoskov@gmail.com

Жулина Анна
9 Г класс, школа 179
Научный руководитель: Елена Кудрявцева
Почта: azhulina1999@yandex.ru

Введение:

На территории современной Греции находится много исторических памятников и музеев, в которых представлены многочисленные произведения искусства, предметы быта, ритуальные принадлежности с изображениями животных, в том числе птиц. Многие из этих изображений выполнены в достаточно реалистичной манере, что позволяет определить семейство, род или даже вид конкретной птицы. Представляется интересным проанализировать и систематизировать материал с изображениями птиц, изучить дошедшие до наших дней литературные источники (легенды, предания, эпос) и выявить закономерности, свидетельствующие о роли тех или иных птиц в культуре Древней Греции.

Данная статья посвящена анализу материала, представляющего собой фотографии исторических объектов с изображениями птиц, собранного на протяжении десятидневной экспедиции по территории современной Греции, которая проходила с 29 ноября по 7 октября 2014 года.

Материалы и методы:

Материалом исследования являлись 160 фотографий, сделанных в 6-ти музеях, церквях и монастырях Греции: Дельфийский музей, Археологический музей (Салоники), Византийский музей (Салоники), Базилика святого Дмитрия (Салоники), Монастырь святого Николая (Метеоры), храм Успения Богородицы (Метеоры). Фотографии, включающие одновременно несколько изображений птиц, были разделены на отдельные файлы, каждый из которых содержит изображение лишь одной птицы. Все данные были проанализированы по нескольким признакам: вид птицы, место, сюжет, средство изображения, атрибуты, тип объекта. В качестве литературных источников использовались сведения из Интернета.

Результаты и обсуждение:

В результате систематизации полученных изображений птиц было выявлено, что наиболее представленными являются птицы 6-ти видов: орлы, петухи, утки, гуси, павлины, голуби.

Орёл является символом Зевса – главного бога Олимпа. Этот факт упоминается во многих литературных про-

Рис. 1. Горельеф с орлом VII-IX век н. э. (Византийский музей).

Рис. 2. Орел на монете IV века до н. э. (Археологический музей).

Рис. 3. Орёл на мозаике в Святилище Аполлона (Дельфийский музей) IV век до н. э.

Рис. 4. Горельеф с орлом VII-IX век н. э. (Византийский музей).

изведениях того времени такими авторами, как Аристофан и Гомер. Сцены с участием орлов являются частым сюжетом изображений на предметах искусства.

У нас есть основания полагать, что петух связан с культом Аида. Например, на

Рис. 5. Табличка с изображением петухов, везущих колесницу Аида. Археологический музей (Салоники).

Рис. 6. Монета с изображением петуха IV век до н. э. (Археологический музей).

фотографии, представленной на рисунке 5, два петуха запряжены в колесницу бога Подземного Царства. Эта информация зачастую приводится и в литературных источниках, например, в статье М. Н. Соколова [1]. Автор

* Хтонический - олицетворяющий дикую природную мощь земли, подземное царство и т. д.

статьи пишет: «Подобно солнцу, петух связан и с подземным миром. В Древней Греции петух, несомненно, выступал и как хтоническая* птица». На наших фотографиях петухи постоянно встречаются в качестве незначительной или декоративной детали.

Часто встречающимися на фотографиях ритуальных предметов птицами являются утки и гуси. Мы предполагаем, что они также могут быть связаны с Царством Мёртвых, так как их изображения обнаруживаются в гробницах, в частности, в гробнице Филиппа II в Вергине. Это подтверждается в статье на сайте «Энциклопедия символики и геральдики» [2]: «В греческой мифологии гусь, подобно лебедю, выполняет роль перевозчика душ умерших в подземное царство».

Рис. 7. Селезнь на мозаике из святилища Аполлона в Дельфах (Дельфийский музей) IV век до н. э.

Павлин является символом богини Геры в Древней Греции. Об этом упоминается, например, в статье из Википедии, посвященной Гере [3]: «Посвящённым ей животным является павлин; пара павлинов везет её колесницу».

Рис 8. Изображение павлина в Святилище Аполлона в Дельфах

Рис. 9. Павлин на мозаике из ротонды IV - V века н. э.

Рис. 10. Павлин на фреске из монастыря Святого Николая (Метеоре), изображающей сюжет «Адам даёт имена животным» XVI век н. э.

По мнению некоторых авторов это связано с таким мифом: «Одной из священных птиц Геры был павлин, потому что множество «глазков» на его хвосте символизировали звездное небо, хозяйкой которого она была» [4].

