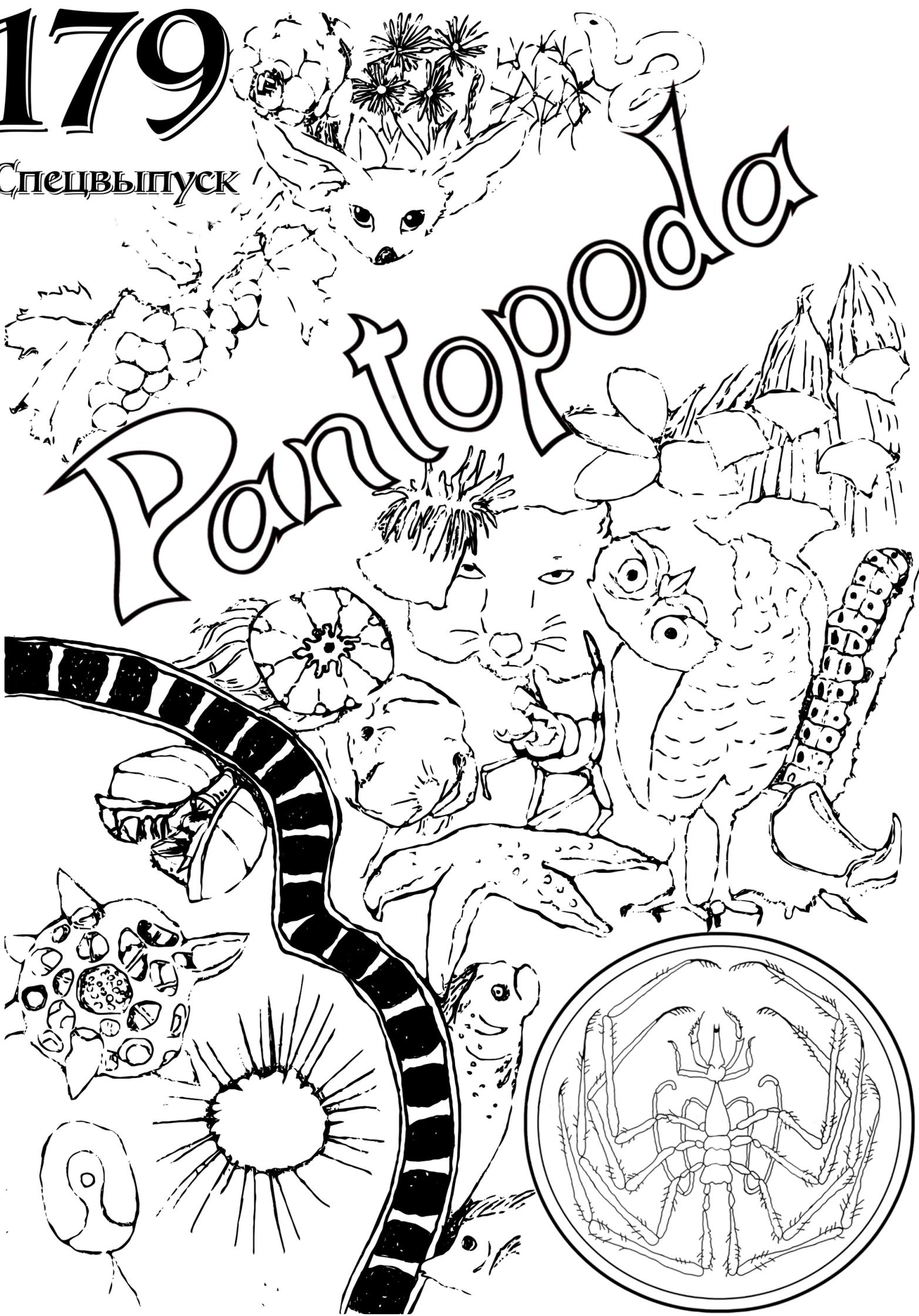


179

Спецвыпуск

Parlorpoda



СОДЕРЖАНИЕ

Некоторые сведения о летней орнитофауне окрестностей посёлка Городец в национальном парке «Угра» и южной части заповедника «Калужские Засеки».....	4
Фёдор Целлариус, Даниил Мирзоян	
Подведение итогов наблюдений за орнитофауной в ГПЗ «Калужские засеки» и деревни городец НП «Угра».....	21
Александр Буслаев, Ирина Борисовская	
Выявление зависимости между видовым составом прямокрылых и растительностью на луговых площадках.....	36
Фёдор Свирщевский, Денис Анисов, Анна Миронова, Екатерина Матвеева, Вячеслав Новиков	
Сравнительное изучение муравьиных поселений <i>Formica rufa</i> и <i>Formica polyctena</i> в Калужской области.....	49
Елизавета Чертопруд	
Сукцессия сообщества насекомых на коровьем помёте.....	57
Вячеслав Новиков, Евгения Прописцова	
Определение сапробности некоторых водоемов национального парка «Угра» в 2014 году.....	71
Мария Якубова, Никита Пустов, Зинаида Агаян	
Изучение разнообразия прикрепленных микроорганизмов в Кандалакшском заливе (губа Ковда) на различных глубинах и субстратах.....	78
Николай Кристовский	
Видовое разнообразие мхов в окрестностях поселка Городец.....	84
Полина Лучкина, Анастасия Суслина	
Зависимость количества напочвенных мхов от окружающей их высшей растительности.....	87
Валерия Дмитриева, Ярослава Комиссарова, Вера Даценко	
Значение изображений птиц в культуре Древней Греции и Восточной Римской Империи.....	95
Алексей Асосков, Анна Жулина	

Некоторые сведения о летней орнитофауне окрестностей посёлка Городец в национальном парке «Угра» и южной части заповедника «Калужские Засеки»



Фёдор Целлариус
29-й выпуск, школа 179
Почта: th.cellarius@yandex.ru
Научный руководитель: Калякин М.В.



Даниил Мирзоян
29-й выпуск, школа 179
Почта: mirzonov@inbox.ru
Научный руководитель: Калякин М.В.

На территории Национального парка (НП) «Угра» и Государственного природного заповедника «Калужские засеки» исследования авифауны вели очень масштабно, так как обе эти территории признаны одними из важных орнитологических объектов страны [2, 4]. В парке «Угра» работы проходили в основном в летний период [3], а наибольшее внимание уделяли околородным птицам, среди которых на данной территории больше всего редких и малочисленных видов [2, 3]. Орнитофауна Калужских засек также хорошо изучена [4, 7, 13], фаунистические исследования в этой местности мы проводили в основном для сравнения полученных результатов с таковыми для НП «Угра». Наши наблюдения выполнены в период с 1 по 18.07.2014 г. в национальном парке «Угра», в окрестностях посёлка Городец (далее в тексте – Угра), и с 18 по 28.07.2014 г. в южной части заповедника «Калужские засеки» (КЗ), в основном в окрестностях с. Ягодное. В окрестностях Городца с 2011 г. периодически проводили наблюдения за птицами ученики и преподаватели биокласса школы № 179.

Цель работы

Описать в сравнительном плане орнитофауну южной части ГПЗ «Калужские засеки» и окрестностей Городца в национальном парке «Угра» в летний период (июль).

Задачи

1. Составить список видов птиц, встреченных за период наблюдений на двух территориях.

2. Оценить численность птиц, учтённых в различных биотопах НП «Угра», выявить наиболее редкие и фоновые виды.

3. Сравнить видовой состав обследованных территорий ГПЗ «Калужские засеки» и НП «Угра» в целом и по видовому составу птиц, населяющих разные биотопы.

4. Сравнить результаты наблюдений разных лет в окрестностях пос. Городец.

Методика

Птиц регистрировали во время орнитологических и обзорных экскурсий, попутно с другими наблюдениями, а также в ходе целенаправленных учётов в течение всех 25 рабочих дней практики. Для учётов численности птиц была выбрана методика Ю.С. Равкина [1], по которой учётчик, двигаясь по произвольному маршруту, делит птиц по дальности их фактического обнаружения на пять групп: 1) птицы, обнаруженные близко, в полосе шириной до 25 м от учётчика; 2) обнаруженные недалеко – в 26–100 м от учётчика; 3) далеко, от 101 до 300 м от учётчика; 4) очень далеко, от 301 до 1000 м от учётчика; 5) чрезвычайно далеко, более чем в 1000 м от него. Расстояния определяли глазомерно и приблизительно. Далее численность каждого вида рассчитывали по формуле: $K = (40b + 10n + 3d + 1оч.д. + 0,5ч.д.) / км$, где K – число особей на 1 км², b – число птиц, замеченных в момент обнаружения близко, n – недалеко, d – далеко, $оч.д.$ – очень далеко, $ч.д.$ – чрезвычайно далеко от учётчика, $км$ – пройденное расстояние в километрах. Сходство между биотопами и учётными зонами оценива-

ли по формуле Чекановского-Съёренсона $Cs=2j/(a+b)$, где Cs – коэффициент сходства, j – число общих видов, a и b – число видов в каждом биотопе. При определении птиц использовали следующие книги: «Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири» [6] и «Collins Bird Guide» [5]. Несмотря на длительное время исследований, было проведено не более 7 целенаправленных утренних (с 6 до 7.30) учетов во время пребывания в НП «Угра».

Биотопы выделяли, ориентируясь на преобладающий тип растительности и обилие антропогенных построек. Сообщества мы условно разделили на две группы: те, что встречаются и в Угре, и в КЗ, и те, что характерны лишь для одной из этих территорий. Первая группа включает антропогенные ландшафты – антропогенные ландшафты в ГПЗ «Калужские засеки», а также мелколиственные разреженные леса – осинники и березняки с мощным подростом и хорошо выраженным травяно-кустарничковым ярусом и различные пойменные сообщества, включающие пойменные луга и запруды рек. К числу биотопов, встречающихся только на одной из обследованных территорий, относятся вырубки, активно зарастающие в основном сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris*) на территории НП «Угра»; тёмные еловые леса с почти отсутствующим подростом на территории НП «Угра»; сосняки, зарастающие елью, на территории НП

«Угра»; смешанные леса с присутствием ели в первом ярусе на территории НП «Угра»; широколиственные леса с обильным листовым опадом в ГПЗ «Калужские засеки»; суходольные луга в ГПЗ «Калужские засеки»; просеки и вырубки в смешанных лесах в ГПЗ «Калужские засеки» (этот тип биотопов был представлен просекой ЛЭП).

Результаты

Всего мы отметили 106 видов птиц (табл. 1), 4 из них включены в Красную книгу РФ (серый сорокопуд, чёрный аист, скопа, подорлик, вид не определён). Новых для области или заповедника видов не обнаружено; возможно, встречена пара дербников, но полной уверенности в том, что это был именно дербник, нет, хотя данный вид отмечен в литературе для региона как пролётный [8]. Также стоит отметить некоторые виды, нерегулярно встречающиеся в обследованной местности [7]: чёрного аиста, обнаруженного нами в окрестностях села Ягодное, и серого сорокопуда – у деревни Горницы.

Наиболее богат видовой состав птиц, выявленных в антропогенных и пойменных сообществах.

Таблица 1. Встречаемость (Е – единично, Р – редко, Ч – часто) различных видов птиц в различных биотопах¹.

		Калужские засеки							Городец							
Семейство	Вид	Угра	КЗ	Ант	АнтЗ	Мл	МлЗ	П	ПЗ	В	ВЗ	Ель	С	См	Шир	Сх
Цаплевые Ardeidae	Большая выпь <i>Botaurus stellaris</i>		+						Е							
	Серая цапля <i>Ardea cinerea</i>	+	+					Р	Ч							
	Большая белая цапля <i>Ardea alba</i>		+						Р							
Аистовые Ciconiidae	Белый аист <i>Ciconia ciconia</i>	+	+	Р	Р											

1. - Здесь и далее в таблицах применяются следующие сокращения: Ант – антропогенные ландшафты Угры (АнтЗ – КЗ, Мл – мелколиственные леса Угры (МлЗ – КЗ, П – пойменные сообщества Угры (ПЗ – КЗ, В – вырубки в Угре, См – смешанные леса Угры, С – сосняки Угры, Ель – ельники Угры, Сх – суходольные луга КЗ, Шир – широколиственные леса КЗ, ВЗ – вырубки в смешанных лесах в КЗ.

Семейство	Вид	Ура	КЗ	Ант	АнтЗ	Мл	МлЗ	П	ПЗ	В	ВЗ	Ель	С	См	Шир	Сх
Аистовые Ciconiidae	Чёрный аист <i>Ciconia nigra</i>		+						Е							
Утиные Anatidae	Кряква <i>Anas platyrhynchos</i>	+	+					Е	Ч							
Скопиные Pandionidae	Скопа <i>Pandion haliaetus</i>		+						Е							
Ястребиные Accipitridae	Обыкновенный осоед <i>Pernis apivorus</i>	+	+											Е	Е	Е
	Чёрный коршун <i>Milvus migrans</i>	+	+	Е	Р				Е							
	Полевой лунь <i>Circus cyaneus</i>		+													Е
	Луговой лунь <i>Circus pygargus</i>	+	+					Е								Р
	Болотный лунь <i>Circus aeruginosus</i>		+													Е
	Перепелятник <i>Accipiter nisus</i>		+		Е										Е	
	Канюк <i>Buteo buteo</i>	+	+											Е		Ч
	Орёл-карлик <i>Aquila pennata</i>		+													Е
	Подорлик <i>Aquila sp.</i>		+						Е	Е					Е	
Соколиные Falconidae	Чеглок <i>Falco subbuteo</i>		+		Е											
	Дербник <i>Falco columbarius</i>		+								Е					
	Обыкновенная пустельга <i>Falco tinnunculus</i>	+						Е								
Тетеревиные Tetraoninae	Глухарь <i>Tetrao urogallus</i>		+												Е	
	Рябчик <i>Bonasa bonasia</i>	+											Е			
Пастушковые Rallidae	Коростель <i>Crex crex</i>	+						Е								
Бекасовые Scolopacidae	Черныш <i>Tringa ochropus</i>	+	+					Ч	Ч							
	Перевозчик <i>Actitis hypoleucos</i>	+						Р								

Семейство	Вид	Угра	КЗ	Ант	АнтЗ	Мл	МлЗ	П	ПЗ	В	ВЗ	Ель	С	См	Шир	Сх
Бекасовые Scolopacidae	Бекас <i>Gallinago gallinago</i>	+	+					Р	Ч							
	Вальдшнеп <i>Scolopax rusticola</i>	+	+	Е	Е											
	Большой кроншнеп <i>Numenius arquata</i>	+		Е												
Голубиные Columbidae	Вяхирь <i>Columba palumbus</i>	+	+	Р	Р		Р	Е					Р		Р	
	Сизый голубь <i>Columba livia</i>	+	+	Р	Р											
Кукушковые Cuculidae	Обыкновенная кукушка <i>Cuculus canorus</i>	+								Е						
Совиные Strigidae	Ушастая сова <i>Asio otus</i>		+		Р											Р
	Болотная сова <i>Asio flammeus</i>		+		Е											
Козодои Caprimulgidae	Козодой <i>Caprimulgus europaeus</i>	+	+	Р	Р								Р			Е
Стрижи Apodidae	Чёрный стриж <i>Apus apus</i>	+	+	Ч	Ч											
Зимородковые Alcedinidae	Обыкновенный зимородок <i>Alcedo atthis</i>	+	+					Е	Е							
Удодовые Upupidae	Удод <i>Upupa epops</i>		+													
Дятловые Picidae	Вертишейка <i>Jynx torquilla</i>	+		Е				Е								
	Зелёный дятел <i>Picus viridis</i>	+	+		Е			Е								
	Желна <i>Dryocopus martius</i>	+	+	Е						Р		Р				
	Большой пёстрый дятел <i>Dendrocopos major</i>	+	+	Р	Ч			Е					Р	Ч	Р	
	Белоспинный дятел <i>Dendrocopos leucotos</i>	+		Е				Е								
	Малый пёстрый дятел <i>Dendrocopos minor</i>		+		Е											

Семейство	Вид	Угра	КЗ	АНГ	АНГЗ	Мл	МлЗ	П	ПЗ	В	ВЗ	Ель	С	См	Шир	Сх
Ласточковые Hirundinidae	Ласточка-береговушка <i>Riparia riparia</i>	+	+	Ч				Ч	Р							
	Касатка <i>Hirundo rustica</i>	+	+	Ч	Ч			Р	Ч							
	Воронок <i>Delichon urbicum</i>	+	+	Ч	Ч											
Жаворонковые Alaudidae	Полевой жаворонок <i>Alauda arvensis</i>	+	+					Е								Е
Трясогузковые Motacillidae	Лесной конек <i>Anthus trivialis</i>	+	+	Р	Ч					Ч			Р			
	Жёлтая трясогузка <i>Motacilla flava</i>	+	+					Е	Ч							
	Желтоголовая трясогузка <i>Motacilla citreola</i>	+	+					Е								
	Белая трясогузка <i>Motacilla alba</i>	+	+	Ч	Ч			Е	Ч							
Сорокопутовые Laniidae	Обыкновенный жулан <i>Lanius collurio</i>	+	+	Р	Ч			Ч		Р	Е					
	Серый сорокопут <i>Lanius excubitor</i>		+		Р											
Иволговые Oriolidae	Иволга <i>Oriolus oriolus</i>	+	+	Ч				Р	Р				Р			
Скворцовые Sturnidae	Обыкновенный скворец <i>Sturnus vulgaris</i>	+	+		Ч			Е								
Врановые Corvidae	Сойка <i>Garrulus glandarius</i>	+	+	Р	Р		Р			Р			Р	Ч	Р	
	Сорока <i>Pica pica</i>	+	+	Е	Р			Р	Р							
	Кедровка <i>Nucifraga caryocatactes</i>	+										Е		Е		
	Галка <i>Corvus monedula</i>	+		Е												
	Грач <i>Corvus frugilegus</i>	+		Е												
	Серая ворона <i>Corvus cornix</i>	+						Е								

Семейство	Вид	Угра	КЗ	АНТ	АНТЗ	Мл	МлЗ	П	ПЗ	В	ВЗ	Ель	С	См	Шир	Сх	
Врановые Corvidae	Ворон <i>Corvus corax</i>	+	+	Р	Е			Р					Р	Ч	Е		
Крапивниковые Troglodytidae	Крапивник <i>Troglodytes troglodytes</i>	+	+			Р	Р					Ч		Ч	Ч		
Славковые Sylviidae	Речной сверчок <i>Locustella fluviatilis</i>	+						Р									
	Барсучок <i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	+	+					Е	Р								
	Садовая камышевка <i>Acrocephalus dumetorum</i>	+	+					Р	Р								
	Болотная камышевка <i>Acrocephalus palustris</i>	+						Р									
	Славка-черноголовка <i>Sylvia atricapilla</i>	+				Р		Р									
	Садовая славка <i>Sylvia borin</i>	+	+	Р		Р			Е								
	Серая славка <i>Sylvia communis</i>	+	+	Е	Р											Ч	
	Пеночка-весничка <i>Phylloscopus trochilus</i>	+	+		Ч	Р					Ч				Р	Ч	
	Пеночка-теньковка <i>Phylloscopus collybita</i>	+	+			Ч					Р	Р	Р	Ч	Ч	Ч	
	Пеночка-трещотка <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	+	?										Р		Р		
Зелёная пеночка <i>Phylloscopus trochiloides</i>	+				Е												
Корольковые Regulidae	Желтоголовый королёк <i>Regulus regulus</i>	+										Е		Р			
Мухоловковые Muscicapidae	Серая мухоловка <i>Muscicapa striata</i>	+	+	Е	Ч				Е								
	Мухоловка-пеструшка <i>Ficedula hypoleuca</i>		+		Р				Р								

Семейство	Вид	Угра	КЗ	АНГ	АНГЗ	Мл	МлЗ	П	ПЗ	В	ВЗ	Ель	С	См	Шир	Сх
Дроздовые Turdidae	Луговой чекан <i>Saxicola rubetra</i>	+	+	Ч	Ч			Ч	Р							Ч
	Горихвостка-чернушка <i>Phoenicurus ochruros</i>	+	+	Ч	Р											
	Зарянка <i>Erithacus rubecula</i>	+	+	Р		Р			Р	Р			Р		Р	
	Обыкновенный соловей <i>Luscinia luscinia</i>	+		Е												
	Варакушка <i>Luscinia svecica</i>		+						Р							
	Дрозд-рябинник <i>Turdus pilaris</i>	+	+	Ч	Ч	Р			Р							
	Чёрный дрозд <i>Turdus merula</i>	+	+	Р	Р			Р								
	Белобровик <i>Turdus iliacus</i>	+						Е								
	Певчий дрозд <i>Turdus philomelos</i>	+								Е						
Длиннохвостые синицы Aegithalidae	Ополовник <i>Aegithalos caudatus</i>	+	+								Е		Р			
Синицевые Paridae	Пухляк <i>Parus montanus</i>	+	+	Р	Р	Р	Р			Р	Р		Ч	Р	Р	
	Черноголовая гаичка <i>Parus palustris</i>		+												Е	
	Гренадёрка <i>Parus cristatus</i>	+											Р	Р		
	Московка <i>Parus ater</i>	+	+				Е			Е			Р	Р		
	Лазоревка <i>Parus caeruleus</i>	+	+	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч					Ч	
	Большая синица <i>Parus major</i>	+	+	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	Р	Р	Ч	Ч	Ч	Р
Поползневые Sittidae	Поползень <i>Sitta europaea</i>	+	+		Ч	Р		Е					Р	Р	Р	
Пищуховые Certhiidae	Пищуха <i>Certhia familiaris</i>	+	+		Е						Е		Е			
Воробьиные Passeridae	Полевой воробей <i>Passer montanus</i>	+	+	Р	Ч											

Семейство	Вид	Угра	КЗ	Ант	АнтЗ	Мл	МлЗ	П	ПЗ	В	ВЗ	Ель	С	См	Шир	Сх
Вьюрковые Fringillidae	Зяблик <i>Fringilla coelebs</i>	+	+		Ч	Е							Р	Р	Р	
	Зеленушка <i>Chloris chloris</i>	+	+	Р	Ч				Р							
	Чиж <i>Carduelis spinus</i>	+						Р				Ч		Р		
	Щегол <i>Carduelis carduelis</i>	+	+	Р	Е	Е		Р	Р							
	Коноплянка <i>Carduelis cannabina</i>		+		Р											
	Чиж <i>Carduelis spinus</i>	+	+					Ч	Р							
	Щегол <i>Carduelis carduelis</i>	+		Е								Р	Р	Р		
	Коноплянка <i>Carduelis cannabina</i>	+	+	Р						Р						
	Обыкновенная чечевица <i>Carpodacus erythrinus</i>	+	+	Е	Е			Е								
	Клест-еловик <i>Loxia curvirostra</i>	+	+	Ч	Ч			Ч		Ч						
	Обыкновенный снегирь <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	+						Е								
	Дубонос <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	+	+	Е	Е			Е								
Овсянковые Emberizidae	Обыкновенная овсянка <i>Emberiza citrinella</i>	+	+	Ч	Ч			Ч		Ч						
	Камышовая овсянка <i>Emberiza schoeniclus</i>	+						Е								

В этих же биотопах встречено большинство редких и охраняемых [7, 8, 9] видов птиц, таких как большая белая цапля, скопа, подорлик, чёрный аист, серый сорокопут. Наименьшее видовое разнообразие отмечено в мелколиственных лесах и ельниках, а также на различных просеках и вырубках (диаграмма 1). Фоновыми для большинства местообитаний оказались большая синица и

лазоревка, мы обследовали местообитания, в которых эти виды достигают наибольшей численности [11, 12], но при этом мы встретили на удивление мало зябликов, обычно преобладающих в населении птиц большинства лесных сообществ центра Европейской России [12]. Не так часто, но во многих биотопах встречались вяхирь, большой пёстрый дятел, лесной конёк, сойка, ворон, пеноч-

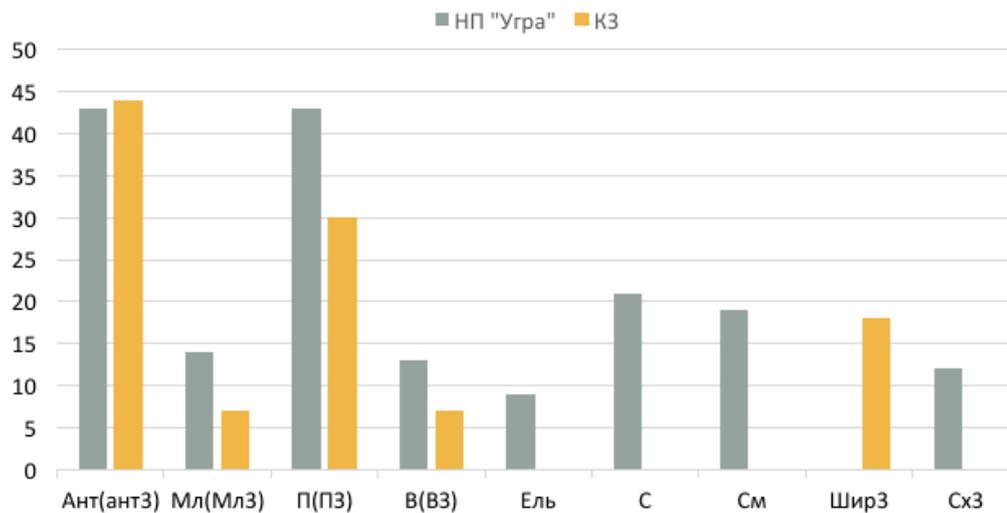


Диаграмма 1. Число видов птиц, отмеченных в выделенных нами биотопах

ка-теньковка, зарянка, крапивник, поползень и пухляк. Приуроченными только к определённым биотопам оказались серая цапля, черныш, бекас, кряква, чёрный стриж, ласточки, трясогузки, полевой воробей, жаворонок и чечевица. При этом черныш в характерном для него биотопе имел относительно высокую численность, соответствующую таковой в ряде других регионов [8, 10].

При сравнении описанных сообществ по видовому составу обитающих в них птиц (табл. 2) наибольшее внимание уделяли сравнению биотопов первой группы, то есть встречающихся на обеих территориях. Наибольшее сходство, несмотря на значительное число видов, встречающихся лишь на одной из двух территорий, оказались антропогенные ландшафты. Мелколиственные леса различались сильнее, чем антропогенные сообщества, за счёт того, что такие биотопы в Угре имеют большее видовое разнообразие птиц, чем мелколиственные леса в К3. Видовой состав первых почти полностью включает видовой состав вторых, за исключением трёх видов, встречающихся в мелколиственных лесах К3, но не отмеченных нами в биотопах данного типа в Угре – московки, сойки и вяхиря. Состав птиц пойменных сообществ Угры и К3 более сходен, чем состав птиц мелколиственных леса, но в целом всё-таки существенно различается. В Угре в этих биотопах зафиксировано гораздо больше славковых (что, однако, может объясняется снижением у них вокальной

активности во время наших наблюдений в К3) и дятловых. В К3 в пойменных сообществах встречается больше представителей мухоловковых и дроздовых, ястребиных, обитают такие незарегистрированные нами в Угре виды, как большая белая цапля, большая выпь, чёрный аист, скопа. В целом в рассматриваемом типе биотопов в Угре встречается больше лесных видов, чем в К3, но меньше редких видов. Как видно из таблицы, аналогичные биотопы в двух обследованных районах оказались в целом схожи между собой по составу птиц, хотя и не так сильно, как антропогенные ландшафты. Это может объясняться, в частности, тем, что последние были изучены лучше всего, так как мы посещали их наиболее часто. Помимо этого, весьма схожи орнитокомплексы широколиственных и смешанных лесов. В обоих этих биотопах достаточно часто встречаются такие птицы, как большой пёстрый дятел, большая синица, пухляк и пеночка-теньковка, то есть типичные обитатели лесных сообществ. В то же время, в них было отмечено сравнительно небольшое видовое разнообразие. Авифауна вырубок весьма схожа с таковой сосновых и еловых лесов, так как первые обычно были окружены вторыми, то есть виды, зафиксированные на вырубке, очевидно появлялись здесь из леса (например, на вырубке отмечена московка, характерная лесная птица). Также обнаружены виды, которые встречались как на вырубке вдали от леса, так и в его глубине (например, зарянка). С другой стороны, такие птицы,

как лесной конёк, пеночка-весничка и обыкновенная овсянка, в лесу не встречались вовсе, хотя были весьма обычны на вырубках. Наконец, гренадёрка, большой пёстрый дятел и желтоголовый королёк никогда не отмечались вне леса. Сосновые и еловые походили по составу птиц на смешанные леса, так как последние обладали некоторыми свойствами и тех, и других (в древесном ярусе представлены одни и те же породы, но в разных соотношениях), между собой орнитокомплексы ельников и сосняков отличались сильнее. В целом же состав птиц лесных сообществ был весьма однородным, несмотря на наличие некоторого числа видов, характерных лишь для одного из выделенных нами биотопов. Сходство в составе птиц между биотопами обуславливается также их мозаичностью, из-за чего ряд видов может проникать в несвойственные им места обитания.

Состав птиц ГПЗ «Калужские засеки» и НП «Угра» оказался довольно похожим ($C_s = 75\%$), хотя учётные зоны располагались примерно в 140 километрах друг от друга (Калужские засеки – на юг от Городца). Орнитофауна КЗ отличалась наличием большого числа редких видов, занесённых в Красные книги РФ и Калужской области, таких как

скопа, чёрный аист, подорлик и серый сорокопут. Угра же, напротив, не обладала таким числом необычных видов, но не уступала КЗ по общему числу отмеченных видов, очевидно потому, что наблюдения в Угре проводили значительно дольше. Также следует отметить, что во время учётов в Угре сохранялась возможность регистрировать некоторые виды птиц по голосу (большинство славковых, крапивника, зарянку), в то время как в КЗ большинство из них уже перестало петь. Различия также обуславливаются наличием стенобионтных видов, приуроченных лишь к какому-то одному типу биотопа. Так, черноголовая гаичка была встречена только в Калужских засеках, поскольку обитает чаще всего в широколиственных или мелколиственных лесах [11], не встречающихся (или встречающихся очень редко) в Угре. В качестве другого примера можно привести желтоголового королька, тяготеющего к еловым лесам [11]: по причине отсутствия ельников в исследованной нами части КЗ он здесь нами не обнаружен.

Рассчитать абсолютную численность для птиц НП «Угра» не удалось из-за малого километража учётных маршрутов. А из-за различной степени изученности биотопов нельзя рассматривать представленные ниже

Таблица 2. Коэффициенты сходства (%) состава видов птиц, отмеченных в различных биотопах.