Также имеется такая трактовка: «Когда Гермес убил стоглазого Аргоса, усыпив его игрой на флейте, Гера оживила его, перенеся глаза Аргоса на оперение павлина» [5].

Рис. 11. Голубь с нимбом и двенадцатью Апостолами в Осиос Лукас (православный монастырь).

Голубь встречается в Византийской культуре (христианстве) и является символом Святого Духа. Это подтверждает Евангелие: «При крещении водою на Иордане Дух я вился в виде кроткого голубя».

Рис. 12. Голубь на монете IV до н. э. (Археологический музей).

Очевидных связей изображений других птиц с какими-либо легендами или преданиями, установить не удалось. В ряде случаев птиц было невозможно определить до вида из-за того, что изображения носили слишком абстрактный или нереалистичный характер. Иногда у птиц присутствовали взаимоисключающие признаки разных видов, например, у птицы, представленной на рисунке 13, присутствуют сразу признаки орла (клюв) и голубя (тело).

Таким образом, нам удалось установить (подтвердить) значение изображений пяти видов птиц в изобразительном искусстве и культуре Древней Греции и Восточной Римской Империи. Представляет интерес проведение более детального анализа менее представленных на фотографиях птиц, например, с точки зрения присутствия редких видов. Также было бы интересно сравнить представленность различных видов на изображениях древних греков и в природе современной Греции.

Рис. 13. Изображение птицы на фреске в монастыре Святого Николая (Метеоры).

Авторы выражают благодарность Кудрявцевой Елене Иосифовне за руководство и предоставленные фотографии и Петраш Евгении Георгиевне за редактуру статьи.

Список использованных источников:

1. http://ec-dejavu.ru/c/Cock.html
2. http://www.symbolarium.ru/index.php/Гусь#.D0.90.D0.BD..
3. https://ru.wikipedia.org/wiki/Гера#.D0.9A.D1.83.D0.BB..
4. http://www.licey.net/myth/book2/gera
5. http://slovari.yandex.ru/~книги/Символы, знаки, эмбл..

Видовое разнообразие мхов в окрестностях поселка Городец

Лучкина Полина
Выпуск № 28 (солнечники) школа 179
Научный руководитель: Евгения Петраш
Почта: Luchik.Pollig@yandex.ru

Суслина Анастасия
Выпуск № 28 (солнечники) школа 179
Научный руководитель: Евгения Петраш
Почта: Ms_sus@ro.ru

Цель работы:

Выявление видового разнообразия мхов в окрестностях поселка Городец и сравнение видовых списков по биотопам.

Задачи работы:

1. Собрать в гербарий встреченные нами в разных биотопах мхи.
2. Разобрать и определить собранный материал.
3. Сравнить разнообразие видов в различных биотопах.
4. Выявить биотоп с большим разнообразием мхов.

Методы работы

Посещались 5 биотопов (верховое болото, приболотный смешанный лес, разнотравный луг, ельник, сосняк). Там производился сбор и закладка в конверты встреченных мхов. Разбор и определение производились в лаборатории по определителям[1,2], с использованием бинокулярной лупы и светового микроскопа, с максимально возможной точностью.

Биотопы

1) Разнотравный луг - растительность представлена различными видами лугового разнотравья: злаковые, сложноцветные, бобовые, крестоцветные, лютиковые, гречишные.

Список видов мхов, встреченных нами на лугу :

Brachythecium albicans (Hedw.), Ceratodon purpureus (Hedw.), Polytrichum juniperinum (Hedw.), Polytrichum piliferum (Hedw.).

2) Верховое болото - здесь встречались представители семейств: ароидные , брусничные, росянковые, вересковые, сфагновые.

Список видов мхов, встреченных нами на болоте:

Polytrichum commune (Hedw.), Polytrichum juniperinum (Hedw.), Sphagnum squarrosum (Crome), Sphagnum girgensohnii (Russ), Sphagnum magellanicum (Brid.), Sphagnum fallax (L.), Sphagnum fimbriatum (Wils).

3) Сосняк – в этом биотопе были растения из семейств: сосновые, вересковые, первоцветные, сложноцветные, плауновые, розоцветные, бобовые.

Список видов мхов, встреченных нами в сосняке:

Atrichum undulatum (Hedw.), Brachythecium rutabulum (Hedw.), Cirriphyllum piliferum (Hedw.), Dicranum polysetum (Sw.), Dicranum scoparium (Hedw.), Pleurozium schreberi (Brid.), Polytrichum commune (Hedw.).