	Ант	Мл	П	В	Ель	С	См	АнтЗ	МлЗ	ПЗ	ШирЗ	СхЗ	ВЗ
Ант		25	40	32	8	38	19	68	24	41	27	11	8
Мл			15	44	27	34	60	21	38	27	52	8	10
П				14	8	19	16	39	12	49	20	11	4
В					19	41	36	28	50	14	34	8	20
Ель						21	59	4	27	5	24	0	13
С							55	34	36	12	53	6	29
См								25	38	4	56	19	8
АнтЗ									20	32	33	15	7
МлЗ										11	58	0	0
ПЗ											17	5	5
ШирЗ												7	17
СхЗ													0
ВЗ													

данные (табл. 3) в качестве реальной оценки относительной численности. Полученные цифры можно использовать для очень примерной оценки и весьма приблизительного сравнения плотности населения для отдельного вида птиц в различных биотопах.

Таблица 3. Численность птиц (птиц/км²) для различных биотопов НП «Угра»

Семейство	Вид	Ант	Мл	П	В	Ель	С	См
Цаплевые	Серая цапля			8,6				
Утиные	Кряква			28,7				
Бекасовые	Черныш			104,3				
	Бекас			2,6				
Голубиные	Вяхирь	6					7	
Кукушковые	Обыкновенная кукушка				26,6			
Дятловые	Вертишейка			5,2				
	Зелёный дятел			2,6				
	Желна							0,4
	Большой пёстрый дятел	3		34,7			61,5	10,8
	Белоспинный дятел			2,6				
Ласточковые	Ласточка-береговушка	240						
	Касатка	1240						
	Воронок	240						
Жаворонковые	Полевой жаворонок			2,6				
Трясогузковые	Лесной конёк				26,7		61,5	
	Белая трясогузка	200		69,5				10,8
Сорокопутовые	Обыкновенный жулан	160		208,7				
Иволговые	Иволга	30		13,9			30,7	
Скворцовые	Обыкновенный скворец							
Врановые	Сойка	20			6,7		15,3	2,7
Врановые	Сорока	40		43,5				
	Серая ворона			2,6				
	Ворон			34,7			30,8	
Крапивниковые	Крапивник		14,2			50		28,4
Славковые	Речной сверчок	69,5						
	Барсучок			8,7				
	Болотная камышовка	69,5						

Семейство	Вид	Ант	Мл	П	В	Ель	С	См
Славковые	Славка-черноголовка		57,1	30,7				
	Садовая славка	40	57,1	34,7				
	Серая славка	40		34,7	6,7			
	Пеночка-весничка		14,2		46,6			12,2
	Пеночка-теньковка		57,1		66,7	40	6,7	41,8
	Зелёная пеночка		57,1					
Корольковые	Желтоголовый королёк							28,3
Мухоловковые	Серая мухоловка	40						
Дроздовые	Луговой чекан			174				
	Горихвостка-чернушка	90						
	Зарянка	8,1			80			
	Обыкновенный соловей	40		8,7				
	Дрозд-рябинник		28,6	139,1				
	Чёрный дрозд	40		69,4				
	Белобровик			2,6				
Синицевые	Пухляк	40	33,3		53,3		216	41,8
	Гренадёрка							5,4
	Московка				26,6		69,2	5,4
	Лазоревка	40	133,3	153,8	53,3			
	Большая синица	340	133,3	430,7	106,6	10	169	58,1
Поползневые	Поползень		43,3	17,4			76,9	
Вьюрковые	Зяблик		133,3				61,5	32,4
	Чиж			53,8				28,4
	Щегол	20	33,3	30,7				
	Обыкновенная чечевица			76,9				
	Клёст-еловик							29,7
	Обыкновенный снегирь	10			6,7			
	Дубонос			30,7				
Овсянковые	Обыкновенная овсянка	100		61,5	68,7			
	Камышовая овсянка			30,7				

Наиболее высокой суммарной численностью выделяется большая синица, чуть уступает ей деревенская ласточка, однако большая синица является видом-космополитом, а касатка встречается лишь в одном типе биотопа. Такие виды, как сокопуд-жулан, большая синица и дрозд-рябинник, достигают наибольшей численности в пойменных сообществах, также как и большинство вьюрковых, за исключением зяблика. Большинство славковых наибольшей численности достигало в мелколиственных лесах и антропогенных биотопах, также многие часто встречались в пойменных сообществах.

Также данные цифры имеет смысл рассмотреть для разных видов внутри одного биотопа, хотя это позволит делать оценку, ещё более приближительную, чем в случае

сравнения численности для разных биотопов. Подобный разбор, к примеру, показывает, что большая синица обитает во всех биотопах и встречается наиболее часто в сравнении с другими видами во всех из них, за исключением антропогенного и ельника, где преобладают касатка и крапивник с пеночкой-теньковкой. В мелколиственном лесу наравне с большой синицей встречаются зяблик и лазоревка, на вырубках также нередки обыкновенная овсянка и зарянка, а в населении сосняков преобладает пухляк. В смешанном лесу, помимо большой синицы, часто встречаются пеночка-теньковка и пухляк.

С предыдущими годами данные можно сравнить лишь по видовому составу (табл. 4)

Таблица 4. Общий список видов птиц Городца по наблюдениям 2011–2014 годов.

Семейство	Вид	2011	2012	2013	2014
Цаплевые	Серая цапля	август		июнь	июль
Аистовые	Белый аист		июнь	июнь	июнь, июль
Утиные	Кряква	август		июнь	июль
	Хохлатая чернеть		июнь		
Скопиные	Скопа	август		июнь	
Ястребиные	Осоед	август		июнь	июль
	Чёрный коршун		июнь	июнь	июнь, июль
	Луговой лунь		июнь	июнь	июнь, июль
	Болотный лунь		июнь		
	Ястреб-перепелятник	август		май	
	Канюк	август	июнь	май	июль
Соколиные	Пустельга				июль
Тетеревиные	Рябчик				июль
Пастушковые	Коростель		июнь	июнь	июнь, июль
Бекасовые	Чибис		июнь		июнь
	Черныш		июнь	май, июнь	июнь, июль
	Перевозчик	август		июнь	июнь, июль
	Бекас				июль
	Вальдшнеп				июль
	Большой кроншнеп				июль
Чайки	Озёрная чайка		июнь	июнь	
Голубиные	Вяхирь		июнь	июнь	июнь, июль
	Сизый голубь				июль
Голубиные	Обыкновенная горлица		июнь	июнь	

Семейство	Вид	2011	2012	2013	2014
Кукушковые	Обыкновенная кукушка		июнь	июнь	июнь, июль
Совиные	Воробьиный сыч	август			
Настоящие козодои	Козодой		июнь		июль
Стрижи	Стриж				июль
Зимородковые	Зимородок	август			июль
Дятловые	Вертишейка			май	июль
	Зелёный дятел				июль
	Желна	август	июнь	май	июль
	Большой пёстрый дятел	август	июнь	май, июнь	июнь, июль
	Белоспинный дятел				июль
Ласточковые	Ласточка-береговушка		июнь	июнь	июнь, июль
	Деревенская ласточка (Касатка)	август	июнь	май, июнь	июнь, июль
	Городская ласточка (Воронок)	август	июнь	июнь	июль
Жаворонковые	Полевой жаворонок				июль
Трясогусковые	Лесной конёк	август	июнь	июнь	июль
	Жёлтая трясогузка		июнь	июнь	июль
	Желтоголовая трясогузка				июль
	Белая трясогузка	август	июнь	июнь	июнь, июль
Сорокопутовые	Сорокопут-жулан	август	июнь	июнь	июнь, июль
Иволговые	Иволга	август	июнь	июнь	июнь, июль
Скворцовые	Скворец			июнь	июль
Врановые	Сойка	август	июнь	июнь	июнь, июль
	Сорока	август	июнь	май, июнь	июль
	Кедровка		июнь		июль
	Галка		июнь	май, июнь	июнь, июль
	Грач	август	июнь	май, июнь	июнь, июль
	Серая ворона				июль
Врановые	Ворон	август	июнь		июнь, июль
Крапивниковые	Крапивник	август	июнь		июнь, июль
	Речной сверчок				июль
	Обыкновенный сверчок				июнь, июль
	Камышевка-барсучок			июнь	июль
	Садовая камышевка				июнь, июль
Славковые	Болотная камышевка		июнь		июль
	Зелёная пересмешка		июнь		
	Черноголовая славка	август	июнь	июнь	июнь, июль
Славковые	Садовая славка				июнь, июль

Семейство	Вид	2011	2012	2013	2014
Славковые	Серая славка		июнь	июнь	июнь, июль
	Пеночка-весничка			июнь	июнь, июль
	Пеночка-теньковка	август	июнь	июнь	июнь, июль
	Пеночка-трещётка	август	июнь	июнь	июнь, июль
	Зелёная пеночка				июль
Корольковые	Желтоголовый королёк				июль
Мухоловковые	Мухоловка-пеструшка		июнь		июнь, июль
	Малая мухоловка		июнь		
	Серая мухоловка		июнь	июнь	июль
Дроздовые	Луговой чекан	август	июнь	май, июнь	июнь, июль
	Обыкновенная каменка	август	июнь		
	Горихвостка-чернушка	август	июнь		июнь, июль
	Зарянка	август		май	июнь, июль
	Соловей	август	июнь	май, июнь	июнь, июль
	Дрозд-рябинник		июнь	июнь	июль
	Чёрный дрозд			июнь	июнь, июль
	Белобровик				июль
	Певчий дрозд			июнь	июнь, июль
Длиннохвостые синицы	Ополовник				июль
Синицевые	Пухляк	август	июнь	май	июль
	Хохлатая синица (гренадёрка)	август			июль
	Московка	август			июль
	Лазоревка	август		май	июль
	Большая синица	август	июнь	май, июнь	июнь, июль
Поползневые	Поползень	август		май	июль
Пищуховые	Пищуха				июль
Воробьиные	Полевой воробей	август	июнь		июнь, июль
Вьюрковые	Зяблик	август	июнь	май, июнь	июнь, июль
	Юрок			май	
Вьюрковые	Зеленушка	август	июнь	май, июнь	июнь, июль
	Чиж			июнь	июль
	Щегол	август		май	июнь, июль
	Чечевица		июнь	июнь	июль
	Клёст-еловик				июнь, июль
	Снегирь	август		май	июль
	Дубонос	август		май	июль
Овсянковые	Обыкновенная овсянка		июнь	май, июнь	июнь, июль
	Камышовая овсянка		июнь	июнь	июль

Выводы

1. За время работ, проведённых в июле 2014 г. в двух районах Калужской области, нам удалось отметить 106 видов птиц, обитающих на исследуемых территориях в 13 выделенных нами вариантах биотопов.

2. Фоновыми видами для обеих территорий оказались большая синица и лазоревка, в Городце к их числу добавлялся пухляк. Наиболее редкими для Калужских засек оказались большая белая цапля, скопа, подорлик (вид не определён), чёрный аист, серый сорокопуд; для Городца – камышовая овсянка, большой кроншнеп, зимородок, зелёный дятел и белобровик.

3. Хотя полученные цифры по ряду причин не могут быть использованы для точной оценки численности, по ним можно примерно оценить её для различных видов птиц.

4. ГПЗ «Калужские засеки» и НП «Угра» оказались схожи по видовому составу птиц на 75%. Антропогенные биотопы Угры и Калужских засек оказались наиболее близкими по составу отмеченных видов птиц ($C_s=0.68$). Несколько более различаются

мелколиственные и смешанные леса НП «Угра» ($C_s=0.60$), в целом разные биотопы на одной из территорий оказывались обычно более похожими по составу видов птиц, чем аналоги, расположенные в двух разных районах работ. Некоторые пары биотопов не имели общих видов вовсе, например — сосновые леса и суходольные луга, суходольные луга и мелколиственные леса засек, суходольные луга и вырубки засек.

5. Результаты наблюдений, выполненных в 2011–2013 гг. в окрестностях стационара Городец, были дополнены за счёт выявления ряда видов птиц, не отмеченных здесь ранее. Впервые были встречены большой кроншнеп, зелёный дятел, речной сверчок, зелёная пеночка и белобровик. В отличие от предыдущих летних сезонов в Городце не гнездилась обыкновенная каменка, и этот вид вообще не был нами зарегистрирован. «Исчезли» здесь за последние годы такие виды, как хохлатая чернеть, болотный лунь, ястреб-перепелятник, озёрная чайка, обыкновенная горлица, воробьиный сыч, зелёная пересмешка, малая мухоловка и юрок.

Благодарности

Авторы выражают благодарность Калякину М.В., Кудрявцевой Е.И., Петраш Е.Г, а также своим одноклассникам за неоценимую помощь в сборе и обработке данных и ангельское терпение.

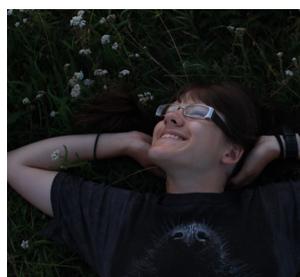
Список литературы

1. http://eco.nsc.ru/zoomonit/publ/koz_stas_10.html - Ливанов С.Г., Равкин Ю.С.. Мониторинг разнообразия наземных позвоночных государственного биосферного заповедника «Катунский» (концепция, методы и вариант реализации).
2. <http://parkugra.ru/> - Официальный сайт национального парка «Угра».
3. <http://stenus.ru/statia.php?id=336> - Марголин В.А., Степанова Н.В., Шабанова Т.С.. Характеристика фауны птиц Залидовских лугов.
4. <http://zaseki.ru/> - Официальный сайт заповедника «Калужские засеки».
5. Svensson L. 2009. Collins Bird Guide. Harper Collins Publishers. 448 с.
6. Рябицев В.К. 2008. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири. Екатеринбург: Издательство Уральского университета. 627 с.
7. Архипов В.Ю. 2009. Наблюдения редких видов птиц в заповеднике «Калужские засеки». – Русский орнитологический журнал. 18 (530). с. 2127–2129.
8. Галчёнков Ю.Д. 2008. Аннотированный список птиц Калужской области. – Материалы по дополнительному экологическому образованию учащихся. с. 179–197.
9. <http://biodat.ru/> - Красная книга Российской Федерации, 2000, Т. 1. Животные.
10. Мальчевский А.С., Пукинский Ю.Б. 1983а. Птицы Ленинградской области и сопредельных территорий. История, биология, охрана. Т. 1. Л.: Издательство Ленинградского университета. 480 с.
11. Мальчевский А.С., Пукинский Ю.Б. 1983б. Птицы Ленинградской области и сопредельных территорий. История, биология, охрана. Т. 2. Л.: Издательство Ленинградского университета. 504 с.
12. Равкин Е.С., Равкин Ю.С. 2005. Птицы равнин Северной Евразии. Численность, распределение, пространственная организация сообществ. Новосибирск: Наука. 304 с.
13. Галчёнков Ю.Д. 2005. Новые виды авифауны Калужской области. – Русский орнитологический журнал, 14 (294). 683 с.

Подведение итогов наблюдений за орнитофауной в ГПЗ «Калужские засеки» и деревни городец НП «Угра»



Александр Буслаев
30-й выпуск, школа 179
Почта:
sbus98@yandex.ru
Научный руководи-
тель: Кудрявцева Е.И.



Ирина Борисовская
30-й выпуск, школа 179
Почта:
dog290499@mail.ru
Научный руководи-
тель: Кудрявцева Е.И.

Биокласс 179 школы, начиная с 2011 года, ежегодно проводит практики на территории Национального парка (НП) «Угра» и, начиная с 2014 года, Государственном природном заповеднике (ГПЗ) «Калужские засеки». В состав заповедника «Калужские засеки» входят два участка, отдаленные друг от друга на 12 км: Северный и Южный. Общая площадь заповедника составляет 18533 га, при этом площадь Южного участка - 11784 га, площадь Северного - 6749 га. Заповедник в пределах 200 м от границ окружен охранной зоной, площадь которой составляет 1935 га.

Наши наблюдения проходили на территории Южного участка и около границы заповедника, рядом с селом Ягодное, с 1 по 10 числа августа 2015 года. Также была пред-

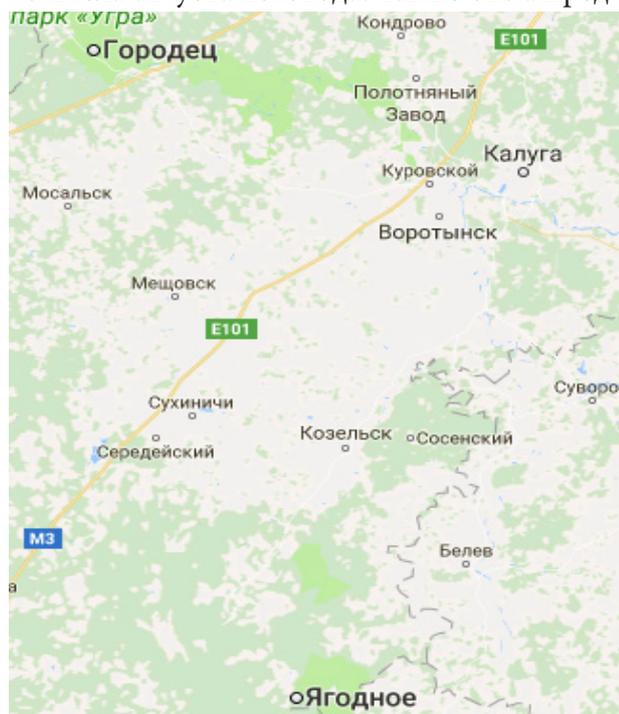


Рис.1 Расположение села Ягодное и деревни Городец, Калужская обл.

принята вылазка на территорию Северного участка, но значимого сбора данных в этой области не проводилось.

Территория НП «Угра» включает 3 основных участка: Угорский, Воротынский и Жиздринский, занимающих соответственно 64%, 4% и 32% общей площади парка, которая составляет 98624,5 га. Наши наблюдения проходили на территории Угорского участка, в деревне Городец, Юхновского района, и пришлось на 11-25 числа августа 2015 года.

Между двумя обследуемыми нами территориями лежит порядка 140 км. ГПЗ «Калужские засеки» находится южнее НП «Угра» и попадает в зону широколиственных лесов, в свою очередь НП Угра — в зону смешанных лесов.

Обследуемые нами территории включают в себя следующие биотопы:

ГПЗ «Калужские засеки»	НП «Угра»
широколиственный лес	-
-	смешанный лес
сосновый лес	сосновый лес
поля	поля
опушки лесов	опушки лесов
залежи	залежи
запруда р. Вытебеть	запруда р. Лозянки
антропогенные ландшафты	антропогенные ландшафты
-	пойма р. Угра

Табл.1 Биотопы на обследуемых нами территориях НП «Угра» и ГПЗ «Калужские засеки».

Преобладающими биотопами в ГПЗ «Калужские засеки» являются широколиственные леса и прилегающие открытые пространства. В НП «Угра» преобладал смешанный лес.

На обоих участках встречались антропогенные ландшафты – деревни на территории НП «Угра» и аналогичные антропогенные ландшафты в ГПЗ «Калужские засеки»

Цели

Описать в сравнительном плане орнитофауну южной части ГПЗ «Калужские засеки» и окрестностей Городца в национальном парке «Угра» в летний период (август).

Задачи

- Составить список видов птиц, встреченных за период наблюдений на двух территориях.
- Сравнить видовой состав обследованных территорий ГПЗ «Калужские засеки» и НП «Угра» в целом и по видовому составу птиц, населяющих разные биотопы.

- Сравнить между собой результаты наблюдений 2015 года с результатами прошлых лет в «Калужских засеках» и «Угре»

- Сравнить видовое богатство хищных птиц по годам.

- Сравнить данные по видовому составу краснокнижных видов для НП «Угра» и ГПЗ «Калужские засеки».

Методика

Для описания орнитофауны нами были составлены определённые маршруты, по которым ежедневно совершались выходы, и маршруты, которые проводились на вылазках на другие территории. Помимо наших орнитологических наблюдений, мы также учитывали все результаты наблюдений прошлых лет. Определение птиц проводилось как по акустическим, так и по зрительным восприятиям. Наблюдения проходили с использованием биноклей и подзорной трубы, а также проводилась фотосъемка. В Москве был произведён анализ всех собранных данных этого года и прошлых лет.

Табл. 2. Список птиц НП «Угра» 2011-2015гг.

Семейство	Вид	2011	2012	2013	2014	2015
Аистовые	Чёрный аист					август
	Белый аист		июнь	июнь	июнь, июль	
	Большая выпь					
Цаплевые	Серая цапля	август		июнь	июль	август
Утиные	Хохлатая чернеть		июнь			
	Кряква	август		июнь	июль	
Пастушковые	Коростель		июнь	июнь	июнь, июль	
Тетеревиные	Рябчик				июль	август
Скопиные	Скопа	август		июнь		
Ястребиные	Канюк	август	июнь	май	июль	август
	Осоед	август		июнь	июль	август
	Чёрный коршун		июнь	июнь	июнь, июль	
	Луговой лунь		июнь	июнь	июнь, июль	
	Ястреб-перепелятник	август		май		август
Соколиные	Пустельга				июль	август
	Чеглок					август
Бекасовые	Черныш		июнь	май, июнь	июнь, июль	
	Фифи					август

Семейство	Вид	2011	2012	2013	2014	2015
Бекасовые	Большой кроншнеп				июль	
	Перевозчик	август		июнь	июнь, июль	август
	Чибис		июнь		июнь	
	Вальдшнеп				июль	август
	Дупель					август
	Бекас				июль	август
	Малый кроншнеп				июль	
Чайки	Озерная чайка		июнь	июнь		
	Речная крачка					
Голубиные	Вяхрь		июнь	июнь	июнь, июль	август
	Клинтух					август
	Сизый голубь				июль	
	Обыкновенная горлица		июнь	июнь		
Совиные	Воробьиный сыч	август				
	Мохноногий сыч					август
	Ушастая сова					август
	Серая неясыть					август
Кукушкообразные	Обыкновенная кукушка		июнь	июнь	июнь, июль	август
Стрижеобразные	Стриж				июль	
Козодоевые	Козодой		июнь		июль	август
Зимородковые	Зимородок	август			июль	
Удодовые	Удод					август
Дятловые	Большой пестрый дятел	август	июнь	май, июнь	июнь, июль	август
	Зеленый дятел				июль	август
	Седой дятел					август
	Белоспинный дятел				июль	август
	Желна	август	июнь	май	июль	август
	Вертишейка			май	июль	август
Ласточковые	Деревенская ласточка	август	июнь	май, июнь	июнь, июль	август
	Гордская ласточка	август	июнь	июнь	июль	
	Ласточка береговушка		июнь	июнь	июнь, июль	август
Жаворонковые	Полевой жаворонок				июль	август
Трясогузковые	Лесной конек	август	июнь	июнь	июль	август
	Белая трясогузка	август	июнь	июнь	июнь, июль	август
	Желтоголовая трясогузка				июль	
	Желтая трясогузка		июнь	июнь	июль	

Семейство	Вид	2011	2012	2013	2014	2015
Сорокопутовые	Сорокопут - жулан	август	июнь	июнь	июнь, июль	
	Серый сорокопут					август
Иволговые	Иволга	август	июнь	июнь	июнь, июль	август
Скворцовые	Скворец			июнь	июль	
Врановые	Сойка	август	июнь	июнь	июнь, июль	август
	Сорока	август	июнь	май, июнь	июль	август
	Галка		июнь	май, июнь	июнь, июль	
	Грач	август	июнь	май, июнь	июнь, июль	
	Ворон	август	июнь		июнь, июль	август
	Серая ворона				июль	август
	Кедровка		июнь		июль	август
Крапивниковые	Крапивник	август	июнь		июнь, июль	август
Славковые	Болотная камышевка		июнь		июль	
	Камышевка барсучек			июнь	июль	
	Садовая камышевка				июнь, июль	
	Зеленая пересмешка		июнь			
	Садовая славка				июнь, июль	
	Черноголовая славка	август	июнь	июнь	июнь, июль	
	Серая славка		июнь	июнь	июнь, июль	
	Пеночка трещетка	август	июнь	июнь	июнь, июль	
	Пеночка теньковка	август	июнь	июнь	июнь, июль	август
	Речной сверчок				июль	
	Зеленая пеночка				июль	
	Пеночка - весничка			июнь	июнь, июль	август
	Сверчок обыкновенный				июнь, июль	
	Мухоловковые	Малая мухоловка		июнь		
Мухоловка - пеструшка			июнь		июнь, июль	август

Семейство	Вид	2011	2012	2013	2014	2015
Мухоловковые	Серая мухоловка		июнь	июнь	июль	август
Дроздовые	Луговой чекан	август	июнь	май, июнь	июнь, июль	август
	Обыкновенная каменка	август	июнь			
	Горихвостка-чернушка	август	июнь		июнь, июль	август
	Соловей	август	июнь	май, июнь	июнь, июль	
	Варакушка					август
	Зарянка	август		май	июнь, июль	
	Дрозд рябинник		июнь	июнь	июль	август
	Черный дрозд			июнь	июнь, июль	август
	Белобровик				июль	
	Певчий дрозд			июнь	июнь, июль	август
Синицевые	Пухляк	август	июнь	май	июль	
	Большая синица	август	июнь	май, июнь	июнь, июль	август
	Хохлатая синица	август			июль	
	Лазоревка	август		май	июль	август
	Московка	август			июль	
Длиннохвостые синицы	Ополовник				июль	август
Воробьиные	Полевой воробей	август	июнь		июнь, июль	август
Поползневые	Поползень	август		май	июль	август
Пищуховые	Пищуха				июль	
Вьюрковые	Зяблик	август	июнь	май, июнь	июнь, июль	август
	Зеленушка	август	июнь	май, июнь	июнь, июль	август
	Чечевица		июнь	июнь	июль	
	Чиж			июнь	июль	август
	Щегол	август		май	июнь, июль	
	Юрок			май		
	Дубонос	август		май	июль	
	Снегирь	август		май	июль	август
	Клёст-еловик				июнь, июль	
Овсянковые	Обыкновенная овсянка		июнь	май, июнь	июнь, июль	август
	Камышовая овсянка		июнь	июнь	июль	
Корольковые	Королёк желтоголовый				июль	август

Табл. 3. Список птиц ГПЗ «Калужские засеки» (2014-2015гг.)

Вид	Встречены только в июле 2014 г.	Встречены только в августе 2015 г.	Встречены в июле 2014 г. и августе 2015 г.
Серая цапля (<i>Ardea cinerea</i>)			+
Большая белая цапля (<i>Ardea alba</i>)	+		
Большая выпь (<i>Botaurus stellaris</i>)	+		
Белый аист (<i>Ciconia ciconia</i>)	+		
Черный аист (<i>Ciconia nigra</i>)			+
Кряква (<i>Anas platyrhynchos</i>)			+
Скопа (<i>Pandion haliaetus</i>)	+		
Обыкновенный осоед (<i>Pernis apivorus</i>)			+
Черный коршун (<i>Milvus migrans</i>)	+		
Болотный лунь (<i>Circus aeruginosus</i>)	+		
Полевой лунь (<i>Circus cyaneus</i>)	+		
Луговой лунь (<i>Circus pygargus</i>)	+		
Перепелятник (<i>Accipiter nisus</i>)			+
Орёл-карлик (<i>Aquila pennata</i>)	+		
Обыкновенный канюк (<i>Buteo buteo</i>)			+
Подорлик (<i>Aquila sp.</i>)	+		
Обыкновенная пустельга (<i>Falco tinnunculus</i>)		+	
Чеглок (<i>Falco subbuteo</i>)			+
Дербник (<i>Falco columbarius</i>)	+		
Рябчик (<i>Bonasa bonasia</i>)		+	
Глухарь (<i>Tetrao urogallus</i>)	+		
Черныш (<i>Tringa ochropus</i>)	+		
Фифи (<i>Tringa glareola</i>)		+	
Бекас (<i>Gallinago gallinago</i>)			+
Вальдшнеп (<i>Scolopax rusticola</i>)			+
Перевозчик (<i>Actitis hypoleucos</i>)		+	
Вяхирь (<i>Columba palumbus</i>)			+
Сизый голубь (<i>Columba livia</i>)			+
Обыкновенная кукушка (<i>Cuculus canorus</i>)		+	
Ушастая сова (<i>Asio otus</i>)			+
Серая неясыть (<i>Strix aluco</i>)		+	
Болотная сова (<i>Asio flammeus</i>)	+		
Козодой (<i>Caprimulgus europaeus</i>)			+
Черный стриж (<i>Apus apus</i>)	+		
Удод (<i>Upupa epops</i>)			+

Вид	Встречены только в июле 2014 г.	Встречены только в августе 2015 г.	Встречены в июле 2014 г. и августе 2015 г.
Обыкновенный зимородок (<i>Alcedo atthis</i>)	+		
Желна (<i>Dryocopus martius</i>)			+
БПД (<i>Dendrocopos major</i>)			+
МПД (<i>Dendrocopos minor</i>)	+	+	
Белоспинный дятел (<i>Dendrocopos leucotos</i>)			
Зеленый дятел (<i>Picus viridis</i>)		+	+
Седой дятел (<i>Picus canus</i>)			
Касатка (<i>Hirundo rustica</i>)			+
Воронок (<i>Delichon urbicum</i>)			+
Ласточка-береговушка (<i>Riparia riparia</i>)			+
Полевой жаворонок (<i>Alauda arvensis</i>)			+
Лесной конек (<i>Anthus trivialis</i>)			+
Белая трясогузка (<i>Motacilla alba</i>)			+
Желтая трясогузка (<i>Motacilla flava</i>)	+		
Желтоголовая трясогузка (<i>Motacilla citreola</i>)	+		
Обыкновенный жулан (<i>Lanius collurio</i>)	+		
Серый сорокопут (<i>Lanius excubitor</i>)			+
Обыкновенный скворец (<i>Sturnus vulgaris</i>)	+		
Сойка (<i>Garrulus glandarius</i>)			+
Сорока (<i>Pica pica</i>)		+	+
Кедровка (<i>Nucifraga caryocatactes</i>)		+	
Галка (<i>Corvus monedula</i>)		+	
Серая ворона (<i>Corvus cornix</i>)			
Ворон (<i>Corvus corax</i>)			+
Иволга (<i>Oriolus oriolus</i>)			+
Садовая камышевка (<i>Acrocephalus dumetorum</i>)	+		
Барсучок (<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>)	+		
Садовая славка (<i>Sylvia borin</i>)	+		
Серая славка (<i>Sylvia communis</i>)	+		
Пеночка-весничка (<i>Phylloscopus trochilus</i>)			+

Вид	Встречены только в июле 2014 г.	Встречены только в августе 2015 г.	Встречены в июле 2014 г. и августе 2015 г.
Пеночка-теньковка (<i>Phylloscopus collybita</i>)			+
Серая мухоловка (<i>Muscicapa striata</i>)			+
Малая мухоловка (<i>Ficedula parva</i>)		+	
Мухоловка-пеструшка (<i>Ficedula hypoleuca</i>)			+
Луговой чекан (<i>Saxicola rubetra</i>)			+
Горихвостка-чернушка (<i>Phoenicurus ochruros</i>)			+
Зарянка (<i>Erithacus rubecula</i>)			+
Варакушка (<i>Luscinia svecica</i>)			+
Дрозд-рябинник (<i>Turdus pilaris</i>)			+
Черный дрозд (<i>Turdus merula</i>)			+
Певчий дрозд (<i>Turdus philomelos</i>)		+	
Крапивник (<i>Troglodytes troglodytes</i>)			+
Ополовник (<i>Aegithalos caudatus</i>)			+
Поползень (<i>Sitta europaea</i>)			+
Пищуха (<i>Certhia familiaris</i>)	+		
Желтоголовый королек (<i>Regulus regulus</i>)		+	
Черноголовая гаичка (<i>Parus palustris</i>)			+
Пухляк (<i>Parus montanus</i>)			+
Московка (<i>Parus ater</i>)	+		
Лазоревка (<i>Parus caeruleus</i>)			+
Большая синица (<i>Parus major</i>)			+
Полевой воробей (<i>Passer montanus</i>)			+
Зяблик (<i>Fringilla coelebs</i>)			+
Зеленушка (<i>Chloris chloris</i>)			+
Чиж (<i>Carduelis spinus</i>)		+	
Щегол (<i>Carduelis carduelis</i>)			+
Коноплянка (<i>Carduelis cannabina</i>)	+		
Обыкновенная чечевица (<i>Carpodacus erythrinus</i>)			+
Обыкновенный снегирь (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)			+
Дубонос (<i>Coccothraustes coccothraustes</i>)	+		
Обыкновенная овсянка (<i>Emberiza citrinella</i>)			+

Результаты

Всего в НП «Угра» за 5 лет было зафиксировано 114 видов птиц. В 2015 году нами было встречено 62 вида птиц, из которых в красную книгу Калужской области (ККО) занесено 4 вида (белый аист, речная крачка, черноголовая гаичка и хохлатая синица) и 3 вида носят статус «уязвимый вид» (осоед, тетеревиный и чеглок). Нами были добавлены 8 видов в общий список, для данной территории (большая выпь, чирок-трескунок, тетеревиный, чеглок, фифи, речная крачка, серая неясыть и черноголовая гаичка) (см. табл 2).