4) Ельник - в этом биотопе встречались растения из семейств: сосновые, кисличные, злаковые, норичниковые, розоцветные, кочедыжниковые.

Список видов мхов, встреченных нами в ельнике:

Brachythecium salebrosum (F. Weber, D. Mohr), Cirriphyllum piliferum (Hedw.), Climacium dendroides (Hedw.), Dicranum majus (Sm)., Dicranum polysetum (Sw.), Dicranum scoparium (Hedw.), Drepanocladus polygamous (B. S. G.) Hedenas , Plagiomnium medium (Bruch & Schimp.) , Plagiothecium laetum (Schimp), Pleurozium schreberi , (Brid.)

Polytrichum commune (Brid.), Polytrichum piliferum (Brid.), Ptilium crista-castrensis (Hedw.) , Stereodon pallescens (Hedw.)

5) Приболотный (смешанный) лес – этот биотоп нельзя однозначно назвать смешанным лесом или болотом. Близость болота даёт сильно увлажнённую почву, но тут встречаются растения характерные скорее лесу, чем болоту. Нами были встречены семейства: сосновые, берёзовые, осиновые, хвощёвые, сфагновые, плауновые, кирказоновые, розоцветные, вересковые.

Список мхов, встреченных в данном биотопе:

Atrichum undulatum (Hedw.), Aulacomnium palustre (Hedw.), Brachythecium paleness (Schimp), Brachythecium salebrosum (F. Weber, D. Mohr), Ceratodon pallescens (Ehrh. ex Hoffm.), Dicranum montanum (Hedw.), Dicranum scoparium (Hedw.), Drepanocladus aduncus (Hedw.), Plagiomnium elatum (B.S.G.), Polytrichum strictum (Brid), Ptilium crista-castrensis(Hedw.), Rhodobryum roseum (Hedw.), Rhytidiadelphus triquetrus (Hedw.), Rhytidiadelphus squarrosum (Hedw.), Sanionia uncinata (Hedw.), Stereodon purpureus (Hedw.), Tetraphis pellucida (Hedw.), Herzogiella seligeri (Brid.).

Всего нами было собрано и определено 40 различных видов мхов. Распределение количества видов по биотопам вы можете увидеть на диаграмме 1. Больше всего видов было собрано в приболотном лесу и ельнике, меньше всего на лугу и болоте.

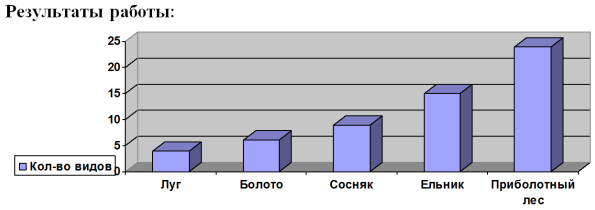


Диаграмма 1. Число видов мхов, обнаруженных в различных биотопах

Обсуждение результатов

Ниже мы приводим свои предположения по поводу такого распределения.

На лугу комфортно расти немногим мхам из-за обилия прямых солнечных лучей (из-за отсутствия тени от деревьев), недостатка влаги (из-за сильного испарения) и песчано-глинистых почв. На лугу доминирующим родом является *Polytrichum*.

На верховом болоте почвы наоборот слишком переувлажнённые и произрастать там могут в основном сфагнумы, которые становятся доминантными в подобным местах. Сфагнум образует торф, из-за чего усложняется подача кислорода и питательных веществ (снизу стебель сфагнума отмирает, образуя плотную торфяную прослойку) На наш взгляд, конкурировать и нормально расти в таких условиях остальным мхам достаточно трудно, т.к. сфагнум образует сплошной плотный покров. Помимо сфагновых на болоте было так же много политриховых, с очень длинными стеблями, уходящими глубоко в толщу сфагнума, здесь им достаточно воды и питания.

В сосняке из-за комфортных условий в травянистом ярусе образуется очень большое разнообразие видов цветковых растений. Нам кажется, что мхам становится трудно выдерживать конкуренцию с лучше развитыми растениями, поэтому в сосняке мхи растут в основном на лиственном опаде, деревьях или у основании стволов. Мы предполагаем, что на подобных субстратах им проще добывать воду и питательные вещества, т.к. у мхов ризоиды, а не развитая корневая система. Доминирующим родом в сосняке является *Dicranum*, он образует обширные покровы или растёт небольшими плотными дерновинками.