В ГПЗ «Калужские засеки» за 2 года (2014-2015) было зафиксировано 96 видов птиц. В 2015 году нами было встречено 67 видов птиц, из которых 3 находятся в Красной книге РФ (ККРФ) (серый сорокопут, большой подорлик и черный аист) и 2 в ККО (удод и черноголовая гаичка), и 3 уязвимых вида (чеглок, осоед, козодой). В список для ГПЗ «Калужские засеки» было добавлено 14 видов птиц (обыкновенная пустельга, рябчик, фифи, перевозчик, обыкновенная кукушка, белоспинный дятел, седой дятел, кедровка, галка, серая ворона, малая мухоловка, певчий дрозд, желтоголовый королек, чиж) (см. табл. 3).

Анализ данных

Проанализировав собранные данные за всё время, проведённое в Калужских засеках (2 года) и в Угре (5 лет) по видовому составу птиц мы получили следующее:

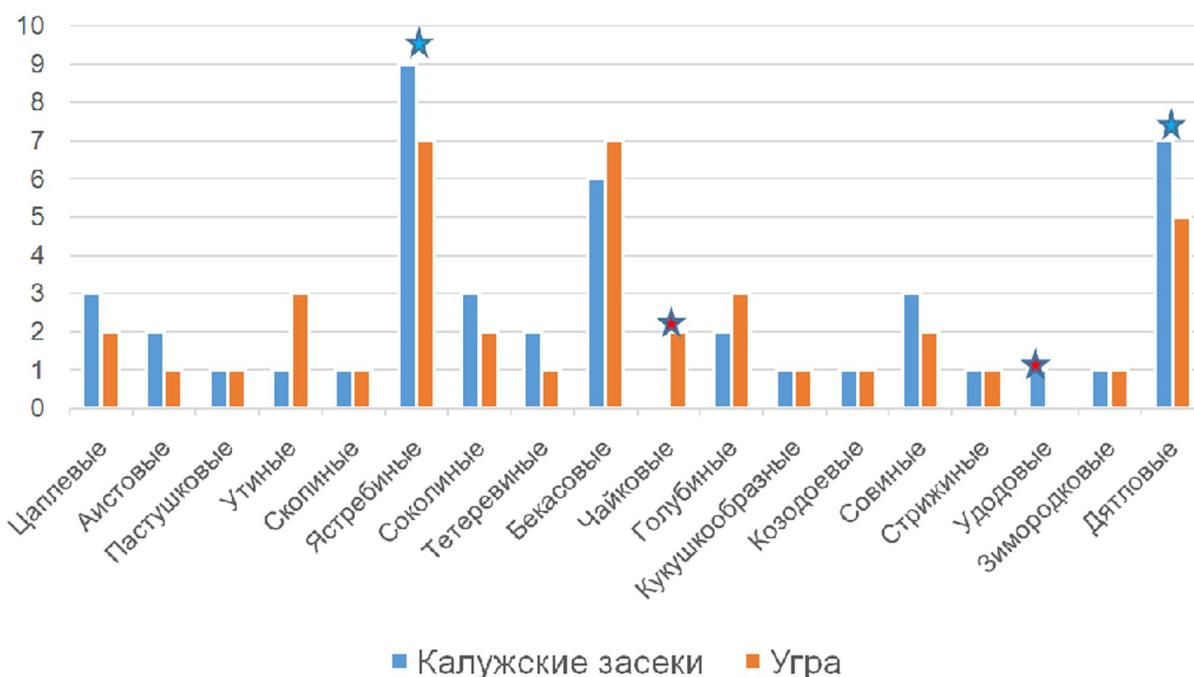
Как видно из гистограмм 1.1 и 1.2 в Калужских засеках и в Угре количество семейств с одним и тем же числом видов больше половины (21 из 37). В Калужских засеках не было встречено представителей птиц из семейства удоновые (помечены красной звездочкой) В Калужских засеках по количеству видов преобладали семейства ястребиные и дятловые (помечены голубой звездочкой).

Возможно, это связано с количеством обследованных нами открытых пространств и разнообразием леса.

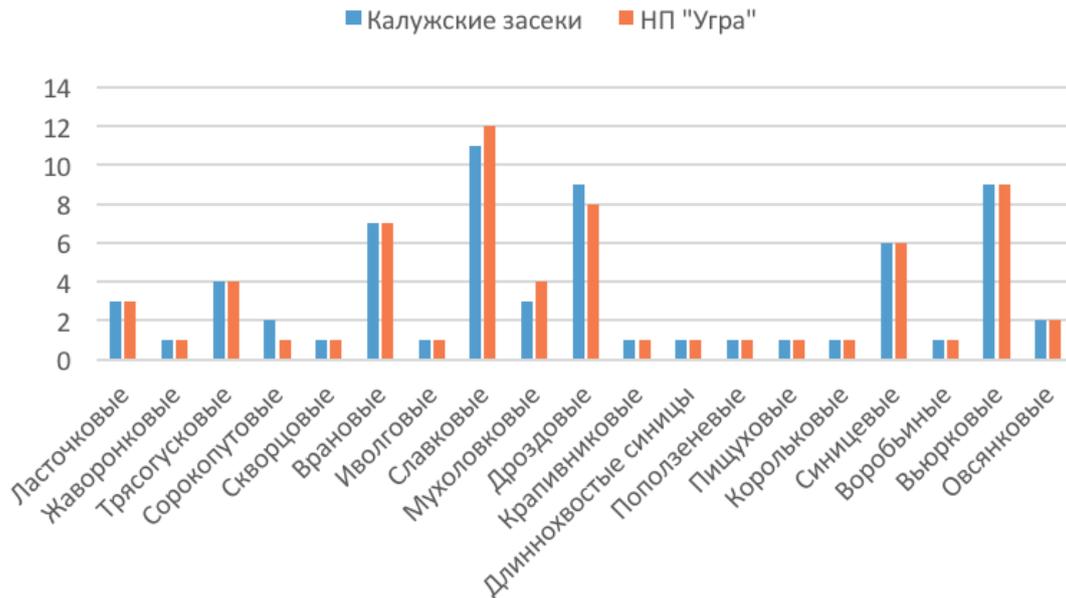
Проанализировав результаты с практик за 2014 и 2015 году в НП «Угра», мы получили следующее:

Суммарное число видов за 2014 и 2015 года составило -102 вида. Не было в 2014, но были в 2015:

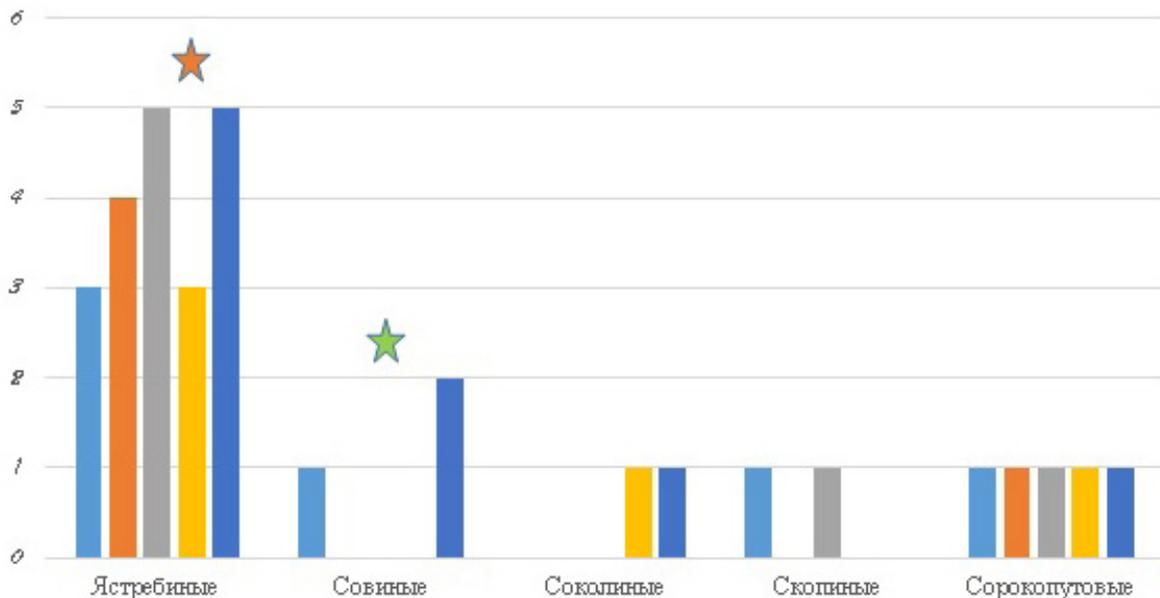
- перепелятник, воробьиный сыч, каменка обыкновенный, большая выпь, чирок-трескунок, тетеревиный, чеглок, фифи, речная крачка, серая неясыть и черноголовая гаичка



Гист.1.1. Соотношение семейств и видов в них птиц в Калужских засеках и Угре.



Гист.1.2. Соотношение семейств и видов в них птиц в Калужских засеках и Угре.



Гист.2. Видовое разнообразие хищных птиц по годам в НП «Угра»

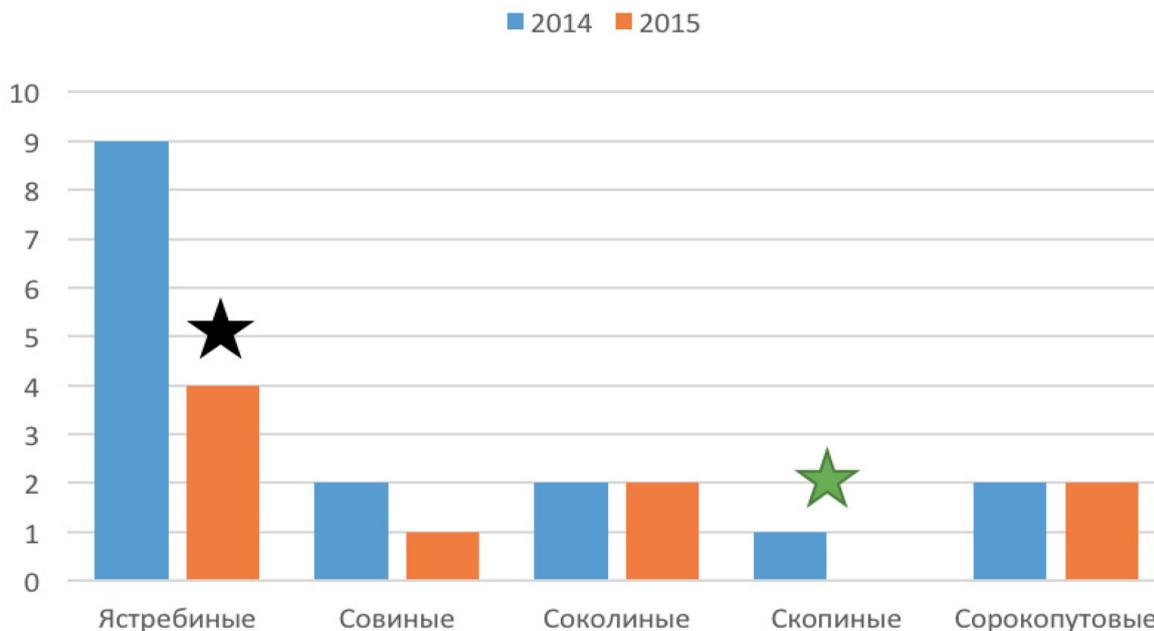
В 2014 году каменка не гнездилась в деревне Городец. В августе 2015 года нами был зафиксирован как минимум один слёткок этой птицы.

Сравнение видового разнообразия хищных птиц представлено на гистограмме 2. Видовое разнообразие семейства ястребиные непостоянно (рыжая звездочка). Птицы из семейства совиные появлялись только в августе 2011г. и в августе 2015г. В мае 2014 года наблюдатели слышали из леса звуки, похожие на крики, издаваемые птенцами ушастой совы (зеленая звездочка).

Воробьиный сыч отмечался только в августе 2011 и 2015гг. В 2015 году на обследуемом участке по голосу было зафиксировано как минимум 2 птицы.

В 2015 году во время сплава по реке Угра нами так же были отмечены многочисленные пары коршунов, причём одна из пар была со слётками. В этом же году был зафиксирован чеглок.

Сравнение видового богатства хищных птиц по годам в ГПЗ «Калужские засеки» представлено на гистограмме 3, где видно, что в 2015 не была встречена скопа (зеленая



Гист. 3. Сравнение видового богатства хищных птиц по годам в ГПЗ «Калужские засеки»

звездочка) и было отмечено явно меньше представителей семейства ястребиные (черная звездочка).

Отдельное внимание хочется уделить птицам из семейства совиные. В 2015 году в ГПЗ «Калужские Засеки» и НП «Угра» был замечен резкий видовой скачок в этом семействе. Так по сравнению с 2014 годом в 2015 году в ГПЗ «Калужские засеки» были отмечены серые неясыти, которые на протяжении всей нашей практики проявляли вокальную активность. Мы фиксировали их крики каждую ночь. Обычно они начинали кричать в районе 22:30 - 23:00, после чего их можно было слышать вплоть до 5:00. Также 5 августа в 00:45 нам удалось увидеть одну птицу.

Сравнение видового богатства хищных птиц по годам с практик в ГПЗ «Калужские засеки» 2014 и 2015 годов и с практик в НП «Угра» 2014 и 2015 годов представлено на гистограмме 4.

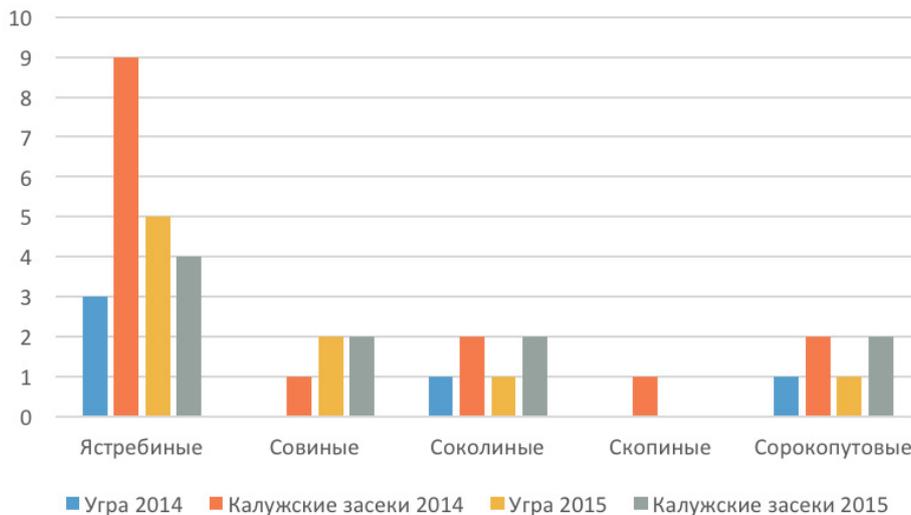
В 2015 году в ГПЗ «Калужские засеки» и его окрестностях всего нами было встречено 67 видов птиц, из которых три находятся в Красной книге РФ (серый сорокопуд, большой подорлик и черный аист), два в Красной книге Калужской области (удод и черноголовая гаичка) и три уязвимых вида (чеглок, осоед, козодой).

В НП «Угра» нами было встречено 62 вида птиц, из которых в ККО занесено 4 вида (белый аист, речная крачка, черноголовая гаичка и хохлатая синица) и носят статус «уязвимый вид» 3 вида (осоед, тетеревиатник и чеглок).

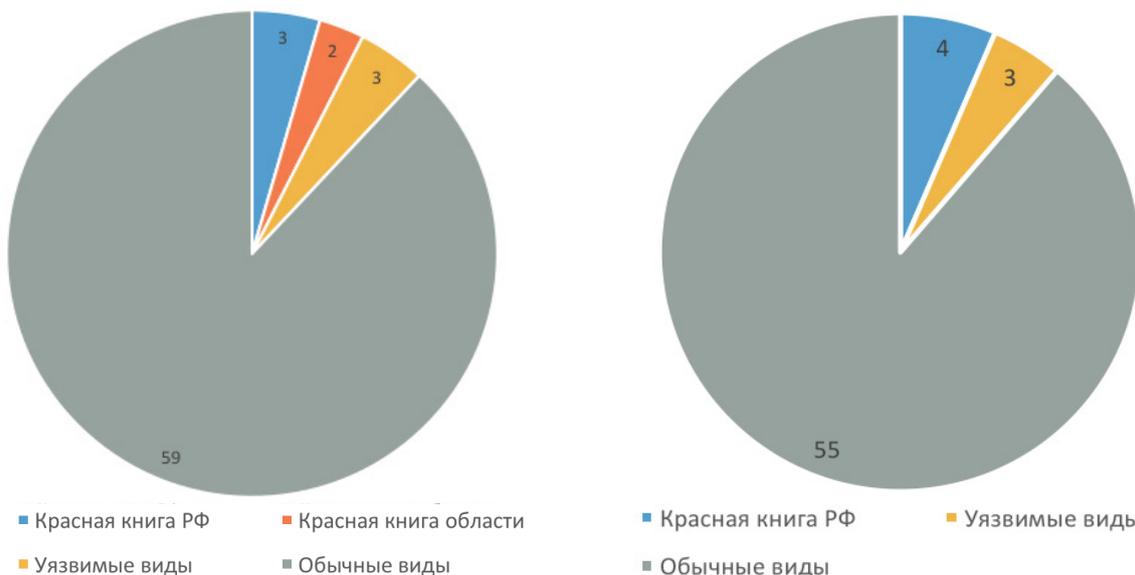
В НП «Угра» мы уделяли внимание синичьим стайкам. По наблюдениям наших предшественников, было отмечено, что в



Воробьиный сыч. Городец 2015.
Фото Анастасии Огиенко



Гист. 4. Сравнение видового богатства хищных птиц по годам с практик ГПЗ «Калужские засеки» 2014 и 2015 годов и с практик НП «Угра» 2014 и 2015 годов



Диagr. 1-2. Количественные соотношения краснокнижных и обычных видов в заповеднике «Калужские засеки» и НП «Угра». (Цифрами обозначено количество видов птиц.)

июле можно было заметить уже оформленные синичьи стайки. В нашей работе мы решили зафиксировать составы крупных синичьих стаяк. За время нашего пребывания в НП «Угра» нами было встречено 7 крупных стаяк, состав которых нам удалось выяснить. Помимо них было порядка 5 стаяк, состав которых досконально уточнить не удалось, поэтому в таблице они не приведены.

Из проанализированных нами данных видно, что во всех случаях преобладали пухляки, практически во всех стайках встречались молодые большие синицы (кро-

ме 4 и 6 стаяк) и молодые лазоревки (кроме 2 и 6 стай). Наряду с синицами кочевали и пеночки-веснички (а возможно и теньковки). В двух случаях были встречены поползны, в одном пищуха.

Интересные наблюдения

В 2014 году орнитологи биокласса зафиксировали гнездование ушастых сов неподалёку от села Ягодное. В этом же году мы видели пару птиц, которые проявляли вокальную активность. Возможно, это связано с активностью серых неясытей.

В 2015 году нами было зафиксировано гнездо чеглоков на одной из ЛЭП. По мере нашего к ней приближения, птицы начинали проявлять своё беспокойство и даже пикировали на нас, имитируя нападение. При появлении в поле зрения осоеда или ворона птицы немедленно окрикивали его и отгоняли. При ближайшем осмотре в гнезде было обнаружено яйцо. Пронаблюдав за парой чеглоков, мы не заметили ни одного случая насиживания яйца кем-либо из пары. В гнезде также были обнаружены остатки пуха, что свидетельствует о присутствии птенцов в гнезде ранее. Помёт в гнезде был старый. Из вышеперечисленных фактов мы сделали вывод, что скорее всего в гнезде находился «болтун» - насиженное яйцо без зародыша. Вблизи от гнезда могли быть слётки чеглоков (хотя увидеть нам их не удалось), это могло бы объяснить поведение родителей.

Помимо этого, была отмечена пара подорликов, гнездование которой фиксируется уже не первый год.

В дополнение хочется сказать про серого сорокопуга (ККРФ), который был отмечен нашей командой орнитологов на том же самом месте (по дороге к с. Ягодное), что и в 2014 году.

Краснокнижные виды, замеченные на территории НП «Угра» и ГПЗ «Калужские Засеки»

Год \ Место	ГПЗ «Калужские Засеки»	На границе ГПЗ	НП «Угра»
2011	-	-	Хохлатая синица Скопа
2012	-	-	Белый аист
2013	-		Белый аист Скопа
2014	Черный аист Черноголовая гаичка	Белый аист Большая белая цапля Орел-карлик Большой подорлик Полевой лунь Скопа Болотная сова Удод Серый сорокопуг	Белый аист Хохлатая синица
2015	Черный аист Черноголовая гаичка	Большой подорлик Удод Серый сорокопуг	Белый аист Речная крачка Хохлатая синица Черноголовая гаичка



Осоед. Ягодное. 2015
Фото Ирины Борисовской



Серый сорокопуг. По дороге к с.Ягодное.2014
Фото Елены Кудрявцевой

Уязвимые и краснокнижные виды, встреченные за всё время в КЗ и НП «Угра»:

Год \ Место	ГПЗ «Калужские засеки»	На границе ГПЗ	НП «Угра»
2011	-	-	Обыкновенный осоед
2012	-	-	Хохлатая чернеть
2013	-	-	Обыкновенный осоед
2014	Обыкновенный козодой	Обыкновенный осоед Дербник Чеглок Обыкновенный козодой	Обыкновенный осоед
2015	Обыкновенный козодой	Обыкновенный осоед Чеглок	Обыкновенный осоед Тетеревиатник Чеглок

По сравнению с предыдущим годом в заповеднике произошли некоторые изменения. Так, заболоченный участок, на котором гнездилась колония цапель, пересох, и им пришлось переселиться в окрестности елового леса. Уменьшение уровня воды на заболоченном участке обеспечило благоприятные условия для насекомых, которые, в свою очередь, привлекали воробьинообразных птиц, таких как чечевица обыкновенная, овсянка обыкновенная и др. Также там мы встретили седого и зелёного дятлов.

В Городце же заметно упал уровень воды на Лозянке.

По сравнению с предыдущими годами, в 2015 году было отмечено большое количество кедровок.



Гнездо чеглоков на ЛЭП. Близ села Ягодное 2015.
Фото Александра Буслаева

Выводы.

1. Мы описали встреченную нами орнитофауну южной части ГПЗ «Калужские засеки» и окрестностей деревни Городец в НП «Угра» в летний период и зафиксировали наиболее интересное поведение птиц.

2. Мы сравнили между собой результаты с практик ГПЗ «Калужские засеки» и НП «Угра» за 2014 и 2015 года, списки из НП «Угра» и списки из ГПЗ «Калужские засеки» за 2014 и 2015 года. Из сравнения видно, что видовое разнообразие птиц варьируется с каждым годом и в разные месяцы.

3. Мы сравнили видовое богатство хищных птиц по годам. В НП «Угра» сильно варьирует численность ястребиных и совиных. В ГПЗ «Калужские засеки» на протяжении двух лет было встречено два вида из ККРФ (серый сорокопут и большой подорлик). Помимо этого была зафиксирована активность двух видов сов — ушастой совы и серой неясыти. Было произведено сравнение видового состава обследованных территорий ГПЗ «Калужские засеки» и НП «Угра» в целом и по видовому составу птиц, населяющих разные биотопы.

4. Была произведена оценка составов кочующих синичьих стаяк в НП «Угра», из которой было выявлено, что преобладали пухляки, почти во всех стайках попадались молодые большие синицы, часто с синичьими стайками держались такие виды как поползень, пеночки и пищухи.

5. Была произведена работа по сравнению данных по краснокнижным и уязви-

мым видам в ГПЗ «Калужские засеки» и НП «Угра», из которой видно, что больше всего краснокнижных видов было встречено в ГПЗ «Калужские засеки» в 2014 году.

Отчёт дополнили подробными диаграммами и фотографиями.

Дополнительные обобщения

В ГПЗ «Калужские засеки» нами не были встречены такие виды как:

- скопа, черноголовая гаичка, грач, полевой воробей, пеночка трещотка

В список биокласса для ГПЗ «Калужские засеки» было добавлено 14 видов птиц:

- обыкновенная пустельга, рябчик, фифи, перевозчик, обыкновенная кукушка, белоспинный дятел, седой дятел, кедровка, галка, серая ворона, малая мухоловка, певчий дрозд, желтоголовый королек, чиж.

В НП «Угра» мы не встретили:

- коростель, луговой лунь, пустельга, черныш, средний кроншнеп, черныш, стриж, козодой, зимородок, белоспинный дятел, вертишейка, полевой жаворонок, желтоголовая трясогузка, скворец, галка, грач, болотная камышевка, камышевка барсучёк, садовая камышевка, садовая славка, черноголовая славка, серая славка, пеночка-трещотка, речной сверчок, обыкновенный сверчок, зелёная пеночка, мухоловка пеструшка, соловей, белобровик, певчий дрозд, полевой воробей, чечевицу, чиж, дубонос, камышовая овсянка.

Птицы, которые наблюдались только в августе 2011 и 2015 годов:

- воробьиный сыч

20 видов, которые не встречались в августе 2011 году, но были встречены в августе 2015 (кроме тех 8 видов, которые будут указаны далее):

- белый аист, рябчик, чёрный коршун, вальдшнеп, бекас, вяхирь, сизый голубь, обыкновенная кукушка, зелёный дятел, жёлтая трясогузка, серая ворона, кедровка,

пеночка весничка, серая мухоловка, рябинник, чёрный дрозд, ополовник, пищуха, овсянка обыкновенная, желтоголовый королек.

В список биокласса были добавлены 8 видов:

- большая выпь, чирок-трескунок, тетеревиный, чеглок, фифи, речная крачка, серая неясыть, черноголовая гаичка.

Благодарности

Мы выражаем благодарность Кудрявцевой Е.И., Калякину М.В., Петраш Е.Г. за ценные добавления и консультации по написанию статьи, Целариусу Ф.А., а так же другим людям, участвовавшим в составлении списков видов птиц, фотографировавших и фиксировавших интересные наблюдения.

Список литературы

1. Рябицев В. К. 2008. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири : справочник-определитель. Е. : Изд-во Урал
2. http://zaseki.ru/userfiles/files/uploads/files/broshura_kostin.pdf -брошюра заповедника «Калужские засеки»
3. <http://zaseki.ru/userfiles/files/letopis2011.pdf> - РЕФЕРАТ «Наблюдение и изучение явлений и процессов в природном комплексе государственного природного заповедника «Калужские засеки»» (Летопись природы). Научный отчет за 2011 г.
4. http://www.admoblkaluga.ru/sub/ecology/OxранаОС/Krasnaa_kniga/ – Красная книга Калужской области
5. <http://zaseki.ru/> – официальный сайт заповедника «Калужские засеки»
6. <http://www.parkugra.ru/> – официальный сайт НП «Угра»

Выявление зависимости между видовым составом прямокрылых и растительностью на луговых площадках



Фёдор Свирщевский
30-й выпуск, школа 179
Почта: fdrsv@yandex.ru
Научный руководи-
тель: Лысенков С.Н.



Анна Миронова
30-й выпуск, школа 179
Почта: th.cellarius@
yandex.ru
Научный руководи-
тель: Лысенков С.Н.



Денис Анисов
30-й выпуск, школа 179
Почта: denis.anisoff@
gmail.com
Научный руководи-
тель: Лысенков С.Н.



Екатерина Матвеева
30-й выпуск, школа 179
Почта: th.cellarius@
yandex.ru
Научный руководи-
тель: Лысенков С.Н.

Работа проводилась летом 2015 года с 1 по 25 августа в Калужской области. Первая часть работы проводилась на юге области, в заповеднике “Калужские Засеки”, в окрестностях села Ягодное Ульяновского района, а вторая – на севере, в национальном парке “Угра”, в деревне Городец близ города Юхнов.

Наше внимание привлекли представители отряда прямокрылые, так как они были в изобилии и не возникало проблем с их ловлей. Кроме того, в августе они уже оста-



Вячеслав Новиков
30-й выпуск, школа 179
Почта: th.cellarius@
yandex.ru
Научный руководи-
тель: Лысенков С.Н.

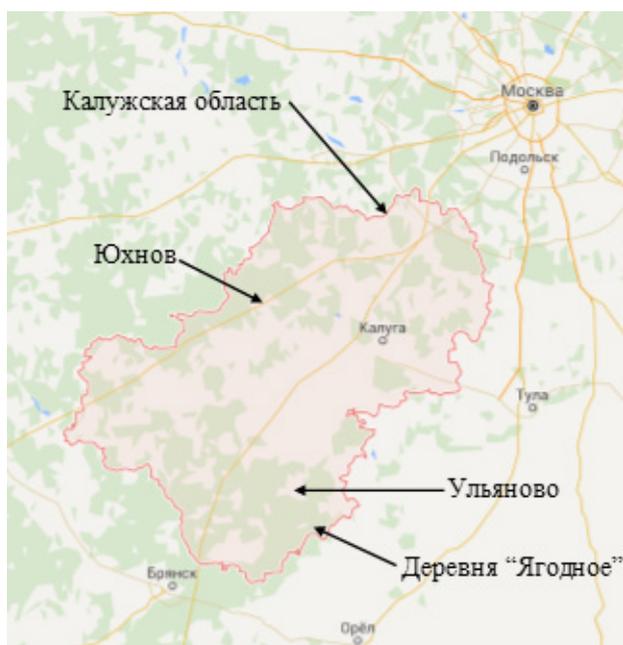
вили потомство, это минимизировало экологические риски, а также все встречаемые прямокрылые являлись имаго, что облегчило определение и способствовало большей точности выводов, т.к. молодые особи могут иметь другой пищевой рацион.

Наша основная цель заключалась в том, чтобы установить, связан ли видовой состав прямокрылых с видовым составом растений, например, из-за того факта что определённые прямокрылые могут предпочитать какие-нибудь конкретные растения в виде пищи.

Задачи

1. Выбрать места сбора (точки) и собрать на них представителей отряда прямокрылые;
2. Определить их и внести в списки;
3. Зарегистрировать видовой состав растительности на всех точках;

4. Выявить наличие связи между видо-



Карта №1

вым составом прямокрылых и видовым составом растительности, путём проведения статистических анализов.

Методы работы

Для сбора прямокрылых нами была разработана особая методика. Заключается она в следующем:

Сначала выбирали площадку - участок приблизительно 10 на 10 м и проводили там сбор прямокрылых. Сбор насекомых происходил в 3 захода: в первый собирали по 10 прямокрылых, а во второй и третий заходы по 5. Важно, что прямокрылые, собранные нами, должны были быть первыми попавшимися. Также сбор производился поштучно (метод кошения оказался неэффективным). Все эти три захода делались в разное время суток, чтобы как охватить максимальное количество видов, так и устранить влияние факторов, меняющихся от суточного цикла. В дополнение ко всему этому, количество прямокрылых на точке оценивалось на глаз по 10-ти бальной шкале, что использовалось как дополнительная информация по которой можно сделать отдельные выводы

и совместить их потом с основными. После исследования прямокрылых в «Калужских засеках» последовало нововведение: делать на некоторых точках дубликат сбора, необходимый для проверки гипотезы о том, что состав прямокрылых на одной площадке более-менее постоянный, и что мы не упускаем какие-то виды прямокрылых из внимания.

Значимость работы

Во-первых, мы собрали данные о видовом и количественном составе прямокрылых на луговых биотопах заповедников Калужской области. Это может пригодиться и другим исследователям для сравнения со своими результатами и соответственно подтвердить неизменность энтомофауны или же доказать обратное.

Во-вторых, нами получены несколько выводов о предпочтении некоторых видов растений некоторыми видами прямокрылых. Эта информация может быть использована для составления точной характеристики вида насекомого, в данном случае — на каких растениях он питается.



Фото Фёдора Свирщевского

Таблица видов прямокрылых, встреченных в Городце

№ Точки	Название вида	Кол-во особей
1	Пластинокрыл обыкновенный <i>Phaneroptera falcate</i>	1
	Зеленчук короткокрылый <i>Euthystira brachyptera</i>	6
	Конёк короткокрылый <i>Chorthippus parallelus</i>	3
	Конёк бурый <i>Chorthippus apricarius</i>	4
	Конёк двухпятнышковый <i>Chorthippus sh.gr.biguttulus</i>	2
	Конёк усатый <i>Chorthippus macrocerus</i>	1
	Конусоголов большой <i>Homorocoryplus nitidulus</i>	1
2	Конёк бурый <i>Chorthippus apricarius</i>	1
	Конёк короткокрылый <i>Chorthippus parallelus</i>	8
	Конёк малый <i>Chorthippus cf.mollis</i>	2
	Конёк двухпятнышковый <i>Chorthippus sh.gr.biguttulus</i>	1
	<i>Shnofothrey sp</i>	1
3	Зеленчук короткокрылый <i>Euthystira brachyptera</i>	5
	Конёк короткокрылый <i>Chorthippus parallelus</i>	8
	Конёк бурый <i>Chorthippus apricarius</i>	2
	Зеленчук непарный <i>Chrysochraon dispar</i>	1
4	Зеленчук короткокрылый <i>Euthystira brachyptera</i>	5
	Конёк короткокрылый <i>Chorthippus parallelus</i>	9
5	Зеленчук короткокрылый <i>Euthystira brachyptera</i>	3
	Конёк короткокрылый <i>Chorthippus parallelus</i>	11
	Конёк двухпятнышковый <i>Chorthippus sh.gr.biguttulus</i>	5
6	Зеленчук короткокрылый <i>Euthystira brachyptera</i>	5
	Конёк двухпятнышковый <i>Chorthippus sh.gr.biguttulus</i>	6
	Конёк короткокрылый <i>Chorthippus parallelus</i>	3
7	Пластинокрыл обыкновенный <i>Phaneroptera falcate</i>	2
	Зеленчук короткокрылый <i>Euthystira brachyptera</i>	8
	Конёк короткокрылый <i>Chorthippus parallelus</i>	3
	Зеленчук непарный <i>Chrysochraon dispar</i>	2
3(дубликат)	Зеленчук короткокрылый <i>Euthystira brachyptera</i>	2
	Конёк короткокрылый <i>Chorthippus parallelus</i>	3
	Зеленчук непарный <i>Chrysochraon dispar</i>	1
	Конёк двухпятнышковый <i>Chorthippus sh.gr.biguttulus</i>	2

Таблица видов прямокрылых, встреченных в Калужских Засаках

№ Точки	Название вида	Кол-во особей
1	Зеленчук непарный <i>Chrysochraon dispar</i>	6
	Пластинокрыл обыкновенный <i>Phaneroptera falcate</i>	3
	Скачок зелёный <i>Metrioptera roeselii</i>	4
	Конёк короткокрылый <i>Chorthippus parallelus</i>	1
	Зеленчук короткокрылый <i>Euthystira brachyptera</i>	1
	Конёк бурый <i>Chortippus apricarius</i>	3
2	Зеленчук непарный <i>Chrysochraon dispar</i>	2
	Конёк короткокрылый <i>Chorthippus parallelus</i>	10
	Конёк бурый <i>Chortippus apricarius</i>	2
	Скачок зелёный <i>Metrioptera roeselii</i>	2
	Конёк короткокрылый <i>Chorthippus parallelus</i>	2
3	Конёк короткокрылый <i>Chorthippus parallelus</i>	6
	Зеленчук непарный <i>Chrysochraon dispar</i>	3
	Скачок зелёный <i>Metrioptera roeselii</i>	2
	Конёк бурый <i>Chortippus apricarius</i>	6
	Конёк короткокрылый <i>Chorthippus parallelus</i>	1
4	Зеленчук непарный <i>Chrysochraon dispar</i>	1
	Конёк короткокрылый <i>Chorthippus parallelus</i>	2
	Скачок зелёный <i>Metrioptera roeselii</i>	8
	Конёк бурый <i>Chortippus apricarius</i>	4
5	Конёк короткокрылый <i>Chorthippus parallelus</i>	7
	Зеленчук непарный <i>Chrysochraon dispar</i>	5
	Конёк бурый <i>Chortippus apricarius</i>	2
	Скачок зелёный <i>Metrioptera roeselii</i>	5
6	Скачок зелёный <i>Metrioptera roeselii</i>	2
	Конёк короткокрылый <i>Chorthippus parallelus</i>	4
	Кузнечик певчий <i>Tettigonia cantans</i>	1
	Травянка зелёная <i>Omocestus viridulus</i>	2
	Конёк бурый <i>Chortippus apricarius</i>	7
7	Зеленчук непарный <i>Chrysochraon dispar</i>	9
	Мечник короткокрылый <i>Conocephalus dorsalis</i>	1
	Конёк бурый <i>Chortippus apricarius</i>	2
	Большая болотная кобылка <i>Stethophyma grossum</i>	1
	Скачок зелёный <i>Metrioptera roeselii</i>	4

Таблица видов растений, встреченных в Городце

№ Точки	Названия вида:
1	Тысячелистник обыкновенный <i>Achillea millefolium</i>
	Пижма обыкновенная <i>Tanacetum vulgare</i>
	Подорожник средний <i>Plantago Media</i>
	Горошек мышиный <i>Vicia cracca</i>
	Коровяк чёрный <i>Verbascum nigrum</i>
	Подмаренник мягкий <i>Galium mollugo</i>
	Повой
	Лисохвост
	Люцерна серповидная <i>Medicago falcata</i>
2	Василёк шероховатый <i>Centaurea scabiosa</i>
	Пижма обыкновенная <i>Tanacetum vulgare</i>
	Вьюнок полевой <i>Convolvulus arvensis</i>
	Борщевик сибирский <i>Heracleum sibiricum</i>
	Люцерна серповидная <i>Medicago falcata</i>
	Горошек мышиный <i>Vicia cracca</i>
	Коровяк чёрный <i>Verbascum nigrum</i>
	Подорожник средний <i>Plantago Media</i>
3	Кострец безостый <i>Bromus inermis</i>
	Цикорий обыкновенный <i>Cichorium intybus</i>
	Пижма обыкновенная <i>Tanacetum vulgare</i>
	Полынь обыкновенная <i>Artemisia vulgaris</i>
	Подмаренник мягкий <i>Galium mollugo</i>
	Люцерна серповидная <i>Medicago falcata</i>
	Тысячелистник обыкновенный <i>Achillea millefolium</i>
	Ежа сборная <i>Dactylis glomerata</i>
	Лопух паутинистый <i>Arctium tomentosum</i>
4	Тимофеевка луговая <i>Phleum pratense</i>
	Кострец безостый <i>Bromus inermis</i>
	Земляника лесная <i>Fragaria vesca</i>
	Золотарник обыкновенный <i>Solidago virgaurea</i>
	Марьянник дубравный <i>Melampyrum nemorosum</i>
	Подмаренник мягкий <i>Galium mollugo</i>
	Клевер средний <i>Trifolium medium</i>
	Тысячелистник обыкновенный <i>Achillea millefolium</i>

5	Василёк шероховатый <i>Centaurea scabiosa</i>
	Пижма обыкновенная <i>Tanacetum vulgare</i>
	Люцерна серповидная <i>Medicago falcata</i>
	Клевер пашенный <i>Trifolium arvense</i>
	Вейник наземный <i>Calamagrostis epigejos</i>
	Лапчатка <i>Potentilla sp.</i>
6	Золотарник обыкновенный <i>Solidago virgaurea</i>
	Пижма обыкновенная <i>Tanacetum vulgare</i>
	Мелколепестник однолетний <i>Erigeron annuus</i>
	Тысячелистник обыкновенный <i>Achillea millefolium</i>
	Василёк шероховатый <i>Centaurea scabiosa</i>
	Щавель пирамидальный <i>Rumex thyrsiflorus</i>
	Иван-Чай узколистый <i>Chamerion angustifolium</i>
	Мыльнянка <i>Saponaria sp.</i>
	Мятлик
Смолевка белая <i>Silene latifolia</i>	
7	Мыльнянка <i>Saponaria sp.</i>
	Пижма обыкновенная <i>Tanacetum vulgare</i>
	Коровяк чёрный <i>Verbascum nigrum</i>
	Зверобой продырявленный <i>Hypericum perforatum</i>
	Тысячелистник обыкновенный <i>Achillea millefolium</i>
	Марьянник дубравный <i>Melampyrum nemorosum</i>
	Полынь обыкновенная <i>Artemisia vulgaris</i>
	Василёк шероховатый <i>Rumex thyrsiflorus</i>
	Подмаренник мягкий <i>Galium mollugo</i>
	Горошек мышиный <i>Vicia cracca</i>
	Ежа сборная <i>Dactylis glomerata</i>
	Мятлик
	Вейник наземный <i>Calamagrostis epigejos</i>
	Смолевка белая <i>Silene latifolia</i>
Клевер средний <i>Trifolium medium</i>	

Таблица видов растений, встреченных в Калужских Засаках

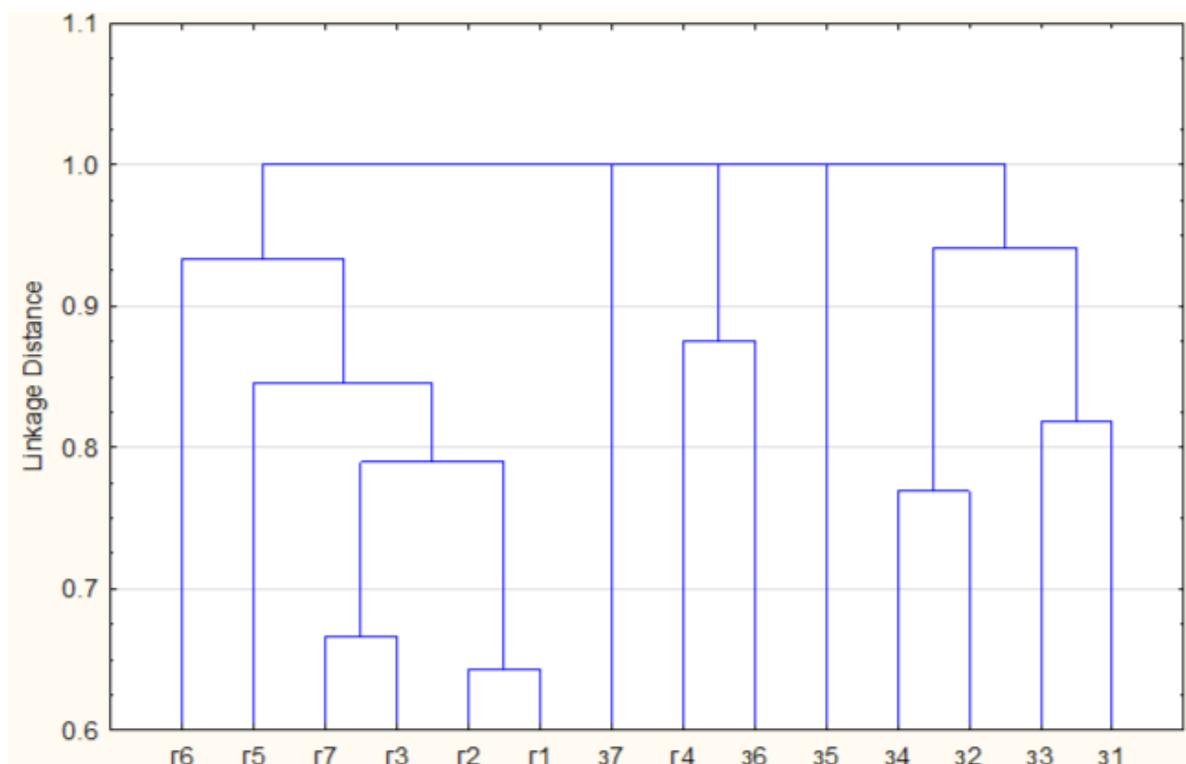
№ Точки	Название вида
1	Пижма обыкновенная <i>Tanacetum vulgare</i>
	Горошек мышиный <i>Vicia cracca</i>
	Хвощ полевой <i>Equisetum arvense</i>
	Герань болотная <i>Geranium palustre</i>
	Репешок обыкновенный <i>Agrimonia eupatoria</i>
	Тимофеевка степная <i>Phleum phleoides</i>
	Бодяк щетинистый <i>Cirsium setosum</i>
2	Буквица лекарственная <i>Stachys officinalis</i>
	Золотарник обыкновенный <i>Solidago virgaurea</i>
	Марьянник дубравный <i>Melampyrum nemorosum</i>
	Репешок обыкновенный <i>Agrimonia eupatoria</i>
	Борщевик сибирский <i>Heracleum sibiricum</i>
3	Репешок обыкновенный <i>Agrimonia eupatoria</i>
	Чина луговая <i>Lathyrus pratensis</i>
	Мелколепестник однолетний <i>Erigeron annuus</i>
	Колокольчик крапиволистный <i>Campanula trachelium</i>
	Бодяк щетинистый <i>Cirsium setosum</i>
4	Крапива двудомная <i>Urtica dioica</i>
	Марьянник дубравный <i>Melampyrum nemorosum</i>
	Земляника лесная <i>Fragaria vesca</i>
	Подмаренник мягкий <i>Galium mollugo</i>
	Полынь обыкновенная <i>Artemisia vulgaris</i>
	Репешок обыкновенный <i>Agrimonia eupatoria</i>
	Мышинный горошек <i>Vicia cracca</i>
	Щавель пирамидальный <i>Rumex thyrsiflorus</i>
	Золотарник обыкновенный <i>Solidago virgaurea</i>
5	Зверобой продырявленный <i>Hypericum perforatum</i>
	Пахучка обыкновенная <i>Clinopodium vulgare</i>
	Подмаренник мягкий <i>Galium mollugo</i>
	Щитовник <i>Dryopteris sp.</i>
	Крапива двудомная <i>Urtica dioica</i>
6	Тимофеевка степная <i>Phleum phleoides</i>
7	Уникальная Осока

Результаты

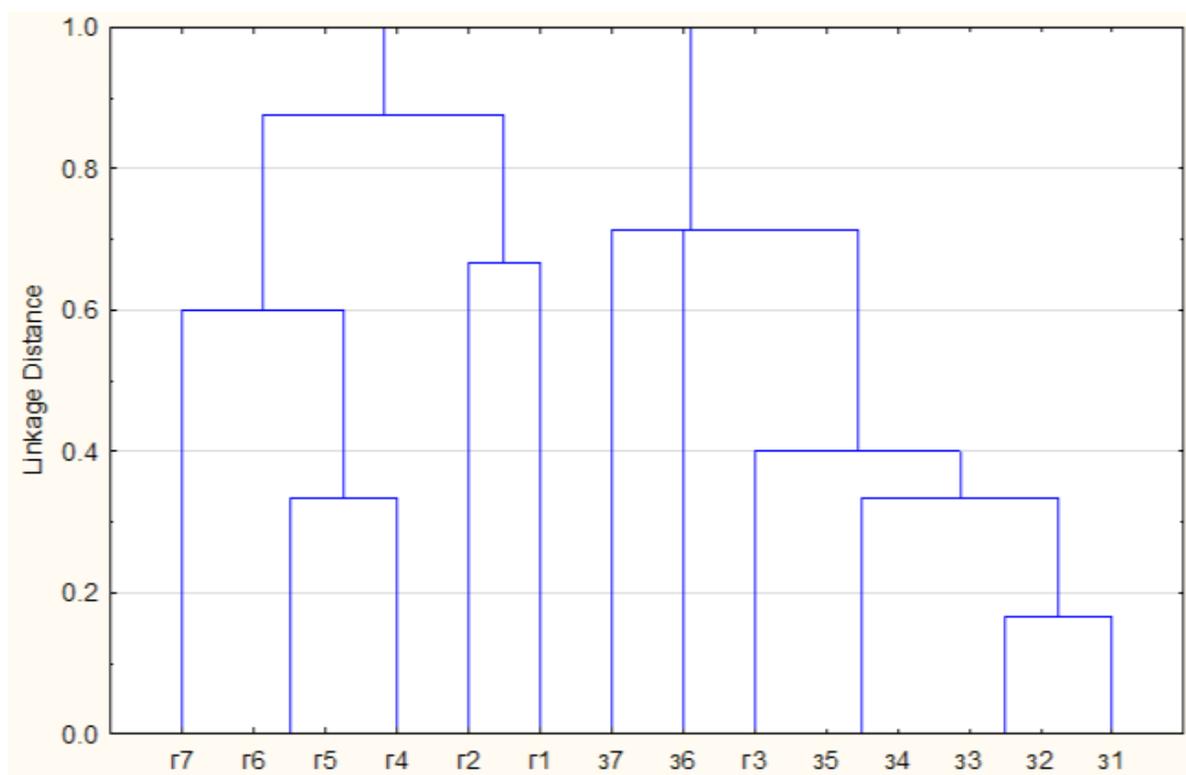
В Калужских засеках и Городце нами было описано 14 площадок. В Городце нами было отмечено 10 видов прямокрылых и 25 видов луговой растительности, а в Калуж-

ских засеках 13 видов прямокрылых и 36 видов луговой растительности.

Эти данные мы далее обрабатывали по специальной методике.



Дендрограмма схожести точек по растениям



Дендрограмма схожести точек по прямокрылым

Техника обработки данных

Мы попарно сравнили все 14 точек друг с другом по видовому составу прямокрылых на них. Под словом “сравнили” подразумевается нахождение степени сходства каждой пары точек. Для этого мы использовали индекс Жаккара (K), который рассчитывается по формуле

$$K = Z / (X + Y - Z)$$

Где X - количество видов прямокрылых на одной точке,

Y - на другой, а

Z - количество видов прямокрылых, которые присутствуют на обеих точках.

В результате индекс получается от 0 до 1, где 0 - отсутствие общих видов, а 1 - максимальное сходство т.е. точки по видовому составу не различаются. Всего получилось

91 попарное сравнение с индексом Жаккара для каждого.

Далее мы нашли обратные индексы: каждый индекс Жаккара вычли из единицы.

После была построена матрица, в которой по осям располагались точки, а на пересечениях находились соответствующие этим парам обратные индексы.

Эту матрицу мы перенесли в программу Statistica и оформили как матрицу несходств (dissimilarities matrix).

По ней мы в той же программе провели кластерный анализ и уже по нему построили иерархические дендрограммы типов single linkage и complete linkage. Первое рассчитано на переоценивание сходства, а второе наоборот — на недооценивание.



Фото Фёдора Свирщевского

Данные по растительности были обработаны тем же способом.

В результате у нас получились пары дендрограмм. На каждой из них можно увидеть как наиболее похожие друг на друга точки объединяются в группы — кластеры (отсюда и название анализа). Чем ниже по оси Y горизонтальный объединяющий отрезок между двумя точками или кластерами, тем эти точки больше друг на друга похожи.

Результаты анализа и их обсуждение

В нашем случае гораздо более показательными оказались дендрограммы типа complete linkage, что является хорошим обстоятельством при подтверждении зависимости, ведь, как было упомянуто ранее, complete linkage рассчитан на недооценивание сходства.

Сравнивая две дендрограммы этого типа (по прямокрылым и растениям) мы заметили сходство в плане разбиения точек на кластеры. Точки, попавшие в один кластер по своей растительности, образовали схожий кластер в дендрограмме по насекомым. И так со многими кластерами.

Опираясь на этот факт, мы сделали вывод о корреляции между флорой и энтомофауной прямокрылых на каждой конкретной точке. Например: точки из Засек с 1 по 4 (з1-з5) попали в 1 кластер, а также точки 1-6 в Городце (г1-г6).

Это можно объяснить тем, что, чем несколько точек больше похожи друг на друга своей растительностью, тем больше друг на друга они похожи составом прямокрылых на них, и наоборот, чем менее они близки флористически, тем меньше на них общих (пересекающихся) видов прямокрылых.

Помимо этого мы можем видеть, что на обеих дендрограммах почти полностью произошло разделение на два кластера точек из Засек и точек из Городца т.е. и те и те образовали свои отдельные, почти не пересекающиеся кластеры и по растениям и по прямокрылым. Это также подтверждает наш вывод о корреляции.

Дополнительные исследования

Помимо выявления корреляции между растениями и прямокрылыми, мы сделали попытку найти от каких видов растений может зависеть наличие конкретных видов прямокрылых.

Методы и Результаты

Для этого мы сделали таблицы с названиями видов и точками по осям. Где на пересечениях отмечали наличие (1) или отсутствие (0) данного вида на этой точке. Таблицы и для видов прямокрылых и для видов растений.

Сначала мы исследовали таблицу прямокрылых, и нашли 5 точек, идентичных по видовому составу: Засеки 1-5 (выделены синим). В Городце похожими точками стали с 4 по 7 (выделены жёлтым). Правда, возникали незначительные отклонения (обозначены серым), но т.к. их относительно мало, мы учитывали все выраженные сходства.

Далее в таблице по растениям мы искали, какие растения встечаются на этих группах точек (обведены красным). В первой группе на всех точках есть Репешок обыкновенный. А во второй группе из четырех точек некоторые растения присутствуют на трех из них. 3 из 4 инстанции мы считали достаточным условием для признания значимости. Значит, что каждая из этих 2 групп насекомых зависит от своих видов растений.

Выводы

1. Выбранные точки различаются между собой как по растениям так и по прямокрылым

2. Между флорой участков и их видовым составом прямокрылых существует корреляция

3. Зеленчук непарный, Конёк бурый, Конёк короткокрылый и Скачок зелёный — все связаны с наличием Репешка обыкновенного на точке.

4. Зеленчук короткокрылый, Конек двухпятнышковый и Конёк короткокрылый — все коррелируют с наличием Василька шероховатого, Пижмы обыкновенной и Тысячелистника обыкновенного на точке.

Таблица по растениям

Растение \ Точка	К31	К32	К33	К34	К35	К36	К37	Г1	Г2	Г3	Г4	Г5	Г6	Г7
Бодяк щетинистый <i>Cirsium setosum</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Борщевик сибирский <i>Heraclium sibiricum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Буквица лекарственная <i>Stachys officinalis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Василёк шероховатый <i>Centaurea scabiosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1
Вейник наземный <i>Calamagrostis epigejos</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Вьюнок полевой <i>Convolvulus arvensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Герань болотная <i>Geranium palustre</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Горошек мышиный <i>Vicia cracca</i>	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1
Ежа сборная <i>Dactylis glomerata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Звербой продырявленный Нуретисicum perforatum	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Земляника лесная <i>Fragaria vesca</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Золотарник обыкновенный <i>Solidago virgaurea</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Иван-Чай узколистный <i>Chamerion angustifolium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Клевер пашенный <i>Trifolium arvense</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Клевер ползучий <i>Trifolium repens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Клевер средний <i>Trifolium medium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Колокольчик крапиволистный <i>Campanula trachelium</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Коровяк чёрный <i>Verbascum nigrum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Кострец безостый <i>Bromus inermis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Крапива двудомная <i>Urtica dioica</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Лапчатка <i>Potentilla sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Лисохвост луговой <i>Alarcurius pratensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Лопух паутинистый <i>Arctium tomentosum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Растение \ Точка	К31	К32	К33	К34	К35	К36	К37	Г1	Г2	Г3	Г4	Г5	Г6	Г7
Люцерна серповидная <i>Medicago falcata</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0
Марьянник дубравный <i>Melampyrum nemorosum</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Мелколепестник однолетний <i>Erigeron annuus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Мыльнянка <i>Saponaria sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Мятлик	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Пахучка обыкновенная <i>Clinopodium vulgare</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Пижма обыкновенная <i>Tanacetum vulgare</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1
Повой	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Подмаренник мягкий <i>Galium mollugo</i>	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1
Подорожник средний <i>Plantago Media</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Польнь обыкновенная <i>Artemisia vulgaris</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Репешок обыкновенный <i>Agritonia eupatoriа</i>	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Смолёвка белая <i>Silene latifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Тимофеевка луговая <i>Phleum pratense</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Тимофеевка степная <i>Phleum phleoides</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Тысячелистник обыкновенный <i>Achillea millefolium</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1
Хвощ полевой <i>Equisetum argense</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Цикорий обыкновенный <i>Cichorium intybus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Чина луговая <i>Lathyrus pratensis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Щавель пирамидальный <i>Rumex thyrsiflorus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Щитовник <i>Dryopteris sp.</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Таблица по прямокрылым

Вид \ Точка	К31	К32	К33	К34	К35	К36	К37	Г1	Г2	Г3	Г4	Г5	Г6	Г7
Зеленчук короткокрылый	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Зеленчук непарный	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1
Кобылка болотная	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Конёк бурый	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Конёк двухпятнышковый	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0
Конёк короткокрылый	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Конёк малый	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Конёк усатый	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Конусоголов большой	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Кузнечик певчий	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Мечник короткокрылый	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Пластинокрыл обыкновенный	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Скачок зелёный	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Травянка зелёная	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Shnofothrey sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Благодарности

Выражаем благодарность руководителям биологической практики: Петраш Е.Г. и Кудрявцевой Е.И., а также: Лысенкову С.Н., Корсуновской О.С., Бенедиктову А.А., Решетниковой Н.М., Мажитову Ф.Н.

Список литературы

1. Г.Я. Бей-Биенко. 1964. Определитель насекомых европейской части СССР. М.: «Наука»
2. Н.М. Решетникова, С.Р. Майоров, А.К. Скворцов, А.В. Крылов, Н.В. Воронкина, М.И. Попченко, А.А. Шмытов. 2010. Калужская флора. Аннотированный список сосудистых растений Калужской области. М.: КМК

Сравнительное изучение муравьиных поселений *Formica rufa* и *Formica polyctena* в Калужской области



Елизавета Чертопруд
30-й выпуск, школа 179
Почта: skytuna@yandex.ru
Научный руководитель: Лысенков С.Н.,
Путятин Т.С.

В ходе наших исследований нам довелось работать с рыжими лесными муравьями (род *Formica*) (фото 1) - самой значимой для лесов группой муравьёв. Рыжие лесные муравьи славятся своей высокой социальной организацией. Среди мира насекомых они достигли вершин общественной жизни, вместе с пчелами и осами, и даже превосходя их. Население среднего муравейника может быть больше миллиона. Жизнь такого сложного образования подчиняется своим законам, которые еще до конца не изучены, ученые - мирмикологи постоянно открывают новые грани их бытия [7].

Для муравьёв рода *Formica* характерно построение больших гнёзд с надземным куполом из хвои и мелких веточек. Именно благодаря куполу у муравьёв появляется возможность поддерживать постоянную температуру в муравейнике, необходимую для развития их расплода. Муравьи способны перестраивать купол для регуляции поступления солнечного тепла, а также перемешивать нагретые слои хвои.

Большинство видов рода — активные хищники, причем их особенностью является реактивность, то есть при массовом размножении какого-либо съедобного для них вида беспозвоночных они целиком переключаются на питание им [4]. Таким образом, рыжие лесные муравьи способны подавлять вспышки вредителей. Один муравейник полностью защищает от вредителей территорию радиусом в 20 метров, и в значительной степени снижает их число в пределах 40-50 метров. Без муравьёв значительная

часть лесов может погибнуть от вредителей, поражающих листву, хвою и кору деревьев [7]. Вот почему так важно учитывать рыжих лесных муравьёв в наших лесах, а особенно — на особо охраняемых территориях.