В ельнике обычно закисленная почва (из-за опавшей хвои), поэтому большинству видов трав и кустарников там расти некомфортно. Почти весь нижний ярус занят мхами, которым не приходится ни с кем конкурировать. Там они получают достаточно влаги, тени и питания. Мы предположили, что предыдущие, отмершие поколения мхов составляют слой почвы, несколько «раскисленый», пригодный и удобный для произрастания следующих поколений, т.к. извест-

но, что мхи являются пионерами заселения необжитого субстрата.

В приболотном лесу повышенная влажность и умеренно кислые почвы, потому что лес там смешанный, много валежника. Там нет такого видового разнообразия цветковых, как в сосняке и есть участки земли с незанятой другими растениями почвой, на которой мхи образуют обширные покровы. В этом биотопе встречаются почти все виды мхов, найденные нами ранее в других биотопах.

Многие виды одних и тех же родов мхов приспосабливаются к жизни сразу в нескольких биотопах (напрмер, *Dicranum*, *Polytrichum* или *Plagiomnium*), что свидетельствует о высокой способности мхов приспосабливаться к различным природным условиям. Но нами было замечено, что доминантные рода во всех биотопах разные. Как уже было сказано выше, на лугу – *Polytrichum*, на болоте - *Sphagnum*, в сосняке – *Dicranum*, в ельнике – *Dicranum* и *Pleurozium* , в приболотном лесу сложно выделить доминирующий род, видовое и родовое разнообразие мхов там велико и все растут в примерно одинаковых количествах.

На наш взгляд, биотоп "приболотный лес" является универсальным и комфорным для многих мхов биотопом. Влажность, количество солнца, субстрат являются отпимальными для мхов и именно в этом биотопе произрастает наибольшее количество мхов разных видов, в плане видового разнообразия. В приболотном лесу многие мхи достигают своих максимальных размеров, там нами были найдены наиболее крупные представители разных видов мхов. В других биотопах эти виды представлены более мелкими растениями.

Выводы:

Нами собрано 40 разных видов мхов.
Выявлен примерный видовой состав мхов по 5 биотопам.
Наиболее распространённые рода мхов: *Polytrichum, Sphagnum, Dicranum, Pleurozium.*
Наибольшее видовое разнообразие было отмечено нами в биотопе „приболотный лес".

Литература:

1. Е.А. Игнатова, М. С. Игнатов, В. Э. Федосов, Н. А. Константинова 2011 Краткий определитель мохообразных Подмосковья
М.:Товарищество науч.изданий КМК

2. М. С. Игнатов, Е. А. Игнатова Москва 2003 Флора мхов средней части европейской России.
М.:Товарищество науч.изданий КМК

Благодарности:

Авторы выражают благодарность за помощь в определении материала, оформлении и написании работы Елене Анатольевне Игнатовой, Евгении Георгиевне Петраш и Александру Шулакову.

Кристаллография белков на примере: лизоцима, РНКазы H, Blv RT, EIAV RT, SUMO протеазы, TnsB, PAN2-PAN3, UvrC

Раевский Роман
Гимназия №505
Научный руководитель: Marcin Nowotny
Почта: riraevsky@mail.ru

Школа Молекулярной и Теоретической биологии 2013, Пущино, Россия

Введение

В мире существует огромное количество белков, их биологическое значение велико, а функции разнообразны. Для того чтобы определить функции белка в клетке, зачастую необходимо получить его трехмерную структуру. Этим, и анализом других соединений, занимается структурная биология, одним из инструментов которой является кристаллография. Модели белка, полученные методами структурной биологии, используются, например, в драг-дизайне, то есть разработке лекарственных препаратов, ведь имея модель белка, можно увидеть расположение, в случае фермента, активного центра, в случае рецепторного белка – сайт связывания молекулы-лиганда. Определив их местоположение можно, путем молекулярного докинга, найти молекулу, которая, например, ингибировала целевой фермент, или прочно связывалась с рецептором и блокировала передачу сигнала. Это очень важное направление, поскольку большинство современных методов лечения, например, заболеваний вызванных ретровирусом, связанно с подавлением активности фермента обратной транскриптазы, а таргетные методы лечения рака основаны на подавления активности раковой клетки путем ингибирования ферментов, входящих в сигнальные каскады или связывания рецепторов, являющихся причиной злокачественного перерождения клетки.