Чтобы знать, достаточно ли муравьёв для защиты леса, необходимо учитывать их количество на интересующей территории [6]. В Калужской области до сих пор неизвестно местонахождение основных муравьиных комплексов, а также их базовые характеристики. Особенно необходимо поддерживать благополучное состояние лесных массивов особо охраняемых территорий, а наши исследования велись как раз в лесных массивах национального парка «Угра» и природного заповедника «Калужские Засеки», расположенных на территории Калужской области. Поэтому задача нахождения и описания комплексов рыжих лесных муравьёв на этих территориях актуальна и важна.

Также большой интерес представляет образование и структура комплекса муравьиных гнёзд, являющегося основной структурной единицей в популяции рыжих лесных муравьёв. Большая часть исследований, посвящённых социальной жизни муравьёв, была направлена на изучение муравейника как сложного, взаимосвязанного образования, но вот группировки муравейников одного вида, имеющие соприкасающиеся кормовые территории, изучены гораздо хуже и представляют наибольший интерес.

Самыми частыми объектами изучения в нашей работе стали виды *Formica rufa* и *Formica polyctena*. По биологии эти виды отличаются не сильно, и нам стало интересно обнаружить различия в структуре их поселений.

Так как работа с муравьями проводилась впервые, одной из задач было овладение профессиональной методикой инвентаризации комплексов.

Цель работы

Сравнительное изучение комплексов *F. rufa* и *F. polystena* в Калужской области. Для достижения данной цели были поставлены и решены следующие задачи:

1. Найти и закартировать комплексы, содержащие выбранные для изучения виды.
2. Описать найденные гнезда по стандартной методике [6] с внесёнными изменениями.
3. Проанализировать сравнительные пространственные и размерные характеристики.
4. Заложить основу для проведения мониторинга на исследуемых территориях.



Фото 1. Национальный парк «Угра».
Formica polystena.

Материалы и методы

Исследования проходили в период с 02.08.2015 по 10.08.2015 в Природном заповеднике «Калужские Засеки» близ села Ягодное, Ульяновский район Калужской области и в Национальном парке «Угра» в окрестностях деревни Городец, Юхновский район Калужской области с 11.08.2015 по 26.08.2015.

При движении по лесной дороге или просеке учитывали все муравейники с куполом, состоящим из хвои (фото 2), видимые с дороги, а также те, с которыми они были связаны дорогами. Каждый найденный муравейник отмечался на карте – схеме и подробно описывался.

Описание комплексов может вестись на нескольких уровнях сложности [6].



Рис. 1. Место сбора материала в ПЗ «Калужские Засеки»

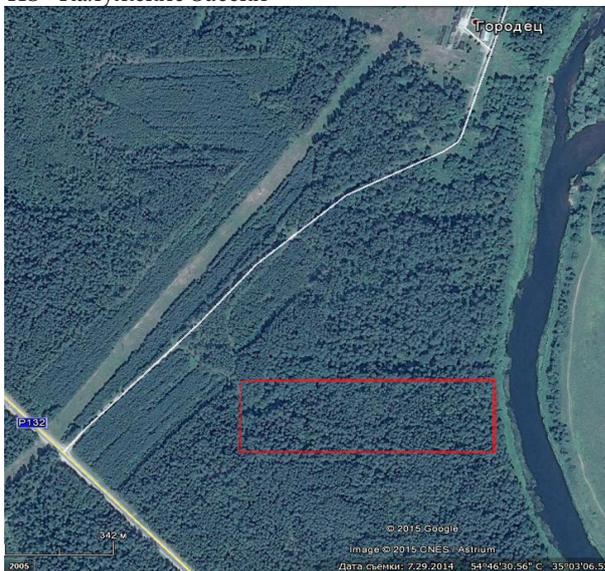


Рис. 2. Место сбора материала в НП «Угра»

В ходе нашей работы нами были измерены при помощи рулетки «большой» диаметр и высота, всей постройки с валом (D и H), и «малый» диаметр и высота, только одного купола (d и h) (рис.1). Главный показатель силы муравьиной семьи это – диаметр купола муравейника, из него мы вычисляли площадь основания купола, которые сумми-



Фото 2.

ровали для комплексов. Для расчета общей площади, занимаемой комплексами, приняли, что радиус кормового участка (КУ) гнёзд для *F. rufa* равен 70 м, а для *F. polyctena* - 100м. Эти размеры КУ для комплексов рассчитали, пользуясь данными Дьяченко Н.Г. [5], так как их данные были наиболее точными. Для анализа плотности поселений мы рассчитывали средне минимальные дистанции между гнёздами комплексов.

При описании биотопа, в котором располагался муравейник, учитывали преобладающие породы деревьев. Обилие пород деревьев указывались в процентах. Обычно муравейники располагаются на границе леса с открытым пространством, поэтому при помощи компаса определяли экспозицию, то есть с какой стороны света относительно муравейника располагается открытое пространство. В некоторых гнёздах подсчитывали число постоянных муравьиных дорог, отходящих от гнезда, устанавливали, связывается ли муравейник с другими гнёздами с помощью дорог. С купола каждого муравейника брали пробу в 10-15 особей для последующего определения. Особи собирались в случайном порядке, не выбирали самых крупных или мелких. Сбор проходил в защитных перчатках при помощи пинцета. Муравьёв фиксировали в пронумерованных пробирках с ваткой, смоченной этилацетатом. Замороженных муравьёв раскладывали на ватные матрасики, оснащённые этикеткой. Этикетка расчерчивались и на ней указывались дата и место сбора, и номер муравейника (рис. 4). На обертке указывался год,

номер матрасика, место сборов, номера муравейников, фамилии сборщиков. Собранные особи были определены по приезду в Москву по определителю [1]. Точность определения была проверена мирмекологами из МГУ им. Ломоносова Путятиной Т.С. и Коноровым Е.А.

Все исследованные муравейники мы отмечали на карте-схеме.

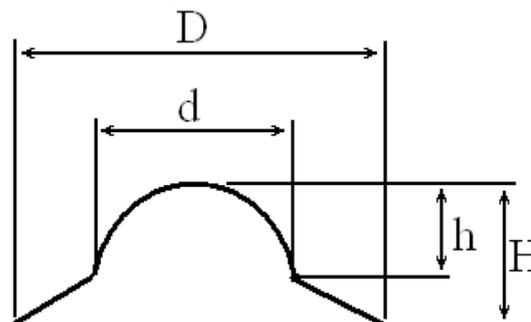


Рис. 3. Схема измерения муравейника [2].

D – диаметр всего муравейника
(купол + вал)

d – диаметр купола

H – высота всего муравейника
(купол + вал)

h – высота купола

Матрасик:

обертка

подложка

ватный слой с муравьями

этикетка

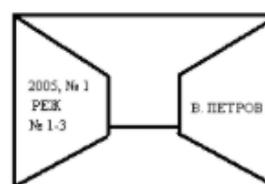
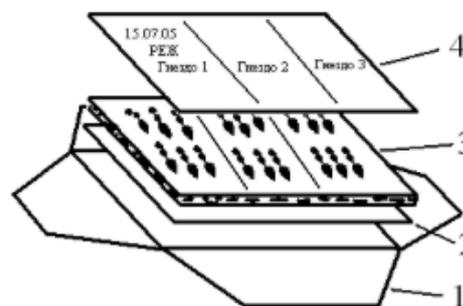


Рис. 4. Матрасики для хранения муравьёв [2].

Результаты и обсуждение

В итоге было найдено два крупных скопления муравьёв. Первое располагалось в окрестностях села Ягодное на территории заповедника «Калужские засеки» (рис. 1), второе - в окрестных лесах близ деревни Городец (рис. 2). Площадь обследованного участка в «Калужских засеках» составила 24 га, в НП «Угра» 16 га.

На территории «Калужских Засек» было обнаружено 17 муравьиных гнёзд, из которых 12 принадлежало представителями вида *Formica rufa*, 2 муравейника населённых *Formica pratensis* и 2 – населённых *Formica polyctena*. Из ещё двух гнёзд материал, к сожалению, не был взят.

На территории национального парка «Угра» было обнаружено гораздо больше муравьиных гнёзд рода *Formica*. Из 36 обнаруженных муравейников 29 населены видом *Formica polyctena*, 2 принадлежат *Formica rufa*, 1 принадлежит *Formica pratensis*. Из 4-ех муравейником материал взят не был.

На двух территориях, обследованных нами, были найдены одновидовые группы муравейников, с соприкасающимися кормовыми участками и не разделённые между собой непреодолимыми препятствиями, то есть мы столкнулись с комплексом муравьиных гнёзд. Комплекс муравейников – это группа муравейников одного вида, кормовые участки которых, соприкасаясь, образуют территориальный континуум [6].

На территории обследованных комплексов также располагались гнёзда других куполообразующих муравьёв, образуя многовидовое поселение. Подобные случаи расположения муравейников нескольких различных видов мало исследованы, а в литературе описаны всего несколько раз [8]. Подобную ситуацию мы наблюдали в Калужских Засеках на кормовой территории комплекса *F. rufa* (12 гнёзд), являющегося доминантным видом на исследованной территории. В непосредственной близости к данному комплексу были найдены гнёзда *F. pratensis* (2 шт.) и *F. polyctena* (1 шт.). Минимальными расстояниями от доминирующих в поселение гнёзд *F. rufa* стали для *F. polyctena* – 5 м, *F. pratensis* – 20 м. Данные рас-

стояния между муравейниками двух разных видов рыжих лесных муравьёв очень малы и ранее не отмечались исследователями, поэтому дальнейшее исследование взаимных изменений в природе взаимоотношений этих муравьиных семей представляют большой интерес. Также на территории Калужских Засек было отмечено два одиночных гнёзда, принадлежащих *F. polyctena* и *F. rufa*. Они отстояли от поселения *F. rufa* на 200 м и 400 м соответственно и, по всей видимости, не имели общих границ с кормовой территорией комплекса *F. rufa*.

Подобная ситуация наблюдалась и в муравьином поселение НП «Угра». Доминантным видом в нём стала *F. polyctena* (29 гнёзд), а видом, проживающим на территории доминанта, была *F. rufa* (1 гнездо). Гнездо *F. rufa* расположено прямо на кормовой территории *F. polyctena* и отдалено от ближайших доминантных муравейников на 30 м. Также на границе кормового участка *F. polyctena* встречены одиночные гнёзда *F. rufa* и *F. pratensis*. Минимальное расстояние между муравейниками *F. polyctena* и *F. pratensis* – 50 м, а между *F. rufa* и *F. polyctena* – 100 м.

При таком расположении семьи разных видов имеют соприкасающиеся кормовые участки и вступают в конкуренцию. Наиболее сильные и развивающиеся гнёзда или комплексы гнёзд будут расширять свою кормовую территорию, оттесняя более слабые, за счёт чего численность муравьёв данного комплекса будет быстрее увеличиваться, а, следовательно, быстрее будут увеличиваться и размеры гнёзд комплекса. То есть состояния двух муравейников с соприкасающимися территориями будут изменяться в течение времени, в зависимости от взаимоотношений с соседним поселением муравьёв [7]. Поэтому дальнейшее изучение взаимоотношений между исследованными муравейниками остаётся актуальным и важным в проведении дальнейшего мониторинга на данных территориях.

Не меньший интерес представляют сами крупные одновидовые комплексы обнаруженные нами.

Комплекс *F. polyctena* из НП «Угра», насчитывающий 29 муравьиных гнёзд, контролирует территорию в 13 га, а вид *F. rufa* в «Калужских Засаках» имеет 12 муравейников на площади, 12,3 га. Количество гнёзд *F. polyctena* значительно превышает число *F. rufa* на примерно одинаковых по площади территориях, в то время как средние размеры гнёзд у двух комплексов значимо не различаются (критерий Стьюдента $p > 5\%$ для диаметра купола, высоты купола и общей высоты муравейника). Но за счёт сильного различия в количестве гнёзд, такой важный показатель как сумма площадей оснований сильно отличаются в двух комплексах. А собственно эта сумма характеризует мощность комплекса, силу его доминирования и его численность, так как именно в куполе муравейника располагаются камеры с развивающимся расплодом. Таким образом, комплекс *F. polyctena* в три раза мощнее *F. rufa*.

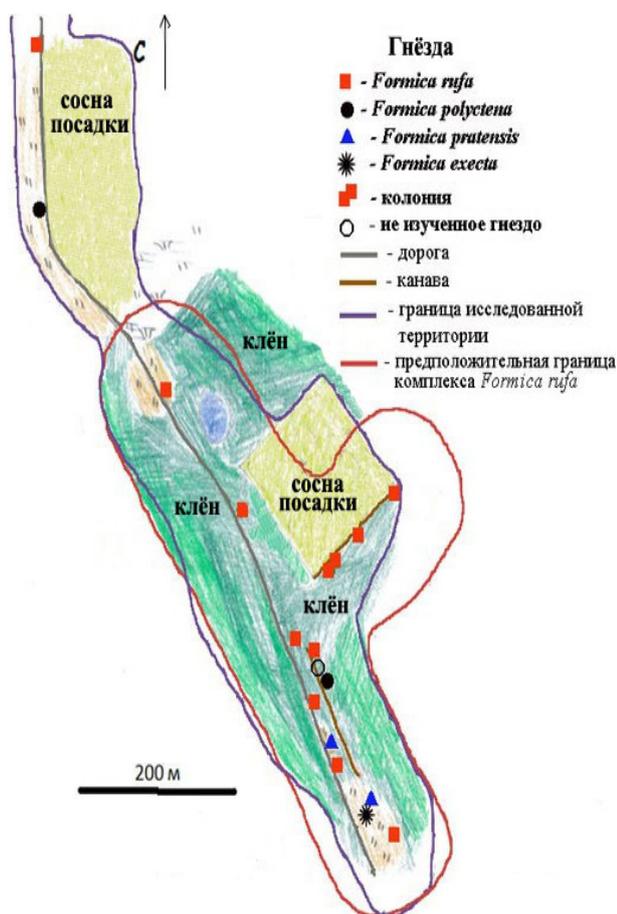


Рис. 5 Исследованный участок в ПЗ «Калужские Засаки»

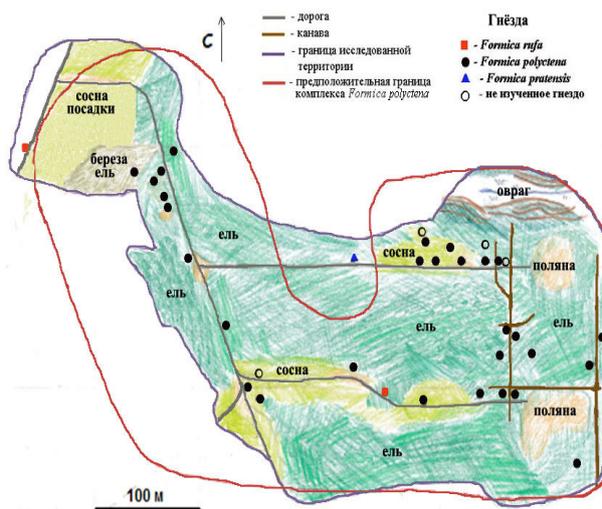


Рис. 6 Исследованный участок в НП «Угра»

Единственный параметр муравейника, средние показатели которого значимо различались у двух комплексов, это диаметр земляного вала (критерий Стьюдента $p < 5\%$ для диаметра земляного вала). Величина земляного вала обычно зависит от влажности почвы (Захаров, Дулусский, 2013). Муравейники, расположенные на территории с влажными почвами, обычно имеют слабо выраженный вал, расположенный под гнездом и поднимающий внутренний конус гнезда над поверхностью земли. На хорошо прогреваемых и сухих почвах муравьи, напротив, оставляют вырытую почву на поверхности, тем самым расширяя вал. Различие в средних размерах диаметра вала в двух комплексах, по-видимому, говорит о разных условиях среды на двух исследованных территориях.

Столь значимые различия между двумя комплексами, расположенными на разных территориях, объяснимы.

Во-первых, территории различались биотопически. В «Калужских Засаках», где расположен комплекс *F. rufa*, преобладают широколиственные породы с примесью хвойных, а в НП «Угра» (комплекс *F. polyctena*) напротив, преобладают ельники – черничники с вкраплениями сосняков – зеленомошников. По данным Дьяченко и Русаковой, работавших в лесах Беловежской пуши [5], мы выяснили, что рыжие лесные муравьи тяготеют к определенным местам обитания. В сосняках встречается 62% всех

Комплексы муравейников одного вида	Соотношение пород деревьев, %		Количество муравьиных гнёзд	Предположительная площадь комплекса, га	Средний d, см	Средний D, см	Средняя h, см	Средняя H, см	Сумма площадей оснований купола, см ²	Средняя минимальная дистанция между гнёздами, м
	Хвойные	Лиственные								
<i>F. rufa</i>	40	60	11	12,3	86	148	59	96	6,75	33,7
<i>F. polyctena</i>	80	20	31	13	87	228	73	103	20	19

Таблица 1. Основные характеристики комплексов *F. rufa* и *F. polyctena* на изученных территориях.

муравейников, ельниках - 26,0, березняках - 9,3, дубравах - 2,4, ольшаниках - 0,3%, причём, в сосняках муравьи предпочитают кисличный тип леса, а в ельниках – черничный. Более частая приуроченность поселений муравьёв к хвойным типам леса связана с тем, что типичным и наиболее удобным материалом для постройки муравейника, а точнее его купола, у *Formica* является хвоя, так как она плохо гниёт и намокает из-за масляной пропитки. Из такого материала удобно строить гладкий, капсулообразный купол, в который будет плохо проникать вода. Также множество хвоинок удобно транспортировать в самом куполе из верхних, более нагретых слоёв, в нижние, где расположены камеры с расплодом. Таким образом, материал купола перемешивается, за счёт чего в муравейнике поддерживается постоянная температура.

Во-вторых, рыжие лесные муравьи довольно чувствительны к температурам. Для них губительно перегревание, поэтому в средней полосе России муравейники никогда не располагаются посреди поляны освещаемой солнцем круглый день. Но также для муравьёв невыгодно строить свои гнёзда в густом лесу, там муравейник будет получать мало тепла, и расплод будет плохо развиваться. Поэтому, обычно гнёзда строятся на границе леса с открытым пространством [3], где часть дня муравейник освещён солнечным светом, а другую находится в тени. Таким освещённым местом может быть вырубка, дорога, просека, просто канава и тд. Причём обычно муравейники расположены с северной стороны опушки, потому что при такой экспозиции солнце в течение дня будет нагревать их больше. На двух изученных

территориях муравейники располагались подобным образом вдоль дорог и просек, но на территории НП «Угра» таких дорог было гораздо больше, следовательно, экспозиция была благоприятнее для основания муравейника.

Получается, лесной массив, исследованный на территории НП «Угра», по двум признакам благоприятнее для существования рыжих лесных муравьёв. В то же время, как известно из литературы, комплексы *F. polyctena* зачастую гораздо крупнее таковых у *F. rufa*. В сходных условиях обитания гнёзда *F. rufa* меньше *F. polyctena* и имеют меньшую численность населения [5], [6]. Также стоит отметить, что оба комплекса пребывают в хорошем состоянии, так как большинство исследованных гнёзд имели коническую форму хвойного купола.

Хотя, конечно, нельзя оставлять без внимания тот факт, что возраст муравейников нам не известен. Возможно, что комплекс *F. polyctena* гораздо старше, поэтому муравейников в нём больше, чем в комплексе *F. rufa*, и сами муравейники больше по своим размерам, но, к сожалению, возраст комплекса в целом установить сложно. В частности это можно сделать, проводя долговременный мониторинг.

Так что можно только предположить, что в НП «Угра» условия для обитания рыжего лесного муравья гораздо благоприятнее, чем в «Калужских Засаках».

Некоторые результаты мы получили при исследовании муравьиных дорог. На территории комплекса *F. rufa* мы обнаружили два муравейника, располагающихся друг от друга на расстоянии 3 м и соединённых между собой обменной дорогой. Подобные

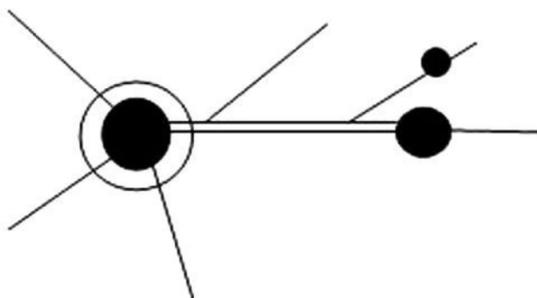


Рис. 7. Надсемейные структуры рыжих лесных муравьёв. По «Мониторингу муравьёв *Formica*» [6].

надсемейные структуры, когда нескольких жилых постоянных муравейников объединены в единую систему обменными дорогами, принято называть колониями [7]. В таком случае одно из гнёзд, наиболее крупное, является материнским, а второе дочерним.

Исследуя расположение муравейников на рельефе, я отметила группы муравейников расположенных на бруствере песчаной канавы. Такие гнёзда встречались как в ПЗ «Калужские Засеки» (3 шт.) вдоль канавы, отгораживающей посадки от леса, так и в НП «Угра» (5 шт.) вдоль окопов времён Второй Мировой Войны. Канавы или окопы являются открытым пространством, вдоль которого рыжие лесные муравьи так охотно строят свои гнёзда. Муравьиное гнездо, расположенное на ровной поверхности, имеет классическую, более или менее симметричную, коническую или сферическую форму. При расположении гнезда на бруствере или на склоне канавы, весь муравейник сильно искажается в пропорциях. Когда гнездо располагается на песчаном склоне, в основном у него меняется форма вала. Она «растекается» по склону, увеличиваясь в сторону ямы, за счёт чего увеличивается площадь поверхно-

Настоящая колония - временное, возникающее почкаванием объединение материнского и дочернего (отводка) муравейников, связанных регулярными обменами. Отводки располагаются вдоль (или в продолжение) радиальных дорог материнского муравейника и имеют связи только через это гнездо. Выросший отводок отделяется от колонии и может со временем выделять собственные отводки.

сти муравейника. Это сильно видоизменяет структуру подземного города. Форма купола при этом, как правило, не меняется

Выводы

1. Были обнаружены комплексы *F. rufa* (11 гнёзд) и *F. polyctena* (29 гнёзд), пребывающие в благополучном состоянии.

2. Обоим комплексам сопутствовали одиночные гнёзда видов: *F. rufa*, *F. polyctena*, *F. pratensis*.

3. Основные размерные характеристики комплекса *F. polyctena* превышают характеристики *F. rufa*.

4. В обоих комплексах значительная часть гнёзд расположена вдоль канав и окопов, имея при этом обширный, пологий вал, увеличивающийся по площади в сторону канавы.

5. Заложены основы для дальнейшего изучения поселений рыжих лесных муравьёв на исследованных территориях и проведения многолетнего мониторинга.

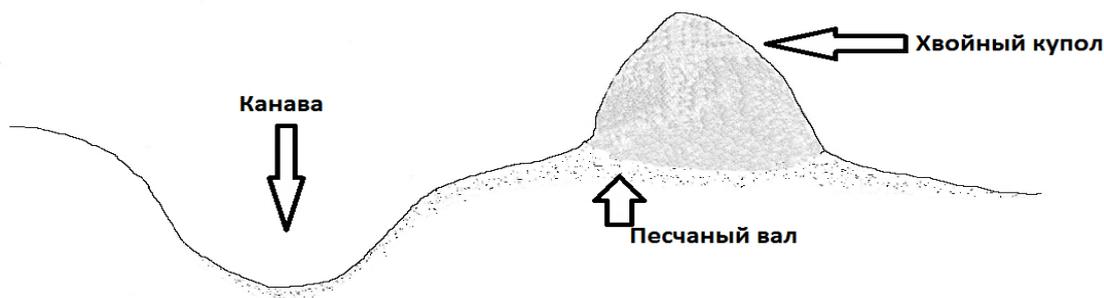


Рис. 8. Схема расположения муравейника на бруствере окопа.

Список литературы

1. Арнольди К.В., Длусский Г.М. Formicoidea. 1978. В кн. Определитель насекомых европейской части СССР. Том 3. Перепончатокрылые. 548-556. Л.: «Наука»
2. Длусский Г.М., Букин А.П. 1986. Знакомьтесь: муравьи! М.: Агропромиздат.
3. Длусский Г. М. 1981 г. Температурный режим в гнездах некоторых видов и пути эволюции терморегуляции у муравьев рода *Formica*. Чтения памяти Н. А. Холодковского. 34 – 58 стр. Л.: «Наука»
4. Длусский Г.М. 1967 Муравьи рода формика. 5 стр. М: «Наука»
5. Дьяченко Н.Г., Русакова Н.Н. 1996. Роль рыжих лесных муравьев (*Formica rufa* L. и *Formica polyctena* Foerst.) в экосистемах Беловежской пуши. Сохранение биологического разнообразия лесов Беловежской пуши. 191 – 201 стр. Минск: Каменюки.
6. Захаров А.А., Длусский Г.М. и др. 2013. Мониторинг муравьев формика. 8-43 стр. М.: КМК
7. Захаров А.А. 2015. Муравьи лесных сообществ, их жизнь и роль в лесу. 404 стр. М.: КМК
8. Марков А.В., Путятина Т.С. 2015. Многовидовые комплексы муравьев *Formica* s. str. и *Sortoformica* Кузозоцкого полуострова. Из сборника Евроазиатский симпозиум по перепончатокрылым насекомым. 120-121 стр. НН: Издательство Нижегородского государственного университета

Сукцессия сообщества насекомых на коровьем помёте



Вячеслав Новиков
30-й выпуск, школа 179
Почта: vazlav001@gmail.com
Научный руководитель: Лысенков С.Н.

«Хорошо, что коровы не летают»

Заливной луг, окаймленный лесом является классическим пейзажем Средней полосы России. Из-за регулярных разливов рек со дна поднимаются илистые частицы, часто содержащие минеральные соли, которые повышают урожай трав [5]. Издавна эти травы используются в качестве корма для коров и лошадей. А в тех местах, где есть домашний скот, в изобилии будет и навоз. Экскременты в свою очередь важны для насекомых. А для нас важно, чтобы навоз разлагался и образовывал плодородный слой. «Очистка» навоза жуками является чрезвычайно полезной, поскольку

они ускоряют разложение навоза на пастбищах, таким образом, улучшая круговорот питательных веществ. Важность навозных жуков отметил Жан Анри Фабр [7], сказав, что, несмотря на свой грязный промысел, навозники занимают очень значимое положение.

Отдельные порции коровьего помета содержат в себе экосистемы, мало зависящие от окружающей среды. В них царят свои правила. Одни виды используют коровьи лепешки как временное место обитания и пребывают в форме имаго, другие откладывают личинки прямо в субстрат; также там присутствуют хищники.

Почему же фекалии пользуются таким спросом? Во-первых, организмы используют их как укрытие от непогоды, хищников и т.п. Во-вторых, субстрат сам по себе достаточно питательный. В-третьих, в фекалиях обитают бактерии, способные поддерживать постоянную температуру, что весьма удобно как для личинок, отложенных в помёт, так и для имаго. Возникает вопрос: «Как же они взаимодействуют между собой?».

Здесь уже уместно говорить о сукцессии. Сукцессия — это последовательная закономерная смена одного биологического сообщества другим на определённом участке среды во времени в результате влияния природных факторов или воздействия человека.

Я поставил себе задачу изучить этот процесс на одном из доступных материалов — на коровьем помете.

Методика

Сбор проводился в июне 2015 года, в поселке Борисоглебский, Борисоглебского района, Ярославской области. Материал был собран на лугу, где выпасали крупный рогатый скот.

Были выбраны 10 экземпляров свежего коровьего навоза, сбор проводился в течение шести дней (четыре основных и два ре-

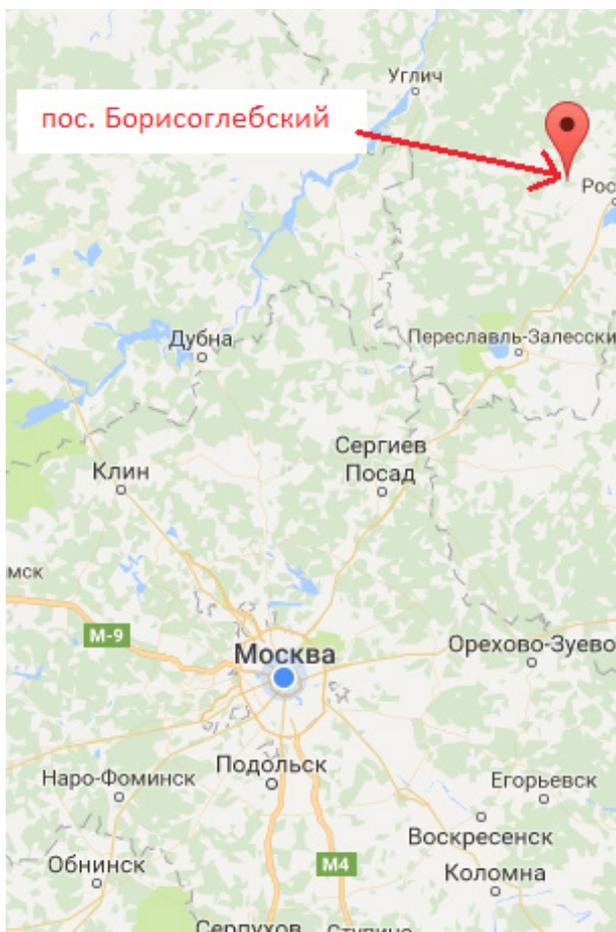


Рис. 1.Поселок Борисоглебский



Фото 1

зервных). Насекомые собирались с фекалий пинцетом и помещались в пробирку с ватой, пропитанной этилацетатом. Заморенные насекомые помещались на подписанные матриски, а затем были наколоты.

Материал по возможности определялся до вида, по атласу-определителю [8].

Результаты

Выявлено, что подавляющее большинство насекомых принадлежало к роду Афодии (род *Aphodius*, сем. Scarabaeidae, отряд Coleoptera). Причем, их было много как по количеству, так и по видовому разнообразию.



Фото 2. Муха из семейства Sarcophagidae [9]

Собраны мухи семейства Sarcophagidae (отряд Diptera), которые, предположительно, откладывали яйца прямо в навоз. Также этим мухам свойственно откладывать потомство в кольчатых червей [4], представленных в навозе дождевыми червями (сем. Lumbricidae).

В первый день было обнаружено множество мух, которые садились на свежую корочку и через некоторое время улетали. Двукрылые являются одними из первых завоевателей навоза, они используют навоз в качестве будущего местообитания для потомства (Skidmore, 1991).

В первый и второй день наиболее активными были представители отряда Diptera и представители сем. Staphylinidae и сем. Hydrophilidae, отряд Coleoptera, так как в эти дни корка еще достаточно мягкая, чтобы насекомые могли проникнуть через нее.

Жуки сем. Staphylinidae охотились за двукрылыми и некоторыми афодиями (род *Aphodius*, сем. Scarabaeidae, отряд Coleoptera). Стафилиниды располагались рядом с лепешкой: на траве, земле и т.п. Периодически пролетали над пометом, в процессе перелета хватали свою добычу. Затем опять садились рядом или улетали вовсе. Проследить их дальнейшее поведение не удалось. Активность афодиев в это время была слабо вы-

ражена. Несмотря на это было замечено, что они роют множество ходов внутрь субстрата. На дальнейшую консистенцию субстрата влияет, в том числе, и количество этих ходов. Они обеспечивают доступ воздуха от верха до самого низа.

Второй день мало чем отличался от первого, разве что жуки рода афодии (*Aphodius*) и шаровидки скарабейные (*Sphaeridium scarabaeoides*, сем. Hydrophilidae) стали все глубже зарываться в субстрат. И корка постепенно стала твердеть.

На третий день корка стала твердой, и двукрылые, а за ними и стафилиниды (Staphylinidae) потеряли интерес к фекалиям. Афодии четко распределились по слоям: *Aphodius sp.* располагался в верхнем сухом слое, т. е. в корке, *Aphodius fossor* или афодий копающий найден в примятой траве под лепешкой, *Aphodius fimetarius* или афодий красный оставался в жидком субстрате.

На четвертый день замечены личинки и яйца, которые не были определены. *A. fimetarius* распространялся по жидкому субстрату.

Под пометом обнаружены шаровидки скарабейные (*Sph. scarabaeoides*), дождевые черви (сем. Lumbricidae) и афодий копающий (*A. fossor*).

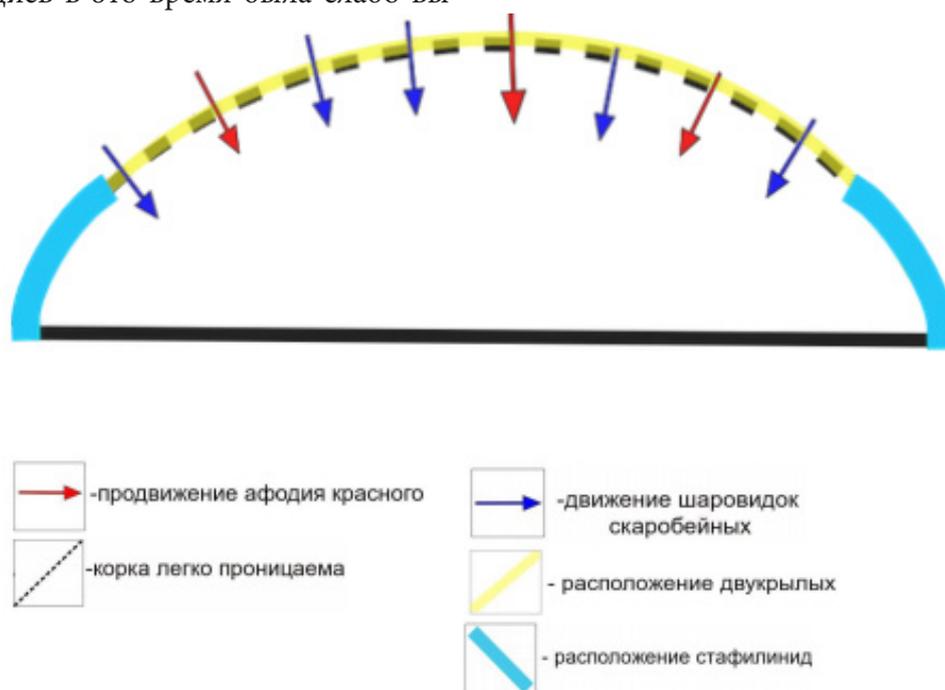
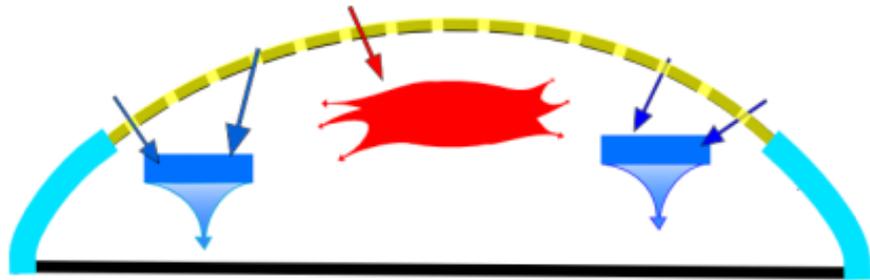


Схема заселения насекомыми коровьего помета. День первый



- | | | | |
|---|----------------------------------|---|-------------------------------|
|  | - расположение двукрылых |  | - продвижение афодия красного |
|  | - расположение стафилид |  | - корка довольно проницаема |
|  | - движение шаровидок скаробейных |  | - движение шаровидок внутри |
| | |  | - движение красных афодиев |

Схема заселения насекомыми коровьего помета. День второй

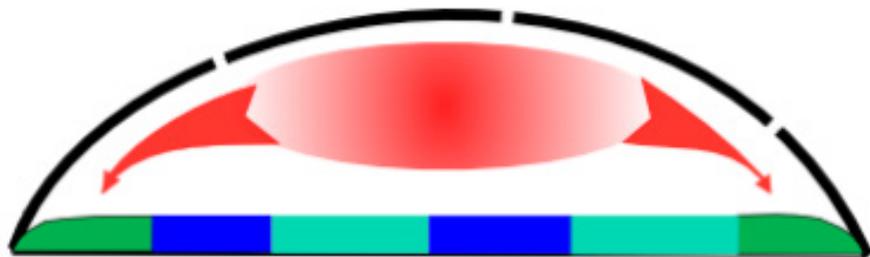
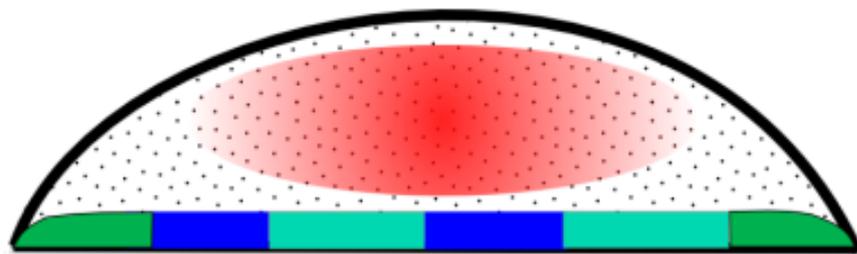


Схема заселения насекомыми коровьего помета. День третий



- | | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------------------------|
|  | - расположение шаровидок |  | - расположение афодия копающего |
|  | - зона скопления афодиев красных |  | - корка не проницаема |
|  | - отложенные яйца и личинки |  | - расположение дождевых червей |

Схема заселения насекомыми коровьего помета. День четвертый

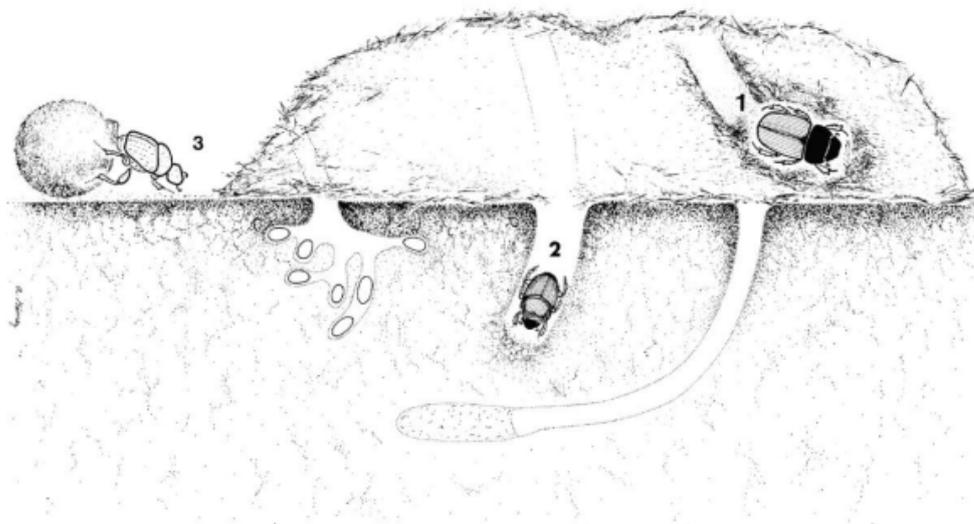


Рис 2. [10]

Обсуждение

Большинство, связанных с навозом преследуют одну цель — позаботиться о своём потомстве, а именно поместить в навоз своих отпрысков. Но не все делают это одинаково. Например, афодий копающий (*A. fossor*) прокапывает ход под навозом и перетаскивает его часть в гнездо под землей (О. Л. Крыжановский, Б. М. Мамаев, 1984). Мухи же стараются как можно меньше контактировать с влажной поверхностью и откладывают яйца не очень глубоко.

Яйца и личинки представляют из себя лёгкую и питательную добычу для хищников. Насекомые, которые заняты откладыванием яиц, особенно уязвимы, и, в связи с этим и предыдущим пунктами, около навоза присутствует много насекомых-охотников. Мне удалось зафиксировать трех, принадлежавших к семейству стафилинид (сем. *Staphylinidae*) и один вид хищников из отряда двукрылые, это были представители сем. *Scathophagidae*. В первые дни они охотятся преимущественно на имаго, так как личинок ещё нет. Ко второму дню их численность падает, а на третий день, по моим наблюдениям, они и вовсе исчезли. Я считаю, что это связано с тем, что их жертвы (двукрылые) теряют интерес к фекалиям, и, следовательно,

охотиться не на кого. А двукрылые предпочитают более свежие навозные субстанции. Я связываю это с тем, что корка на третий день становится высохшей и недоступной для них.

В первые дни на поверхности были активны и жуки. Так там присутствовало в среднем около 12 водолюбов навозных, другое название которых - шаровидки скарабейные (*Sph. scarabaeoides*). Это небольшие жуки округлой формы. Одни из немногих представителей этого семейства (семейства Водолюбы), которые начинают свой цикл жизни не в воде, а в навозе. Личинки замечены на четвёртый день в жидкой части субстрата. Сами же водолюбы обнаружены под субстратом, в примятой траве, которая образует своеобразные «комнаты». Это пространство вообще весьма благоприятное: там тепло, влажно и место это защищено от хищников. Тепло и влажность ценят не только шаровидки, но и афодии копающие (*A. fossor*), и дождевые черви (сем. *Lumbricidae*). Афодии копающие передвигаются преимущественно ночью (Chinery, 2005). Возможно они попадают в помет не сверху, а сбоку, поэтому в первые два дня их обнаружить не удалось.

Аннотированный список видов:

Отряд Двукрылые:

• *Lucilia sericata* (сем. Calliphoridae) или зеленая мясная муха наблюдалась в период с первого по второй день. В единичных случаях была замечена на третий день.

• *Scatophaga stercoraria* (сем. Scatophagidae) или навозница рыжая, как и предыдущий представитель отряда, наблюдалась в период с первого по второй день. Они охотятся и откладывают личинки в навоз.

• *Mesembrina meridiana* (сем. Muscidae) навозница полуденная наблюдалась в период с первого по второй дни, откладывающая хищных личинок.

• *Mesembrina mystacea* (сем. Muscidae) или навозница черноволосатая, также откладывающая личинок в коровий помет.

• Сем. Sarcophagidae. Представители этого семейства собраны в период с первого по второй день. Могут откладывать личинки как в субстрат, так и в пластинчатоусых жуков.

• *Sargus fasciatus* (сем. Stratiomyidae) откладывали личинок с первого по второй день.

Отряд Жесткокрылые

• *Emus hirtus* (сем. Staphylinidae) или стафилин мохнатый, охотящийся за двукрылыми и некоторыми афодиями.

• *Staphylinidae sp. №1* Не определен до вида в связи со сложностью определения этого семейства. Однако он тоже ведёт хищный образ жизни.

• *Staphylinidae sp. №2* небольшой жук, до одного сантиметра, чёрного цвета. По большей части передвигались по земле и субстрату. По-видимому их жертвами были мелкие двукрылые, которые тут были в изобилии. Скорее всего их ближайшие родственники, *Staphylinidae sp. №1* и *Emus hirtus* не охотятся на таких относительно мелких насекомых.

• *Aphodius fossor* (сем. Scarabaeidae) или афодий копающий. Является крупнейшим представителем рода афодии (*Aphodius*)

• *Aphodius sp.* (сем. Scarabaeidae)

• *Aphodius fimetarius* (сем. Scarabaeidae) или афодий красный в большинстве случаев встречался в жидкой части субстрата.

• *Sphaeridium scarabaeoides* (сем. Hydrophilidae) русское название – шаровидка скарабейная или водолюб навозный. Это единственный представитель семейства водолюбов (*Hydrophilidae*). Наблюдались на протяжении четырех дней. В первый день были активны на поверхности коровьих экскрементов. А на четвертый день обнаружены в подстилке под фекалиями. Откладывали личинки в помет.

Список литературы

1. Collins Complete Guide to British Insects by Michael Chinery. 2005.
2. Skidmore, P. 1991. Insects of the British Cow-Dung Community, Occasional Publication 21, Field Studies Council.
3. Крыжановский О. Л., Мамаев Б. М. 1984. Жизнь животных, т. 3. Отряд Жесткокрылые или Жуки. М.: Просвещение
4. Гапонов С.П. 2005. Паразитические членистоногие
5. Малый энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона 1907—1909 в 4 томах.
6. Псарев А.М. 2012. Фундаментальные исследования. К ИЗУЧЕНИЮ НАПРАВЛЕННОСТИ И НАПРЯЖЕННОСТИ ТРОФИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ В СООБЩЕСТВАХ КОПРОФИЛЬНЫХ НАСЕКОМЫХ. М.:Издательский Дом «Академия Естествознания»
7. Fabre, J-H. 1911. The Life and Love of the Insect.
8. Н.Н. Плавильщиков. 1994. Атлас-определитель. М.: «Топикал»
9. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d3/eSarcophagida_-_Flesh_fly_-_13.jpg
10. http://entomology.ifas.ufl.edu/capinera/eny5236/pest1/content/03/2_decomposers.pdf

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



Евгения Прописова
29-й выпуск, школа 179
Научный руководи-
тель: Фёдор
Мартыновченко
Почта: evgenya.jeny@
yandex.ru

В июле 2014 года биологический класс 179 школы проводил практики в поселке Городец Юхновского района. Этот поселок находится 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 своей работе я напишу лишь о пауках, пой-

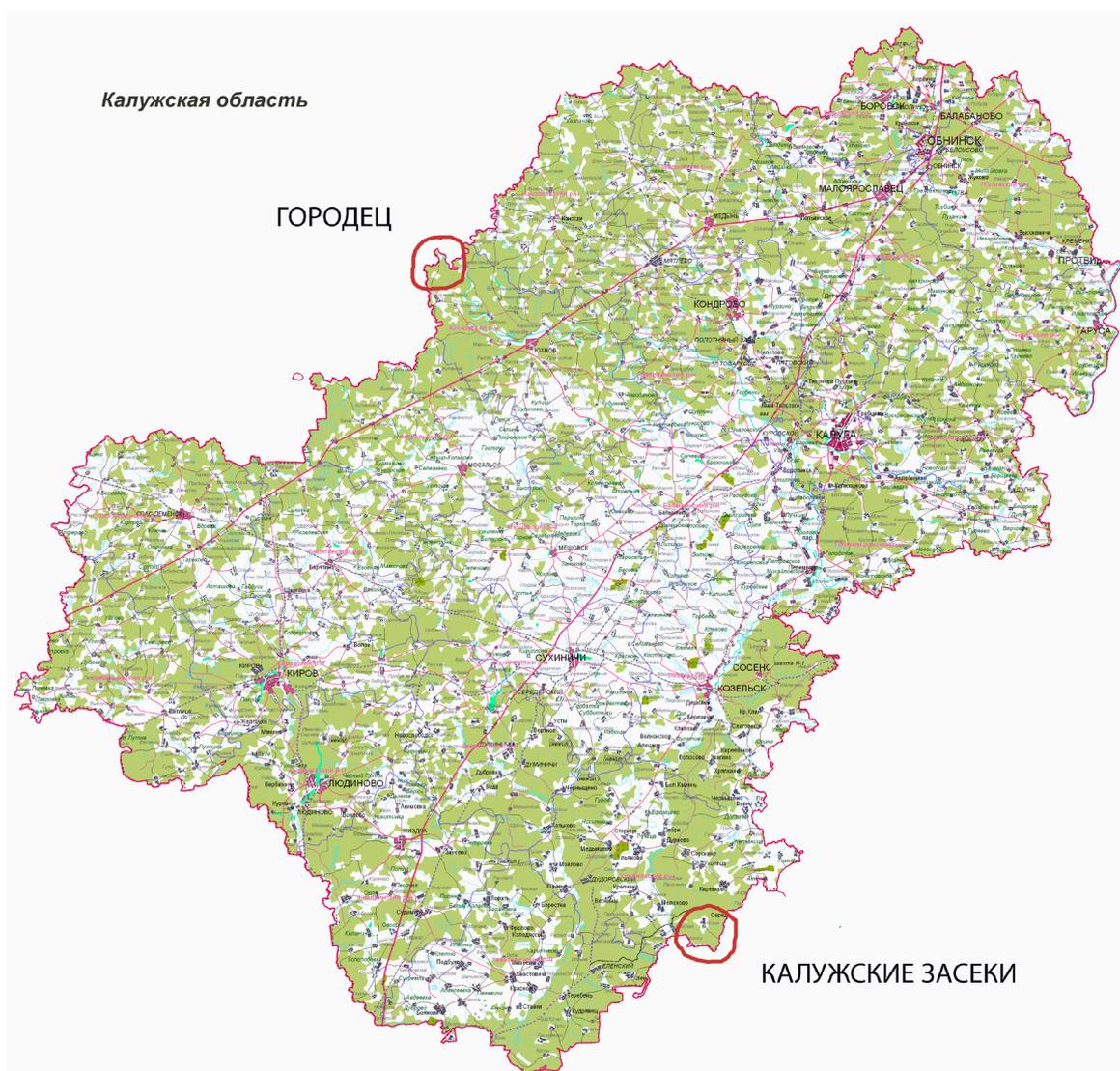


Рис. 1. Места сборов на карте Калужской области

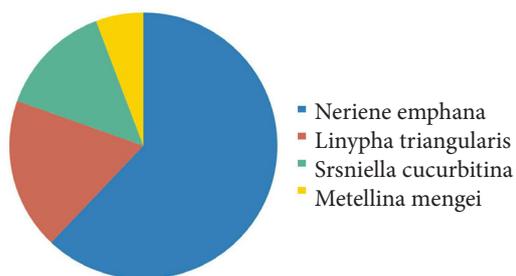


Диаграмма 1. Фоновые виды тенетников поселка Городец

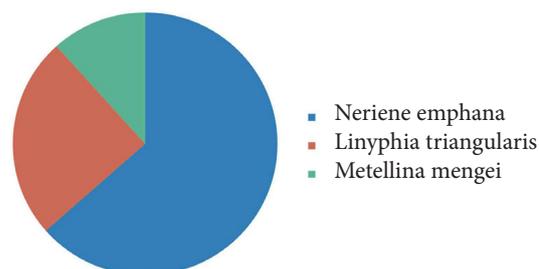


Диаграмма 3. Фоновые виды тенетников заповедника "Калужские засеки"

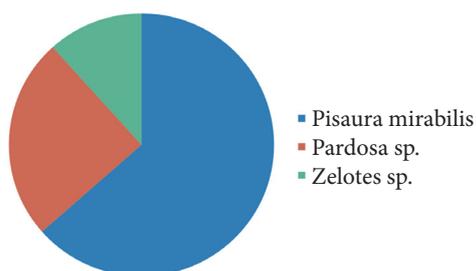


Диаграмма 2. Фоновые виды бродячих пауков поселка Городец

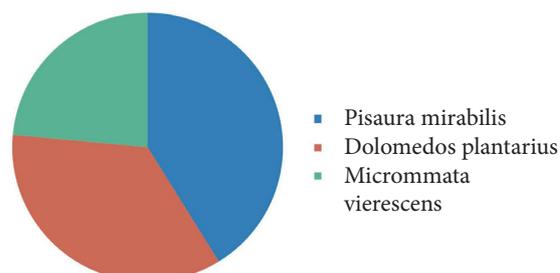


Диаграмма 4. Фоновые виды бродячих пауков заповедника "Калужские засеки"

В обоих районах в смешанном лесу преобладал вид *Neriere 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 диаграммах 1, 2, 3 и 4.

Стоит обратить внимание на малое количество бродячих пауков (*Pisaura mirabilis*, *Pardosa sp.*, *Zelotes sp.*, *Dolomedes plantarius*, *Micrommata virescens*) по сравнению с количеством пауков-тенетников (*Neriere 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 линифид (*Neriere 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 линифиды также были фоновым семейством этой местности.

В ходе моей работы были выявлены явные различия арахнофауны 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 meriana* тоже встречаются довольно редко.

Таблица 1. Фоновые виды пауков

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

Таблица 2. Фоновые виды поселка Городец

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

Таблица 3. Фоновые виды заповедника "Калужские засеки"

Вид	Число встреченных особей
<i>Neriere emphana</i>	87
<i>Linyphia triangularis</i>	34
<i>Metellina mengei</i>	16
<i>Pisaura mirabilis</i>	7
<i>Dolomedes plantarius</i>	6
<i>Micrommata vierescens</i>	4

Таблица 4. Виды, характерные для конкретной местности

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

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

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



Argiope bruennichi самец [6]



Argiope bruennichi самка [6]



Metellina merianae самец [9]



Micrommata virescens самка [8]



*Tmarus piger**** [10]



*Metellina menger**** [6]

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



Neriene emphana самка. Фото автора

Результатом моей работы стал представленный выше сравнительный анализ фауны пауков Городца и «Калужских засеки», 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.



*Linyphia triangularis**** [6]



Araniella cucurbitina самка. Фото автора

Вид	Жизненная форма	Местность
<i>Cyclosa conica</i>	тенетник	Городец
<i>Araniella cucurbitina</i>	тенетник	Городец
<i>Neoscona adianta</i>	тенетник	Городец
<i>Araneus sericatus</i>	тенетник	Городец
<i>Araniella sp.</i>	тенетник	Городец
<i>Lariniodes patagiatus</i>	тенетник	Городец, Засеки
<i>Araneus sp.</i>	тенетник	Городец, Засеки
<i>Araneus marmoreus</i>	тенетник	Городец
<i>Tetragnatha nigrita</i>	тенетник	Городец, Засеки
<i>Tetragnatha montana</i>	тенетник	Городец
<i>Tetragnatha obtusa</i>	тенетник	Городец, Засеки
<i>Tetragnatha pinicola</i>	тенетник	Городец
<i>Metellina sp.</i>	тенетник	Городец, Засеки
<i>Metellina mengei</i>	тенетник	Городец, Засеки
<i>Neriene emphana</i>	тенетник	Городец, Засеки
<i>Linyphia triangularis</i>	тенетник	Городец, Засеки
<i>Neriene radiata</i>	тенетник	Городец
<i>Ozyptila praticola</i>	бродячий паук	Городец
<i>Xysticus sp.</i>	бродячий паук	Городец, Засеки
<i>Ozyptila scabricula</i>	бродячий паук	Городец
<i>Dolomedes plantarius</i>	бродячий паук	Городец, Засеки
<i>Dolomedes fimbriatus</i>	бродячий паук	Городец, Засеки
<i>Pisaura mirabilis</i>	бродячий паук	Городец, Засеки

<i>Clubionae corticalis</i>	бродячий паук	Городец
<i>Pardosa sp.</i>	бродячий паук	Городец, Засеки
<i>Trochosa terricola</i>	бродячий паук	Городец
<i>Pardosa proxima</i>	бродячий паук	Городец
<i>Alopecosa pulverulenta</i>	бродячий паук	Городец
<i>Haplodrassus cognatus</i>	бродячий паук	Городец
<i>Xysticus kochi</i>	бродячий паук	Городец
<i>Steatoda castanea</i>	тенетник	Городец, Засеки
<i>Philodromus collinus</i>	бродячий паук	Городец
<i>Trochosa sp.</i>	бродячий паук	Городец, Засеки
<i>Pirata hydrophilus</i>	бродячий паук	Городец, Засеки
<i>Cryptachaea sp.</i>	тенетник	Городец
<i>Zelotes sp.</i>	бродячий паук	Городец, Засеки
<i>Anyphaena accentuata</i>	бродячий паук	Городец
<i>Enoplognatha ovata</i>	тенетник	Городец, Засеки
<i>Steatoda bipunctata</i>	тенетник	Городец, Засеки
<i>Heliophanus auratus</i>	бродячий паук	Городец
<i>Evarcha sp.</i>	бродячий паук	Городец, Засеки
<i>Tibellus oblongus</i>	бродячий паук	Городец
<i>Xysticus cristatus</i>	бродячий паук	Городец
<i>Tmarus piger</i>	бродячий паук	Засеки
<i>Neriere montana</i>	тенетник	Засеки
<i>Neriere peltata</i>	тенетник	Засеки
<i>Pardosa lugubris</i>	бродячий паук	Засеки
<i>Argiope bruennichi</i>	тенетник	Засеки
<i>Evarcha falcata</i>	бродячий паук	Засеки
<i>Drassyllus praeficus</i>	бродячий паук	Городец, Засеки
<i>Metellina merianae</i>	тенетник	Засеки
<i>Philodromus sp.</i>	бродячий паук	Городец, Засеки
<i>Nuctenea sp.</i>	тенетник	Засеки
<i>Zelotes subterraneus</i>	бродячий паук	Засеки
<i>Clubionae sp.</i>	бродячий паук	Засеки
<i>Philodromus aff. margaritatus</i>	бродячий паук	Засеки
<i>Misumena vatia</i>	бродячий паук	Городец, Засеки
<i>Araneus diadematus</i>	тенетник	Засеки
<i>Trochosa robusta</i>	бродячий паук	Засеки
<i>Xysticus lanio</i>	бродячий паук	Засеки
<i>Pardosa morosa</i>	бродячий паук	Городец
<i>Pholcus opilionoides</i>	тенетник	Городец
<i>Micrommata virescens</i>	бродячий паук	Засеки

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.

Список литературы

1. Марусик Ю.М., Ковблюк Н.М. 2011. Пауки Сибири и Дальнего Востока России. М.: 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. Л: «Наука».
6. <http://www.araneae.unibe.ch/>
7. <http://paukoobraznye.ru/>
8. http://analternativenaturalhistoryofsussex.blogspot.ru/2013_05_01_archive.html
alternativenaturalhistoryofsussex.blogspot.ru/2013_05_01_archive.html
9. <http://www.welokee.nl/>
10. <http://www.nhm.ac.uk/natureplus/thread/15496?fromGateway=true>

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



Мария Якубова
29-й выпуск, школа 179
Научный руководи-
тель: Елена Кудряв-
цева
Почта: mashaqub@
gmail.com



Зинаида Агаян
29-й выпуск, школа 179
Научный руководи-
тель: Елена Кудряв-
цева
Почта: agaian@mail.ru



Никита Пустов
29-й выпуск, школа 179
Научный руководи-
тель: Елена Кудряв-
цева
Почта: nik.pustik@
mail.ru

ходятся 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 Лозьянка, напротив, самая мелкая, а ее запруда визуальное сильно загрязнена органикой (наблюдается частичное заболачивание, заросли осоки, густая грязь и проч.).

Находясь на практике в национальном парке «Угра» в Калужской области, мы проводили определение сапробности в трех водоемах: реке Угре, реке Рессе и запруде реки Лозьянки. Выбор водоемов объясняется тем, что они составляют единый бассейн (Ресса и Лозьянка впадают в Угру, которая впадает в Оку) и на-

Цели

Определить сапробность у всех трех водоемов по биоиндикаторным видам.

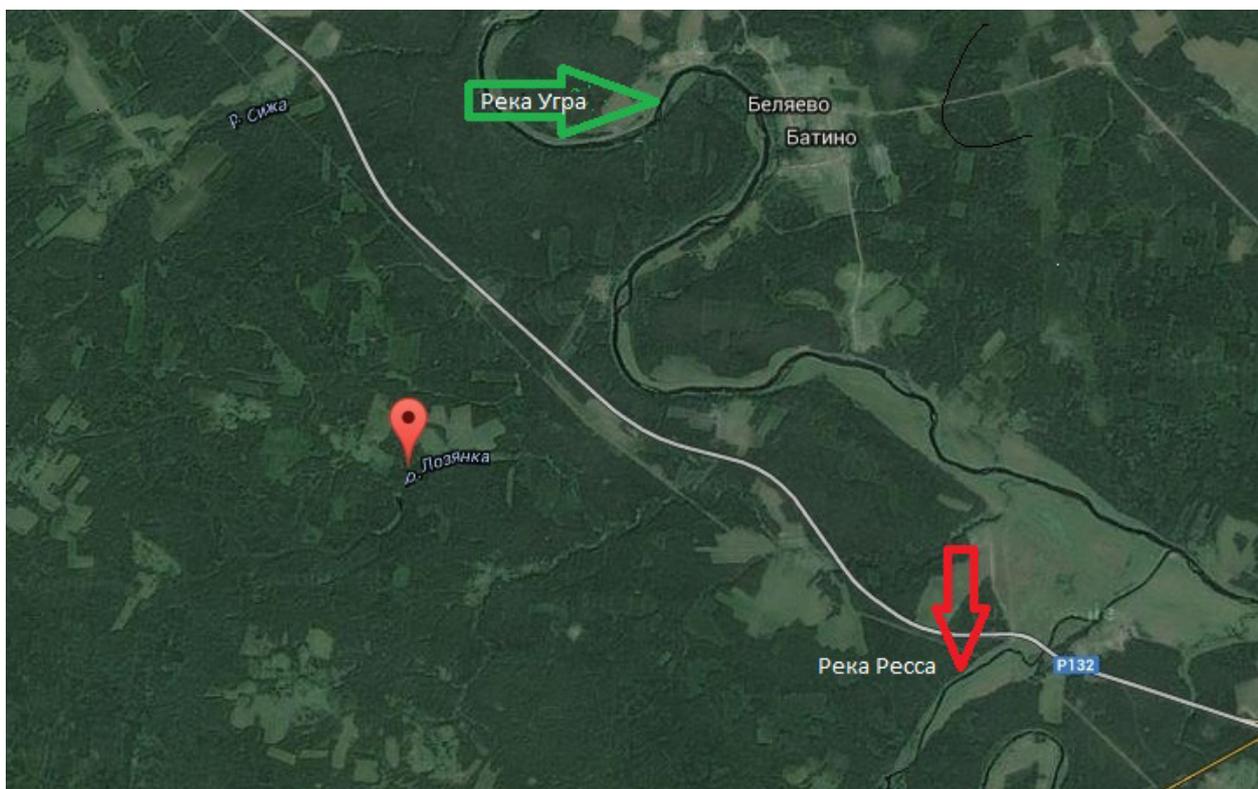


Рис. 1. НП «Угра»

Задачи

1. Сбор проб
2. Определение пойманных беспозвоночных
3. Подсчет сапробности

Сапробность – это статистическая величина, определяющая степень загрязненности 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. Одни предпочитают такую воду, другим же 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 (классам, отрядам 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 рассчитывается 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 стекла, а также с помощью планктонной сети, которую протаскивали в толще воды, задевая водную растительность. Затем пробу сливали в банку. Стекла вешали на плот, стоящий у берега реки, и оставляли на несколько дней. За это время на них поселились организмы-обрастатели, характерные для данного водоема. Затем стекла снимали, относили в лабораторию и там просматривали под микроскопом.