За последние 50 лет белковая кристаллография прошла путь от очень трудоемкого и сложного метода до широко используемой и достаточно простой методики определения и анализа пространственных структур макромолекул. Успехи в развитии, как инструментальной части, так и программного обеспечения позволили ученым изучать тончайшие структурные детали таких сложных биологических процессов как биосинтез белков и фотосинтез. Определение структур макромолекул имеет не только фундаментальное значение, но и большое прикладное применение. Рентгеновская кристаллография широко используется для дизайна и направленной модификации молекул с целью дальнейшего их использования в медицине и промышленности. По своей сути рентгеновская кристаллография является старейшим методом нанотехнологии.[1]

Основная часть

В своей работе я раскрываю основные аспекты кристаллографического эксперимента. Самой большой преградой в таком эксперименте является получение белковых кристаллов, что и было основной целью данной работы.

Материалами для выполнения работы послужили: штаммы компетентных клеток E.coli: RIL, BL21, STAR, Magic, плазмиды с генами, кодирующими белки и устойчивость к антибиотикам, питательные среды с соответствующими антибиотиками, готовые очищенные белки: лизоцим, РНКаза H, Blv RT, EIAV RT, SUMO протеаза, TnsB, PAN2-PAN3,UvrC, кристаллизационные условия: Crystal screen", "Crystal cryo" и "Index1".

Методы работы были следующие: трансформация компетентных клеток плазмидами, инкубация в термостате, разрушение клеток ультразвуком, очистка на ни-

келево-агарозных колонках, электрофорез в полиакриламидном геле, кристаллизация белков методом сидячей капли, работа на компьютере с программами WinCoot, PyMOL для построения моделей белковых структур и визуализации.

Кристаллизация методом сидячей капли

Когда мы поместили насыщенные растворы белков в виде сидячих капель в герметичную ячейку, наполненную кристаллизующим раствором (Рис.1), концентрация соли в капле с белковым раствором постепенно увеличивалась, что приводило к выпадению белка в осадок, иногда принимающего форму кристаллов. В лаборатории кристаллы выращивали в специальных кристаллических подносах разбитых 96 ячейки (Рис.2). В эти ячейки раскапывали растворы солей аммония, натрия, калия, полиэтиленгликоля, органических растворителей разных концентраций и буферы pH . Мы хранили кристаллические подносы с одними и теми же условиями при 25^{0}C и 4^{0}C, для увеличения шансов. Так как кристаллы белков очень чувствительны к малейшим колебаниям температуры, для их роста используются специальные инкубаторы, строго поддерживающие заданную температуру. В среднем на получение изначальных кристаллов уходит от нескольких дней до пары недель. Если после этого капли остаются прозрачными (или же, наоборот, первоначальный осадок не растворяется), вероятнее всего, в этих условиях никаких кристаллов уже не вырастет, так и происходило с большей частью растворов. Те капли, которые содержат в себе кристаллы или которые выглядят обещающе, после этого воспроизводят, охватывая более узкий спектр молярности и pH данной соли. Изначальные кристаллы, полученные в одних или нескольких условиях скрининга, чаще всего не являются удовлетворительными для рассеивания рентгеновских лучей. Обычно они либо слишком малы, либо имеют игольчатую форму, либо образуют конгломераты, в то время как для получения хорошей картины дифракции требуются практически идеальные одиночные кристаллы, прямоугольной или же квадратной формы с четкими гранями.

В работе было два типа белков: тестовые и исследуемые. Для тестовых белков были известны условия кристаллизации, и они использовались, в основном, для проверки кристаллизации, а для исследуемых белков условия кристаллизации известны не были, и подбор условий для кристаллизации этих белков являлся одной из главных задач работы.

Тестовыми были выбраны следующие белки:

РНКаза Н – фермент, участвующий в процессах синтеза ДНК(репликации) и обратной транскрипции. Этот фермент расщепляет гетеродуплексы РНК/ДНК и поэтому является одним из важнейших ферментов ретровирусов. Вирусный белок ревертаза (обратная транскриптаза) состоит из двух частей – ДНК-полимеразы и РНКаза Н, то есть после полимеризации ДНК с матрицы вирусной РНК образуется гетеродуплекс, который и расщепляет РНКаза Н, оставляя ДНК.

SUMO протеаза – высокоспецифичная протеаза, играющая роль в процессинге белка SUMO (Small Ubiquitin-like Modifier), а также она часто используется в лабораториях.

Лизоцим – фермент класса гидролаз, разрушающий стенки бактерий за счет расщепления протеингликана (муреина) содержится в слезной жидкости, грудном молоке и в белке куриных яиц, в бактериофагах.