В Лозянке воду мы брали банками из-за обильной растительности. Так собирать образцы гораздо проще – просто зачерпнуть воду поближе ко дну. Затем особо крупных беспозвоночных вылавливали из банки пипеткой или (если возможно) пинцетом, просматривали под микроскопом и определяли. 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 удастся определить по ключу.

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

Список беспозвоночных реки Угры, по которым велось определение сапробности Поденки

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

Олигохеты

Вид	S	h	S·h
<i>Stylatia lacustris</i>	2,00	2	4

Пиявки

Вид	S	h	S·h
<i>Glossiphonia complanata</i>	2,40	2	4,8

Ветвистоусые ракообразные

Вид	S	h	S·h
<i>Simocephalus vetulus</i>	1,50	5	7,5

Брюхоногие моллюски

Вид	S	h	S·h
<i>Lymnaea ovata</i>	2,00	1	2

Двукрылые

Вид	S	h	S·h
<i>Chironomus plumosus</i>	3,80	7	26,6

Коловратки

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

Список сапробных беспозвоночных реки Лозьянка

Поденки

Вид	S	h	S·h
<i>Cloeon dipterum</i>	1,9	3	5,7
<i>Cloeon luteolum</i>	2	3	6

Олигохеты

Вид	S	h	S·h
<i>Stylaria lacustris</i>	2	9	18

Ветвистоусые

Вид	S	h	S·h
<i>Simoccephalus vetulus</i>	1,5	9	13,5

Список сапробных беспозвоночных реки Рессы

Коловратки

Вид	S	h	S·h
<i>Euchlanis dilatata</i>	1,5	5	7,5

Двукрылые

Вид	S	h	S·h
<i>Chironomus plumosus</i>	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:

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

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

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

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

Обсуждение:

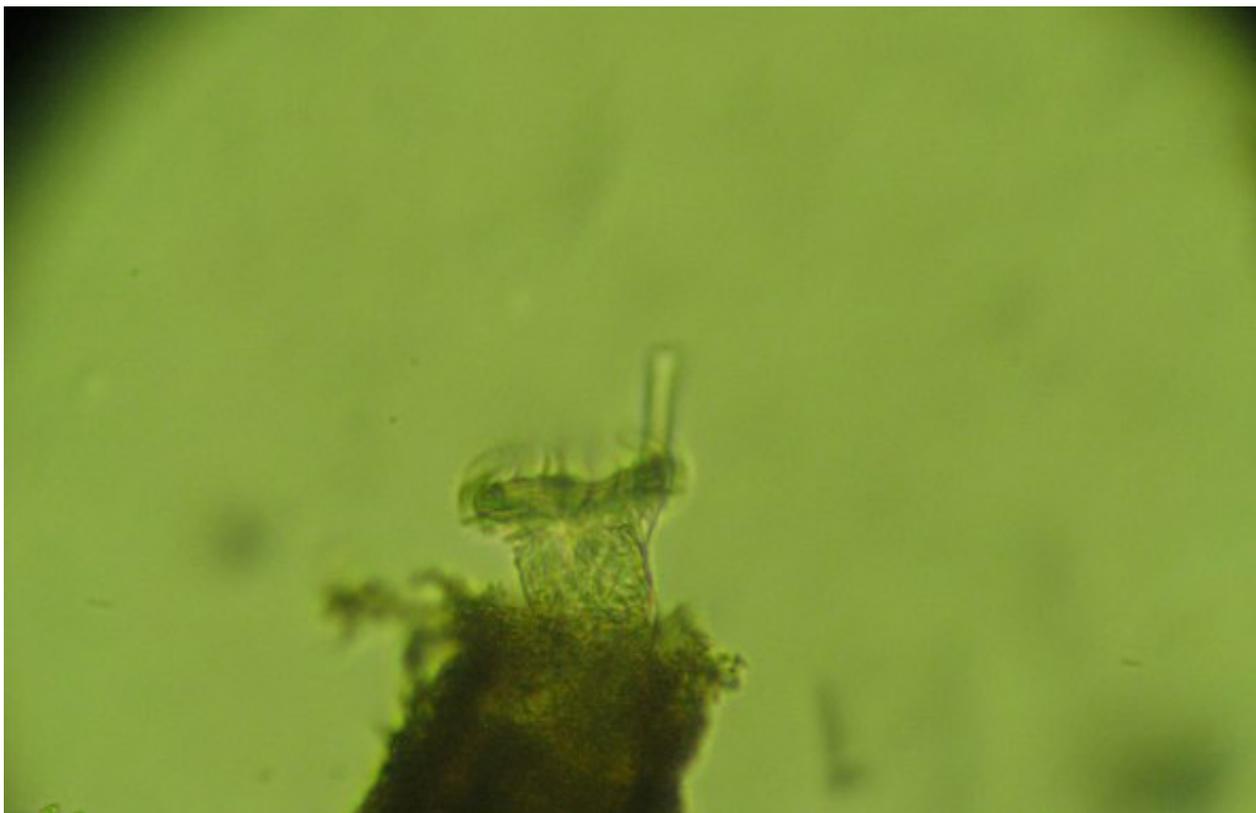
Хотя визуально запруда Лозьянки казалась нам грязнее, чем Ресса и Угра, сапробность в ней оказалась ниже. Этот результат может объясняться недостаточными данными по Лозьянке, тем более, что в прошлые года такой значительной разницы не наблюдалось, т.е. уровень сапробности Лозьянки был таким же, как в 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 Лозьянки.
- 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 видовым составом организмов, обитающих 3-х реках, которые образуют единый бассейн. Это позволяет предположить наличие, помимо содержания в воде органики, иных факторов среды, влияющих на распространение животных. Составлен список определенных нами беспозвоночных, обитающих в национальном парке «Угра».

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

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

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

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

Список литературы

1. М.В.Чертопруд, Е.С.Чертопруд 2010 Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра Европейской России. М.: КМК
2. В.Р.Алексеев, С.Я.Цалолихин 2010 Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России. М.: КМК
3. Л.А.Кутикова 2005 Бделлоидные коловратки фауны России. М.: КМК
4. С.Я.Цалолихина 1994 Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Л.: «Наука»
5. О.П. Мелехов, Е.И. Егоров 2007 Биологический контроль окружающей среды. Биоиндикация и биотестирование. М.: Издательский центр «Академия»
6. А.С.Боголюбов 1997 Методика изучения перифитона и оценки сапробности водоемов». М.: «Экосистема»
7. В.П. Семенченко 2004 Принципы и системы биоиндикации текучих вод. Мн.: «Орех»
8. Работы Ваньковой Александры, Синьковой Марии (выпуск биокласса, 2012-2014)
9. <http://giis.ucoz.ru/index/0-12>
10. <http://giis.ucoz.ru/index/0-13>
11. [http://snakesafe.jalbum.net/Micro-life III/slides/IMG](http://snakesafe.jalbum.net/Micro-life%20III/slides/IMG).
12. <http://www.rae.ru/monographs/55-2251>

Изучение разнообразия прикрепленных микроорганизмов в Кандалакшском заливе (губа Ковда) на различных глубинах и субстратах.



Николай Кристовский
29-й выпуск, школа 179
Почта:
krist179@mail.ru
Научный руководи-
тель: Кудрявцева Е.И.

Во время Беломорской практики, которая проводилась с 12 июня по 24 июля 2015 года в окрестностях села Ковда, велась работа по изучению морского перифитона¹ Кандалакшского залива Белого моря (губа Ковда), способного закрепляться и удерживаться на различных субстратах. В качестве субстратов были взяты стекла, пластмасса, древесина. Для проведения эксперимента были сконструированы три установки, которые стояли примерно по 2 недели.

Цель

Изучить морской перифитон, способный прикрепляться или оседать на стекло, древесину, пластмассу.

Задачи

1. Построить установки.
2. Поставить их на точки.
3. Снять установки, и оперативно посмотреть обрастателей.
4. Зафиксировать данные.

Постройка установок

Каждая установка представляла собой веревку от 20 до 30 метров длинной (схема №1), на одном из концов был буй, состоящий из закрытых пластиковых бутылок (фото №1). На другом конце был камень, выполняющий функцию якоря. На верёвках были 3 точки: в метре от буя, в метре от якоря и посередине веревки. В каждой точке были привязаны стекла, вставленные в пластмассовые пробирки с отверстиями, чтобы они не тёрлись о другие субстраты. Также были

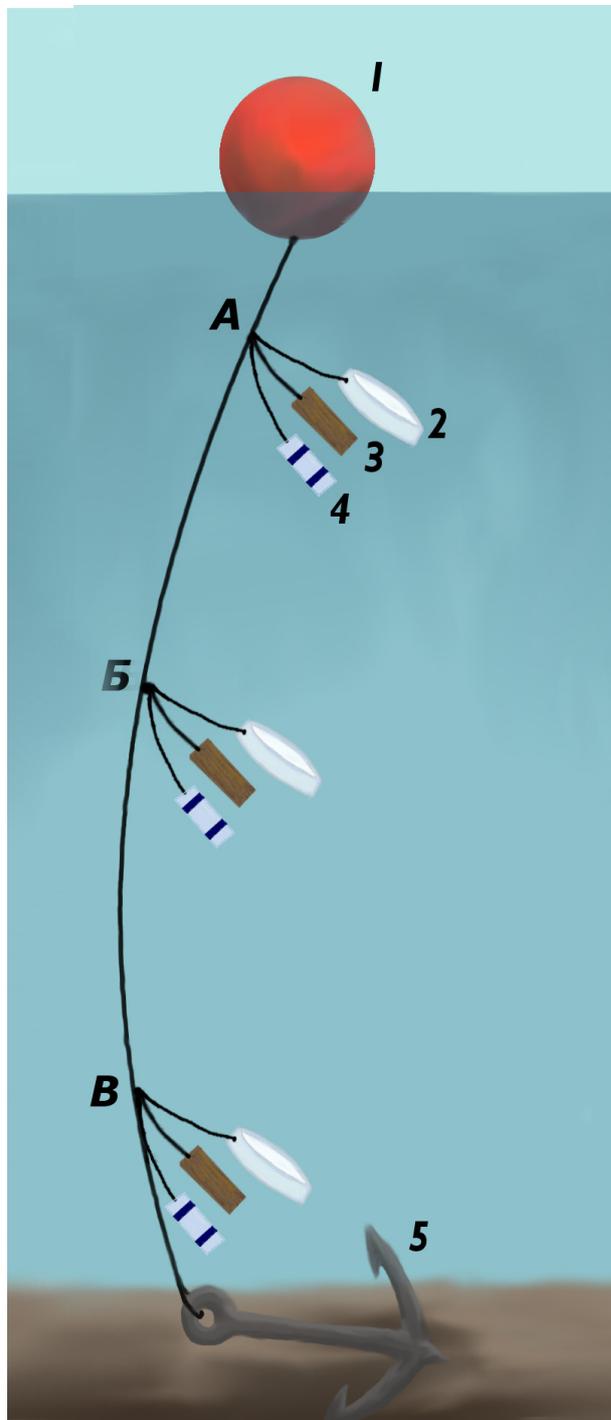


Схема 1. Установка

(А) – точка в метре от буя; (Б) – точка посередине верёвки; (В) – в метре от «якоря» (1) – буй; (2) – Пластмассовая чашка петри; (3) – кусочек древесины; (4) – Стёкла; (5) – «якорь», функцию которого выполнял камень.

1. Перифитон – это организмы, которые поселяются на субстратах, находящихся в толще воды.



Фото 1. Буй

привязаны пластиковые чашки Петри и кусочки древесины (фото №2). Всего было три установки, поставленные в три разные точки (карта №1-3). Все установки ставились по очереди, чтобы после их снятия можно было быстро просмотреть весь материал.

Установка 1

Первая установка была поставлена напротив мыса Сосновка и стояла с 28 июня по 13 июля, в сумме она простояла 15 дней на глубине 26 метров (карта №1; таблица №1). Предполагалось посмотреть организмы, которые могут обитать на глубине 26 метров,

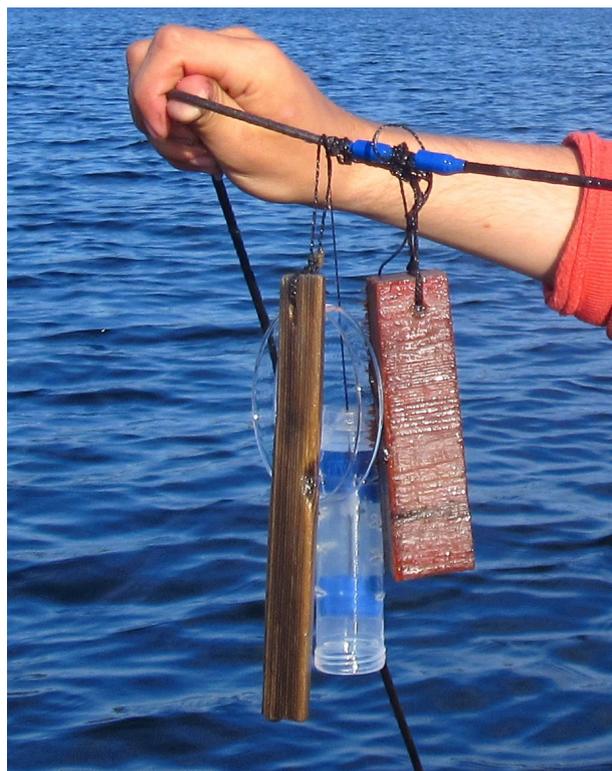
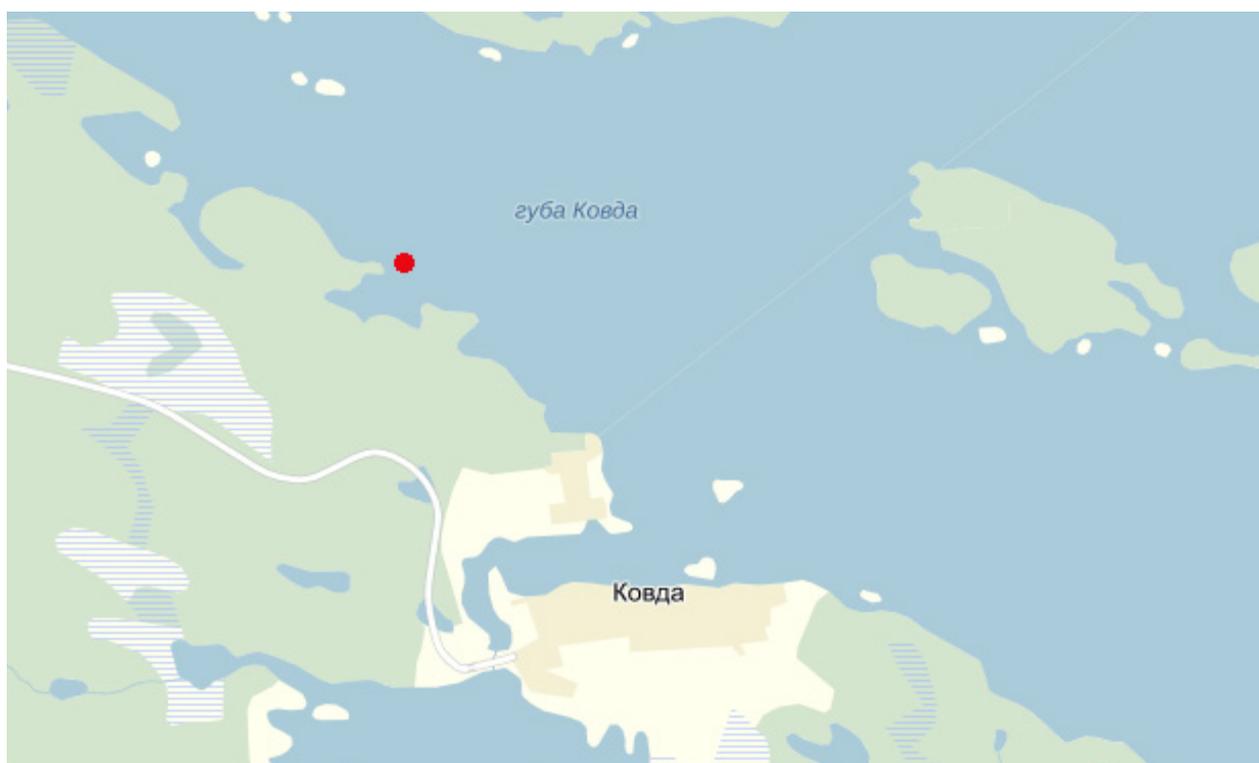


Фото 2. Субстраты

которая для белого моря соответствует арктической яме. Это глубина, на которой постоянно залегает холодная вода (2-4 градуса) и соответственно обитают представители арктической фауны.



Карта 1. Красной точкой отмечено место постановки установки

	Поверхность	Середина	Дно
Стекло	1. Инфузории Тип: Ciliophora Класс: Oligohymenophorea Семейство: Vorticellidae Род: <i>Carchesium</i> 2. Инфузории Тип: Ciliophora Класс: Spirotrichea 3. Сосущие инфузории Тип: Ciliophora Класс: Suctoria Семейство: Acinetidae Род: <i>Acineta</i> Вид: <i>Acineta Tuberosa</i> 4. Амёбы	Пусто	Пусто
Древесина	Водоросли	Водоросли	Водоросли
Пластмасса	Потеряно	Потеряно	Пусто

Таблица №1. Потеряно – субстрат сорвался с установки; Водоросли – мы не определяли водоросли; Пусто – на субстрате не было ничего найдено.



Фото 3. *Spirotrichea*

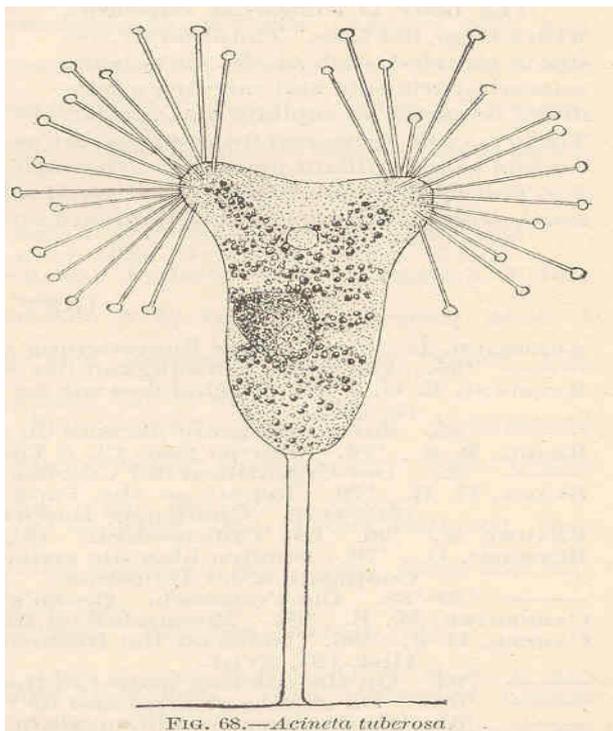


Фото 4. *Acineta tuberosa*

Наиболее заселённым субстратом оказалось стекло с поверхности. На стекле были: инфузории класса Spirotrichea (фото №3); сосущие инфузории (*Acineta tuberosa*) (фото № 4-7), поскольку их было много, мы предположили, что такое обилие инфузурий одного вида на одном стекле вызвано их массовым расселением. Также были инфузории (*Carchesium sp.*) (фото № 8).

Были трудности с определением сосущих инфузурий, поскольку раньше они нам не встречались. Мы решили, что обнаруженная Suctoria — это *Acineta tuberosa*, поскольку

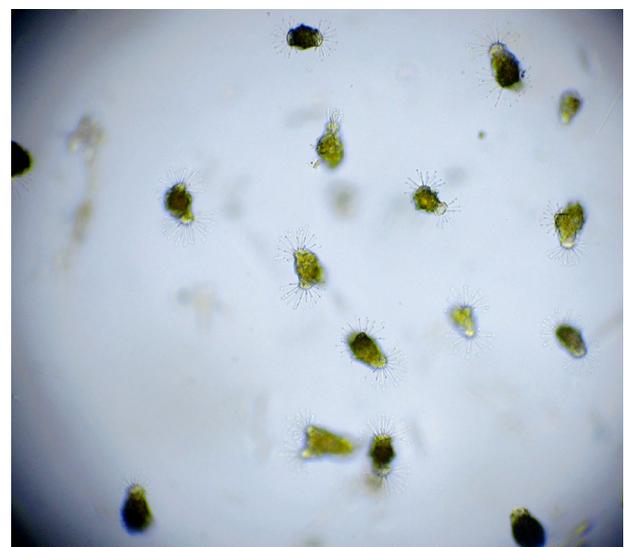


Фото 5. *Acineta tuberosa*

Фото 6. *Acineta tuberosa*Фото 7. *Acineta tuberosa*

по месту обитания и форме она более всего похожа на инфузорию, которую описывает Мережковский для белого моря[1]. Возможно, такое обилие *Acineta tuberosa* на стекле связано с их массовым расселением.

Установка 2

Вторая установка была поставлена на большом течении и стояла с 9 по 18 июля, простояв в сумме 9 дней, на глубине 16 метров (карта №2; таблица №2). Предполагалось посмотреть организмы, способные закрепиться в условиях сильного течения.

Фото 8. *Carchesium sp.*

	Поверхность	Середина	Дно
Стекло	Диатомовые водоросли	Потеряно	Пусто
Древесина	Пусто	Пусто	Пусто
Пластмасса	Потеряно	Пятилучевой объект	Пусто

Таблица №2. Потеряно – субстрат сорвался с установки. Пусто – на субстрате не было ничего найдено.



Карта 2. Красной точкой отмечено место постановки установки

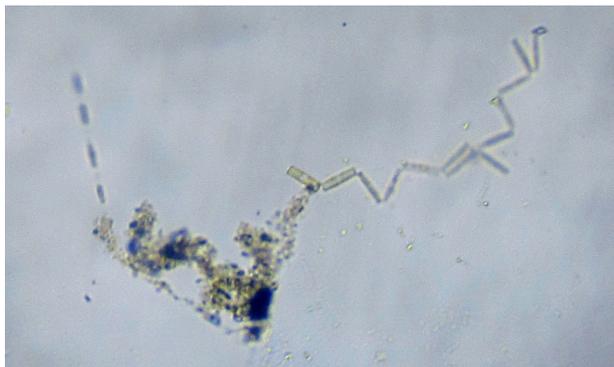


Фото 9. Диатомовые водоросли

На точке в метре от буя были найдены диатомовые водоросли (фото № 9). На пластмассе с середины был найден шарообразный объект, заполненный наполовину прозрачным веществом, наполовину желтым с пятилучевой симметрией. Скорее всего, это зигоспора водоросли (фото № 10-12).

Установка 3

Третья установка стояла рядом с островом Овечий, с 11 по 21 июля, в суме 10 дней на глубине 13 метров (карта №3).

На ней все субстраты были пустыми. Мы предполагаем, что это связано с тем, что на острове Овечий осталось много не переработанной древесины от лесозаводов. Также это может быть связано с большим объемом пресной воды, выпущенным из водохранилища как раз в период, когда установка стояла на точке.

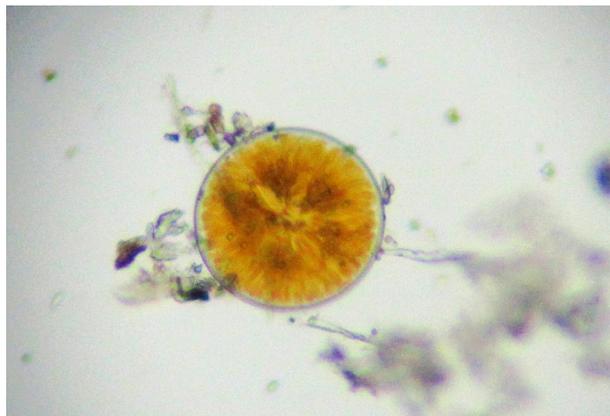


Фото 10. Шарообразный объект (зигоспора водоросли)

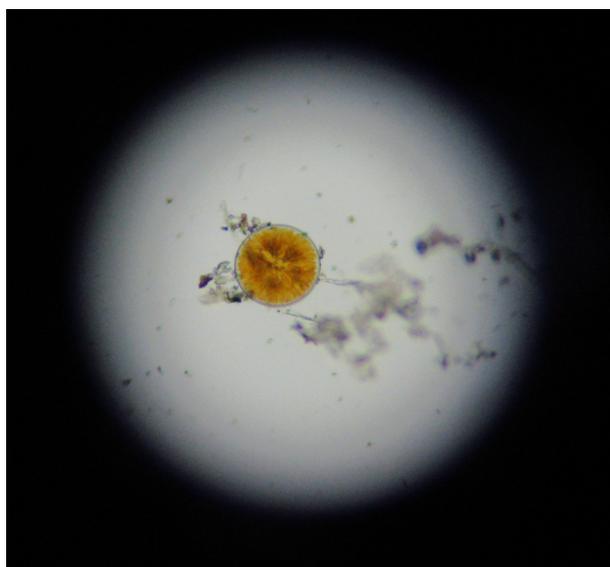
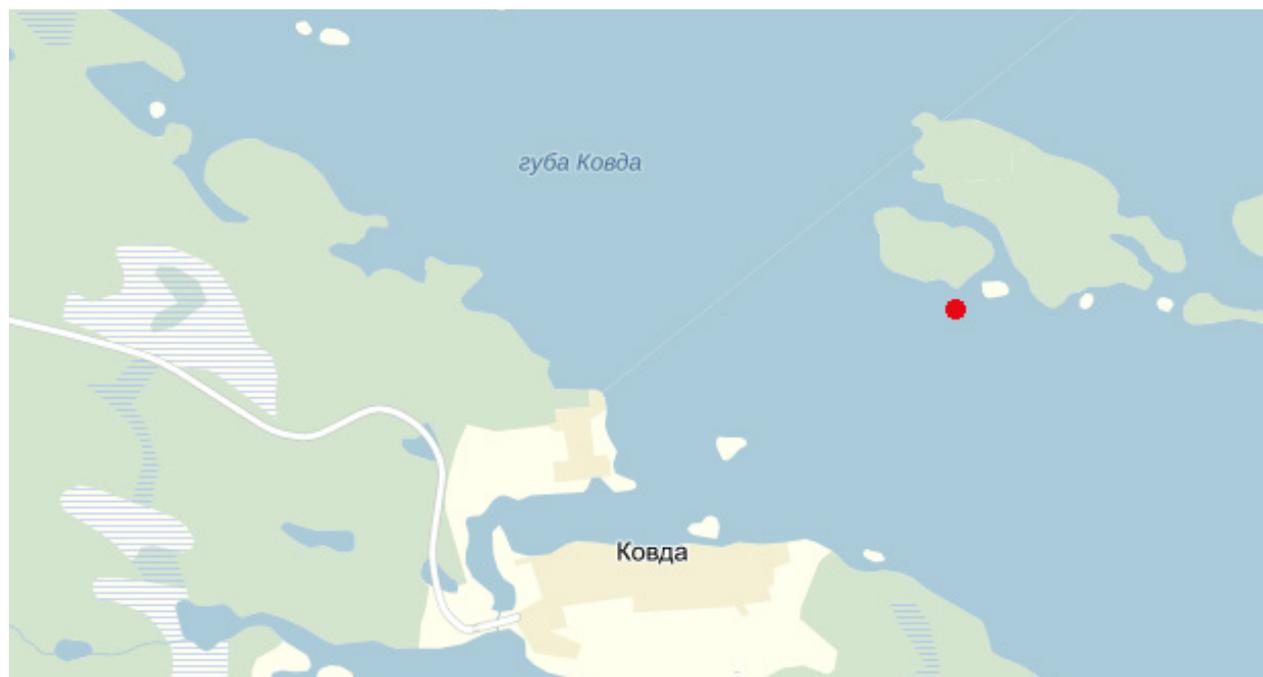


Фото 11. Шарообразный объект (зигоспора водоросли)



Карта 3. Красной точкой отмечено место постановки установки

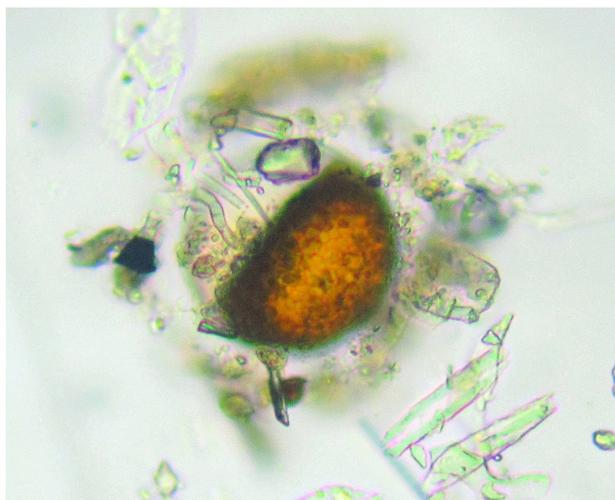


Фото 12. Шарообразный объект
(зигоспора водоросли)

Итоги

Обрастание предложенных субстратов в данный период времени в море идет достаточно медленно – значительно медленнее, чем в пресных водоемах. Видовой состав небогат. В основном мы обнаружили инфузорий и диатомовые водоросли.

В итоге нами были найдены: три вида инфузории: 1. *Carchesium* sp. (Vorticellidae); 2. представитель класса Spirotrichea; 3. *Acineta tuberosa* (Suctorina), диатомовые водоросли, амёбы, странный пятилучевой объект.