В качестве исследуемых были выбраны следующие белки:

EIAV RT – обратная транскриптаза вируса инфекционной анемии лошадей. Этот белок играет важнейшую роль в жизнедеятельности вируса – его встройку в геном и образование кДНК, с которой будут считываться вирусные белки. Инфекционная анемия лошадей – тяжелое заболевание, не поддающееся лечению, вызываемое РНК-содержащим вирусом EIAV (Equine Infectious Anemia Virus).

UvrC - главная нуклеаза системы репарации

у бактерий. Если в бактериальном геноме обнаруживается повреждение, то система репарации его устраняет, в частности UvrC, присоединяясь к белку UvrB, делает разрыв в месте повреждения ДНК, для последующей замены.

PAN2-PAN3 – комплекс деаденилаз в организме человека. С помощью этих ферментов клетка может регулировать экпрессию генов, это комплекс ферментов-экзонуклеаз расщепляет полиА конец матричных РНК.

Blv RT – обратная транскриптаза BLV (bovine leukemia virus, бычьего вируса лейкемии). Этот белок играет важнейшую роль в жизнедеятельности вируса – его встройку в геном и образование кДНК, с которой будут считываться вирусные белки. Заболевание, вызываемое Blv – тяжелая болезнь крупного скота, пока не поддающаяся лечению.

TnsB – бактериальный фермент, часть комплекса транспозазы. В бактериальном геноме обширную часть занимают мобильные элементы – транспозоны. Они перемещаются в геноме с одного места на другое, и могут перемещаться из одной клетки, в другую путем горизонтального переноса генов. В транспозонах очень часто закодированы гены устойчивости к антибиотикам.

Также целью данной работы была проверка условий экпрессии данных белков в штаммах E.coli: RIL, BL21, STAR, Magic, и сопоставление полученных данных с научной литературой.

В результате работы были получены следующие результаты:

Кристаллизация исследуемых белков привела к формированию микрокристаллов PAN3(Рис.3) (1,5 M сульфат аммония; 0,1 M Tris pH 8.5; 20% глицерин) и кристалла EIAV RT(Рис.4) (0,1 M BICINE pH 9,0; 2% 1,4 диоксан; 10 % ПЭГ 20 000).

Результатом экспрессии при 37^{0}C с индукцией 0,1 mM IPTG стали:

SUMO протеаза не экспрессируется в клетках E. coli BL21.

Pan3 был экспрессирован и очищен на никелевой колонке.

Pan2-Pan3 комплекс был экспрессирован, но оказался нерастворимым.

BLV был слабо экспрессирован в клетках и результат очистки неясен.

TnsB был экспрессирован, но оказался нерастворимым.

UvrC не был экспрессирован.

Полученные кристаллы белков будут доработаны научным руководителем с целью рентгеноструктурного анализа.

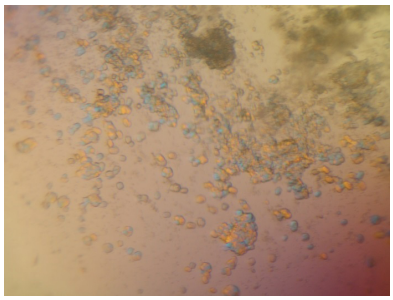


Рисунок 3.

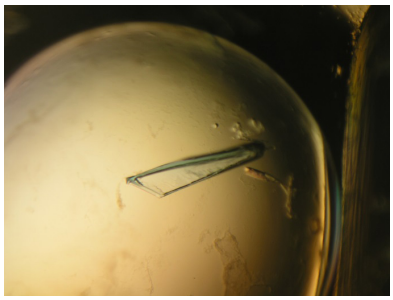


Рисунок 4.

Рисунок 2.

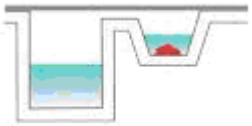


Рисунок 1.
Красная капля – раствор белка

Список используемой литературы

1. А. Никулин, М. Гарбер, С. Никонов Белковая кристаллография как идеальный инструмент для исследования механизма работы ферментов // С.1.

Над журналом работали

Кристовский Николай
Почта: krist179@mail.ru
Вёрстка, дизайн, редактура,работа с фотографиями.

Панкин Марк
Почта: markavia@live.com
Работа с обложкой.
Великий Волшебник, союзник рыжих лис, создавший самую лучшую обложку!

Редакция благодарит за помощь в создание журнала: Петраш Евгению Георгиевну, Кудрявцеву Елену Иосифовну, Трубецкаой Ирину Викторовну, а также биокласс и группу компьютерной потдержки.