Улучшение методики

Чтобы следующая работа в этом направлении была более успешной, мы придумали несколько мелочей, которые могут этому поспособствовать:

1. Использовать матовые стекла, на них лучше будут закрепляться организмы.
2. Сделать пластмассу шершавой, это также поспособствует закреплению организмов.
3. Возможно, не стоит брать древесину, а если и брать, то толщенной меньше 0,5 см, чтобы легче было её просматривать.
4. Снимать установку очень тяжело, будет лучше, если при подъёме установки веревка у самого якоря рвалась сама, под весом якоря.
5. Попробовать использовать другие субстраты.
6. Ставить установки через короткие промежутки времени (1-2 дня) с равным периодом, чтобы посмотреть больше точек и иметь возможность сравнивать их.

Благодарности

Автор благодарит за помощь Кудрявцеву Елену Иосифовну, Ступникову Александру Николаевну, Панкина Марка Сергеевича, Якубову Марию Михайловну, Пустова Никиту Юрьевича и Занделову Александру Даниловну.

Список литературы

1. K.S. Merezkovsky THE ANNALS AND MAGAZINE OF NATURAL HISTORY. [FIFTH SERIES.] No. 39. MARCH 1881.
2. www.eol.org/pages/2909499/overview
3. www.species-identification.org/species.php?species_group=zsao&id=1430

Видовое разнообразие мхов в окрестностях поселка Городец



Полина Лучкина
28-й выпуск, школа 179
Научный руководи-
тель: Евгения Петраш
Почта: Luchik.Pollig@
yandex.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 максимальной возможной точностью.

Биотопы

- 1) Разнотравный луг - растительность представлена различными видами лугового разнотравья: злаковые, сложноцветные, бобовые, крестоцветные, лютиковые, гречишные.
- 2) Верховое болото - встречаются представители семейств: ароидные, брусничные, росянковые, вересковые, сфагновые.
- 3) Сосняк - в этом биотопе были растения из семейств: сосновые, вересковые, первоцветные, сложноцветные, плауновые,



Анастасия Суслина
28-й выпуск, школа 179
Научный руководи-
тель: Евгения Петраш
Почта: Ms_sus@ro.ru

розоцветные, бобовые.

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

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 видов мхов, встреченных на лугу:

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

Список видов мхов, встреченных на болоте:

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

Список видов мхов, встреченных в сосняке:

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

Список видов мхов, встреченных в ельнике:

Brachythecium salebrosum (F. Weber, D. Mohr), *Cirriphyllum piliferum* (Hedw.), *Climacium dendroides* (Hedw.), *Dicranum majus* (Sm.), *Dicranum polysetum* (Sw.), *Dicranum scoparium* (Hedw.), *Drepanocladus polygamus* (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.)

Список мхов, встреченных в приболотном лесе:

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 squarrosus* (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.

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 подобном месте. 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 листовном 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

Результаты работы:

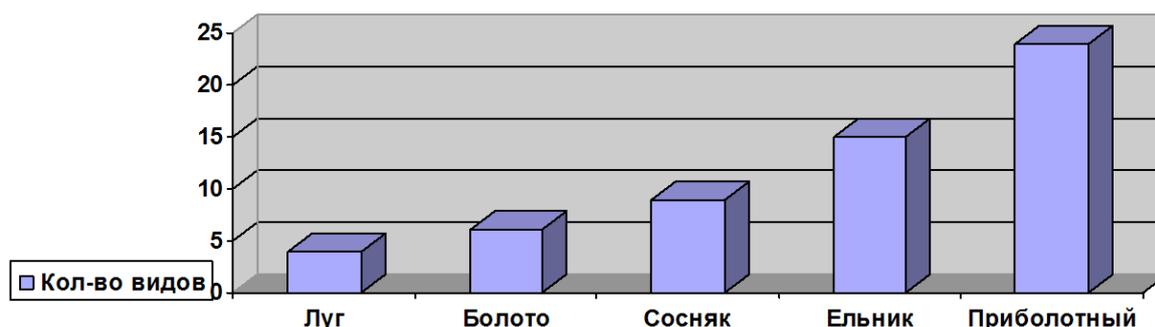


Диаграмма 1. Число видов мхов, обнаруженных в различных биотопах

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 «раскисленный», пригодный и удобный для произрастания следующих поколений, т.к. известно, 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 приспособляются к жизни сразу в нескольких биотопах (например, *Dicranum*, *Polytrichum* или *Plagiomnium*), что свидетельствует о высокой способности мхов приспособляться 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 комфортным для многих мхов биотопом. Влажность, количество солнца, субстрат являются оптимальными 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

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

Благодарности

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

Список литературы

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

Зависимость количества напочвенных мхов от окружающей их высшей растительности



Валерия Дмитриева
30-й выпуск, школа 179
Почта: vellarri@gmail.com
Научный руководитель: Петраш Е.Г., Решетникова Н.М.



Ярослава Комиссарова
30-й выпуск, школа 179
Почта: Yasya19051999@yandex.ru
Научный руководитель: Петраш Е.Г., Решетникова Н.М.



Вера Даценко
30-й выпуск, школа 179
Почта: datsenko.vera@yandex.ru
Научный руководитель: Петраш Е.Г., Решетникова Н.М.

Методы работы

Работа проводилась в Калужской области:

- В окрестностях села Ягодное, Ульяновского района, на территории заповедника «Калужские засеки» с 01.08.2015 по 10.08.2015

- В окрестностях деревни Городец, Юхновского района, на территории национального парка «Угра» с 11.08.2015 по 25.08.2015

Мы изучали площадки под тремя видами деревьев: елями (*Picea abies* (L.) H.Karst.), соснами (*Pinus sylvestris* L.) и дубами (*Quercus robur* L.). Под площадкой подразумевалось пространство, перекрытое кроной доминантного дерева. Площадки выбирались по следующему принципу: в начале работ нами описывалось ближайшее старовозрастное и наибольшее по площади кроны дерево, а следующее подходящее дерево выбиралось на расстоянии не менее 50 шагов от предыдущего.

На площадке мы учитывали обилие мхов по трехбалльной шкале:

0 – мало/совсем нет

1 – мох разрежен

2 – много/сплошной покров

А также составляли видовой список травянистых растений и учитывали их суммарное количество по трехбалльной шкале:

0 – очень мало/совсем нет

1 – среднее количество

2 – много

В «Калужских засеках» нами было описано 50 площадок под соснами, 50 площадок под дубами, 50 площадок под елями. В Городеце было описано 45 площадок под елями

Нами было замечено неравномерное распределение напочвенных мхов по территории леса. Возник вопрос, почему это происходит, и мы предположили, что на обилие мха влияют высшие растения.

Цель работы

Выявление зависимости количества напочвенных мхов от окружающей высшей растительности.

Задачи работы

1. Собрать материал с выбранных нами площадок

2. Провести учет мхов и высшей растительности на площадках

3. Выявить наиболее массовые виды напочвенных мхов

4. Обработать полученные данные статистически, проверить следующие гипотезы:

- Под хвойными деревьями мох растет лучше, чем под дубом

- Большое количество травянистых растений мешает произрастанию мха

- Количество мха будет коррелировать с видовым составом высшей растительности.

и 50 площадок под соснами, дубы на исследуемой территории встречались слишком редко, поэтому площадки с ними сделать не удалось.

Для обработки данных мы использовали непараметрический метод корреляции Спирмена и тест Краскела-Уоллиса, для наглядности были построены графики.

Результаты и обсуждение

Общее количество мха на территории национального парка «Угра» оказалось больше, чем на территории заповедника «Калужские засеки».

Причиной этого могут быть небольшие различия в видовом разнообразии площадок: в «Калужских засеках» были выявлены два доминантных вида – *Pleurozium schreberi* Brid. и *Dicranum polysetum* Sw., а в Городце к ним прибавился *Hylocomium splendens* Hedw.

Pleurozium schreberi Brid. тенелюбив, но может произрастать как на более, так и на менее освещенных участках. Предпочитает почвы средней увлажненности. Может жить и на сравнительно бедных песчано-супесчаных почвах, и на более богатых суглинистых. Растет как в хвойных, так и в смешанных лесах, но всегда на почве с высокой кислотностью[5].



Pleurozium schreberi Brid. [9]

Dicranum polysetum Sw. характерен для сосновых и, в меньшей степени, еловых зеленомошных лесов, иногда являясь доминантом мохового покрова. Произрастает почти исключительно на бедных лёгких, обычно песчаных почвах. Тенелюбивый, но может расти и в условиях слабого затенения. Предпочитает сухие почвы или почвы средней увлажненности[3], [11].



Dicranum polysetum Sw. [9]

Hylocomium splendens Hedw. встречается на песчаной почве — в сухих сосновых лесах, на дюнах, торфе, особенно на неосушенном, мало разложившемся — на кочках верховых болот, в ельниках. Его практически не бывает в смешанных лесах. Светлюбив. Предпочитает сухие почвы или почвы средней увлажненности[4], [11].



Hylocomium splendens Hedw. [10]

Мы видим, что *Hylocomium splendens* Hedw. и *Dicranum polysetum* Sw. – виды характерные для хвойных лесов, поэтому была низкая вероятность встретить их на площадках в широколиственных лесах. В Городце мы делали площадки практически в чистых ельниках и сосняках, соответственно видовой состав был богаче, и мхи в результате занимали все микроныши и росли обильнее.

А под какими деревьями мох в принципе любит расти?

Мы оценили среднее количество мха под каждым из доминантных деревьев. Результаты представлены на рисунках 1-2 (тест Краскела-Уоллиса)

Видно, что мох отдает предпочтение хвойным лесам, причем как ельникам, так и соснякам, а вот под дубами его количество заметно меньше (рисунки №1-2). В Городце площадки описывались преимущественно в хвойных лесах, а в «Калужских засеках» — преимущественно в широколиственных, что могло сказаться на частоте встречаемости мха.

Почему же мох предпочитает хвойные леса?

Можно предположить, что здесь основное влияние оказывает лесная подстилка — в широколиственных лесах она будет отличаться от хвойных. Согласно литературе [2], для дубрав характерно наибольшее количество опада по сравнению с другими породами деревьев. Возможно, толстый слой подстилки может мешать прорастанию мха.

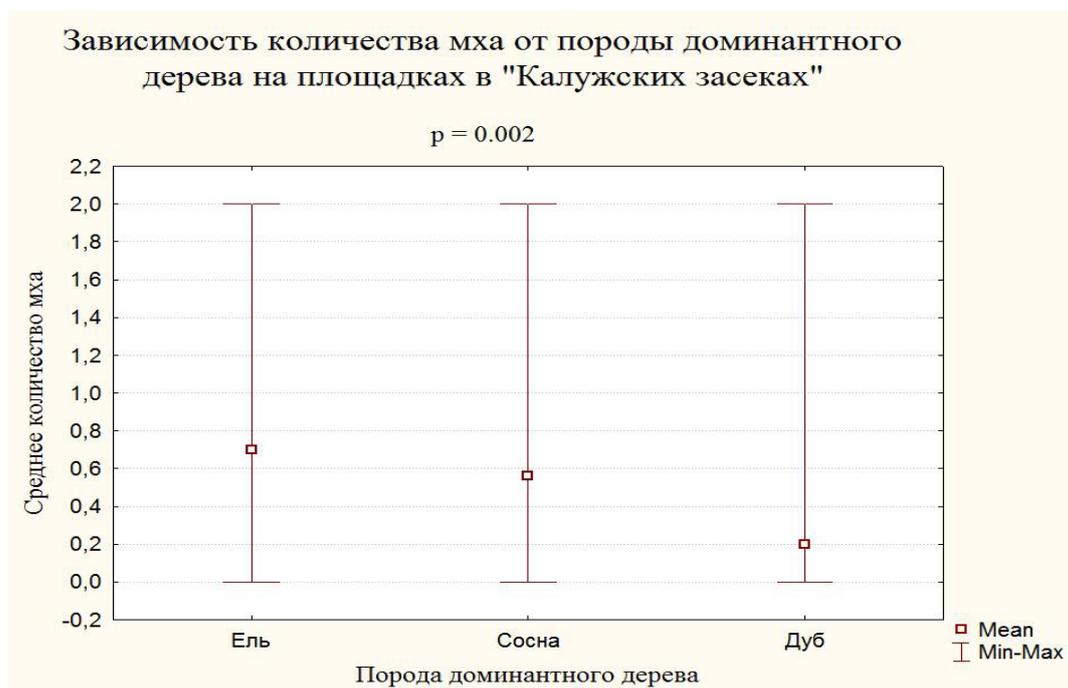


Рис.1. Зависимость количества мха от породы доминантного дерева в «Калужских засеках»



Рис.2. Зависимость количества мха от породы доминантного дерева в Городце

Также на количество мха влияет кислотность почвы, различная в хвойных и широколиственных лесах — считается, что в хвойных лесах кислотность повышена за счет самого хвойного опада. Как оказалось, обильное количество мха также способствует повышению кислотности [1]. Это происходит потому, что в еловых и сосновых замоховелых лесах подстилка большую часть времени пропитана водой, так как мох хорошо удерживает влагу. Это препятствует доступу к подстилке кислорода и замедляет разложение органических веществ. Минеральные вещества из подстилки быстро выщелачиваются, а органическая масса сообщает воде кислотность. Соответственно, закисляется и почва.

Как мох соотносится с травянистыми растениями?

Статистическим методом (тест Краскела-Уоллиса) мы проверили гипотезу о том, что большое количество травянистых растений мешает произрастанию мха.

На площадках под елями в «Калужских засеках» выявлена обратная зависимость — чем больше травы, тем меньше мха (коэффициент корреляции = 0,41, $p = 0,0027$). А вот под соснами ($p = 0,55$) и под дубами ($p = 0,24$) такой зависимости не наблюдается. Интересно, что в Городце зависимость коли-

чества мха от травы не наблюдалась ни под елями ($p = 1$), ни под соснами ($p = 0,05$).

Чтобы разобраться, что могло повлиять на результат, мы разбили площадки под елями в «Калужских засеках» на две группы: площадки под елями в широколиственном лесу и площадки под елями в ельниках. То же самое было проделано с площадками в НП «Угра». Далее мы снова провели статистический анализ (метод корреляции Спирмена) для каждой группы по отдельности, за исключением группы площадок под елями в хвойном лесу «Калужских засеков», т.к. она была слишком маленькая и анализировать ее было нельзя (рисунки 3-5).

Зависимость количества напочвенного мха от количества растущих по соседству травянистых растений наблюдается только под елями, растущими в широколиственном лесу в «Калужских засеках» (рисунок 5)

С чем же тогда связано количество мха?

Появилось предположение, что с количеством мха может быть связана не вся растительность, а отдельные виды. Чтобы это проверить, мы сравнили видовой состав на двух группах площадок — площадки под елями в широколиственном лесу в «Калужских засеках» и площадки под елями в мел-

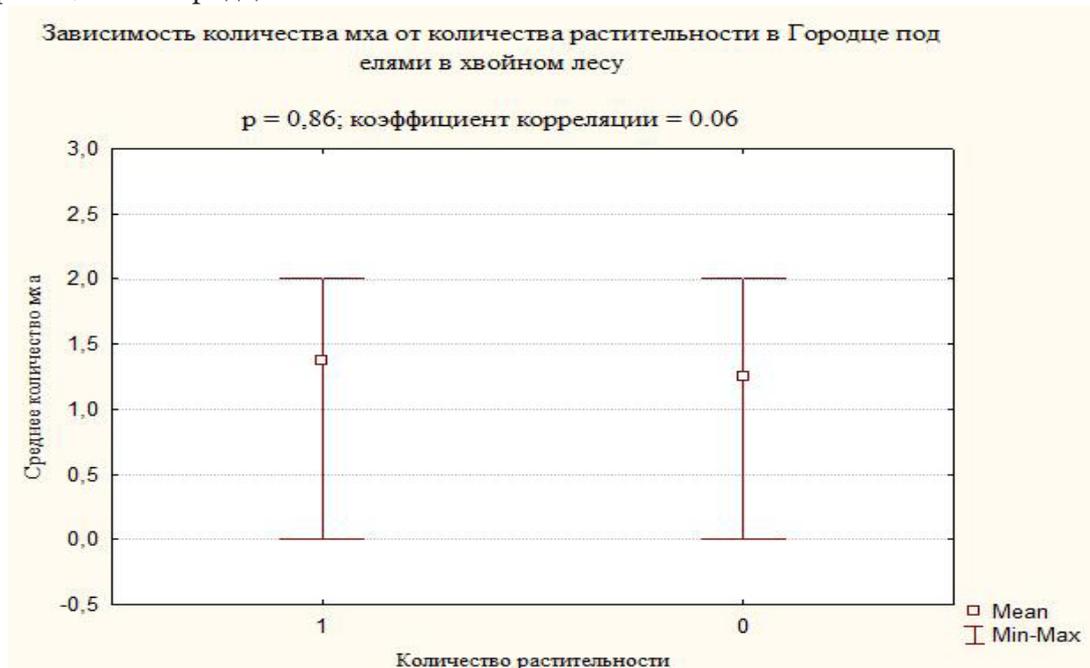


Рис. 3. Зависимость количества мха от количества растительности в Городце под елями в хвойном лесу.

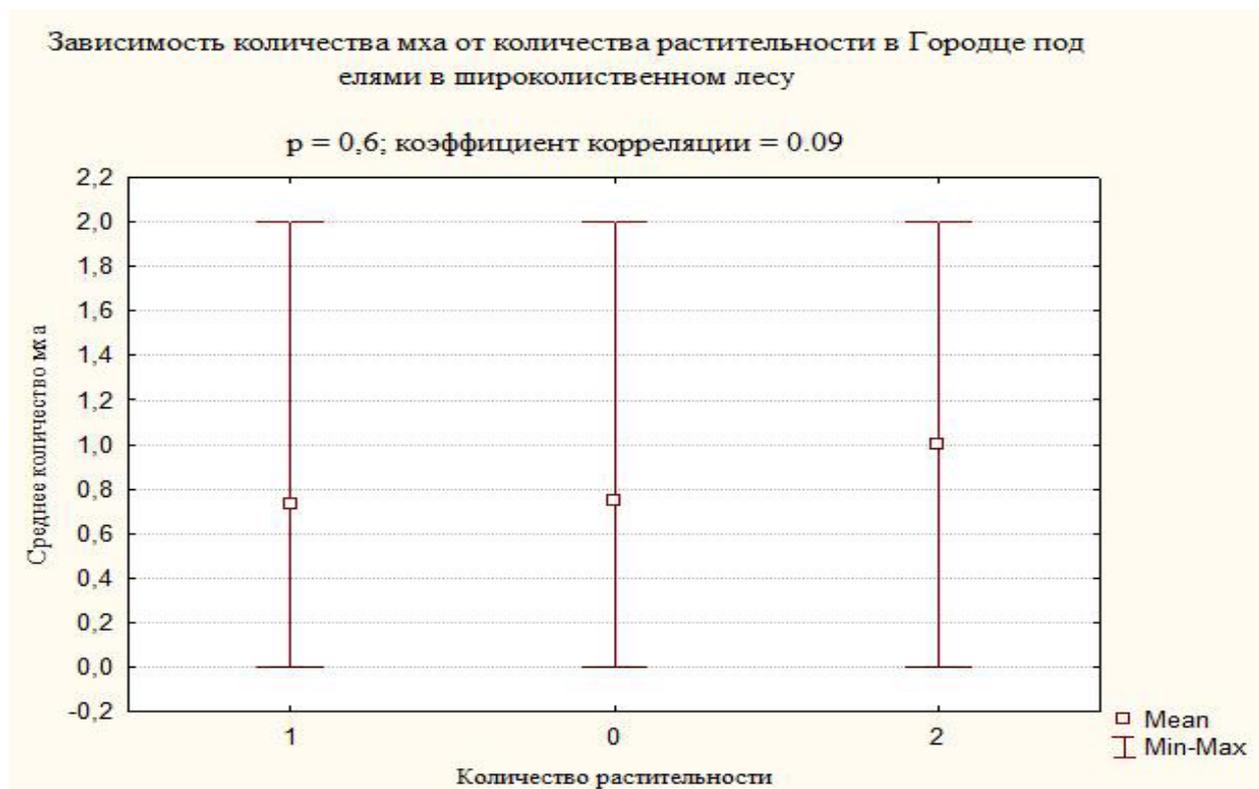


Рис. 4. Зависимость количества мха от количества растительности в Городце под елями в мелколиственном лесу.

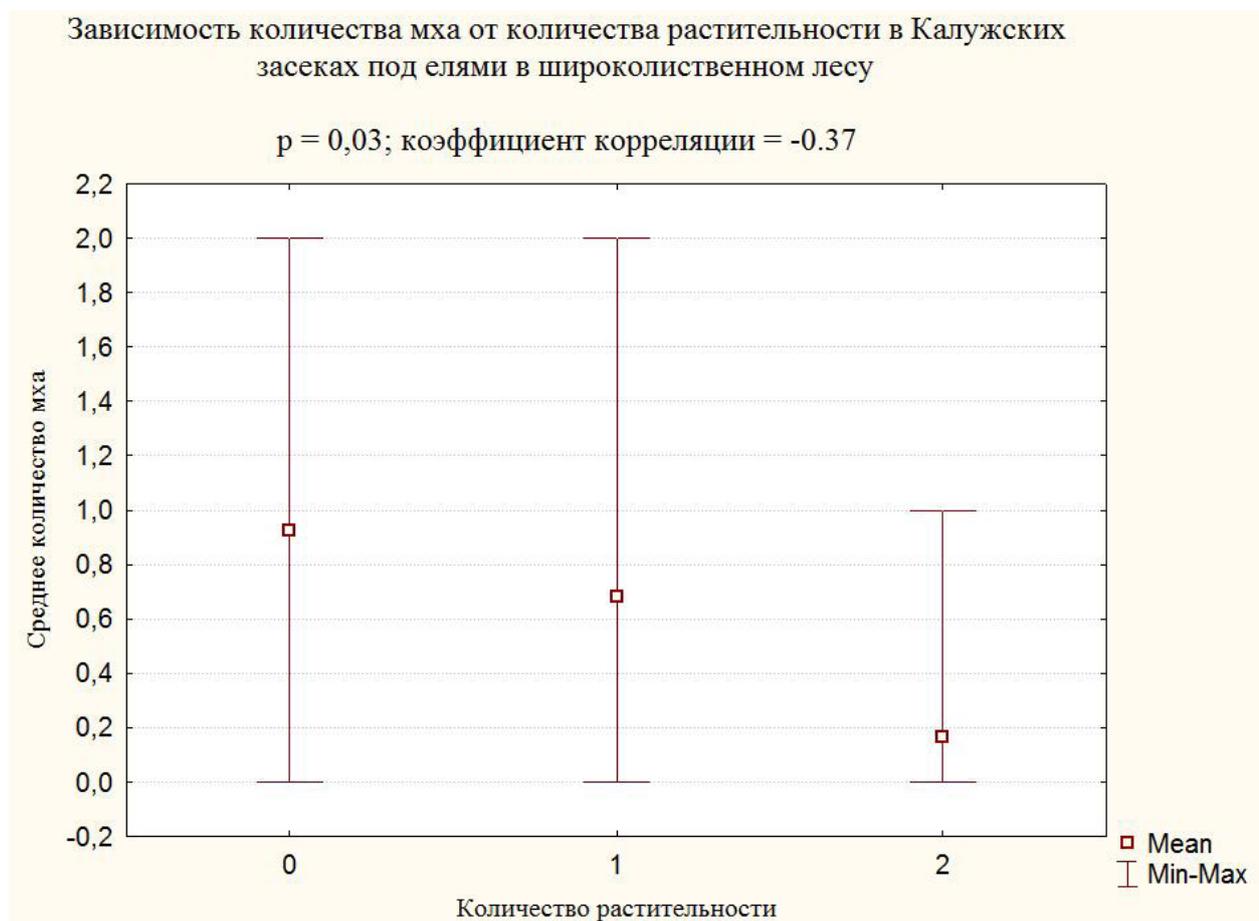
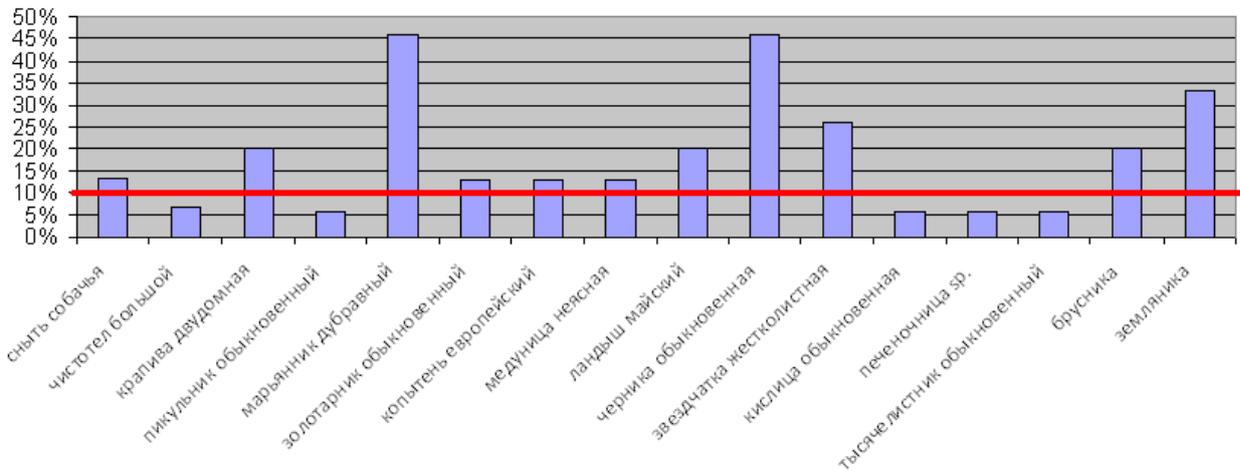


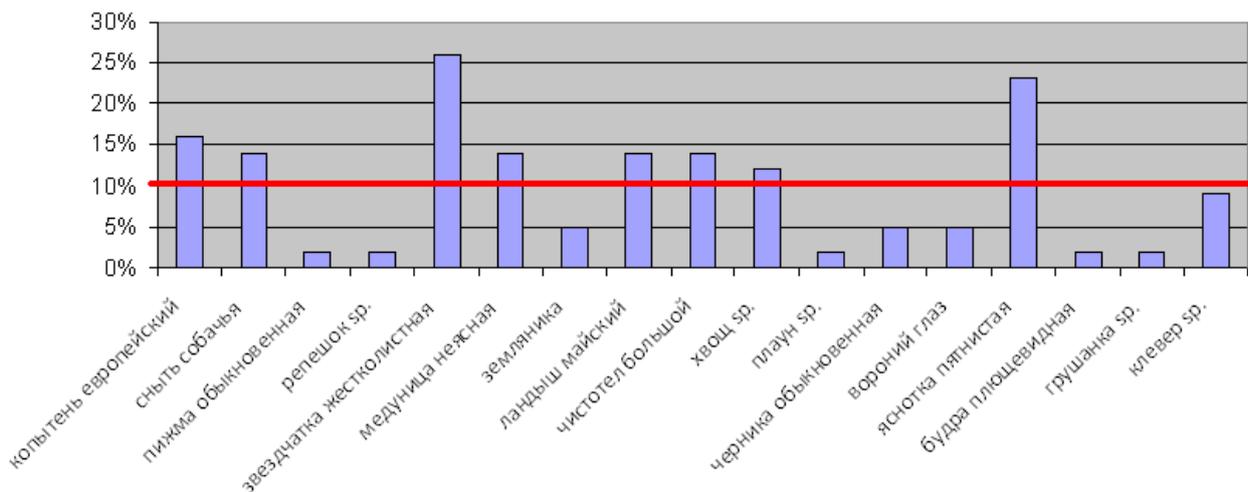
Рис. 5. Зависимость количества мха от количества растительности в Калужских засеках под елями в широколиственном лесу.

Городец



Гистограмма 1. Процент площадок, на которых были встречены те или иные виды высших растений в Калужских засеках.

Калужские засеки



Гистограмма 2. Процент площадок, на которых были встречены те или иные виды высших растений в Городец.

колиственным лесу в Городец. В гистограммах (гистограммы 1-2) представлена частота встречаемости всех растений на площадках данных групп, которая рассчитывалась следующим образом: считалось, на скольких площадках в группе встречался тот или иной вид, и полученное число делилось на общее количество площадок. После этого результат переводился в проценты.

Дальше нами рассматривались только те виды, частота встречаемости которых превышает 10%.

Мы получили две таблицы. В первой (таб.1) рассмотрены виды, встречающиеся либо только под елями в лиственном лесу в «Калужских засеках», либо только под еля-

ми в лиственном лесу в Городец, во второй (таб.2) – виды, имеющиеся и там, и там.

Цветом помечены растения, показывающие положительную или отрицательную корреляцию с наличием мха. Например, земляника (*Fragaria vesca* L.) на площадках в Городец встречается тем реже, чем больше на площадках мха. То же самое можно сказать о крапиве двудомной (*Urtica dioica* L.), а вот брусника (*Vaccinium vitis-idaea* L.), наоборот, растет только со мхом. Ясотка пятнистая (*Lamium maculatum* L.) встречается только на площадках под елями в широколиственных лесах «Калужских засеков», где мха нет совсем. Почему встречаемость этих видов растений коррелируют с обилием мхами, мы

сказать не можем, но это может быть предметом дальнейших исследований.

Заключение

При обработке наших данных была подтверждена Гипотеза 1 - мох отдает предпочтение хвойным лесам, причем как ельникам, так и соснякам, а вот под дубами его количество заметно меньше.

Что касается Гипотезы 2, то, проведя статистический анализ, мы увидели на площадках под елями в «Калужских засеках» обратную зависимость — чем больше травы, тем меньше мха. А вот под соснами и под дубами такой зависимости не наблюдается. В Городце зависимость количества мха от травы не наблюдалась ни под елями, ни под соснами. Площадки под елями были разбиты на две группы: площадки в лиственном лесу

Таблица 1. Виды травянистых растений, встречающиеся либо в Городце, либо в «Калужских засеках»

Городец	Площадки с кол-вом мха «0» (9 площадок)	Площадки с кол-вом мха «1» (5 площадок)	Площадки с кол-вом мха «2» (9 площадок)
Брусника	0%	0%	33%
Марьянник дубравный	27%	0%	11%
Земляника	44%	20%	0%
Крапива двудомная	20%	0%	0%
Калужские засеки	Площадки с кол-вом мха «0» (24 площадок)	Площадки с кол-вом мха «1» (13 площадок)	Площадки с кол-вом мха «2» (6 площадок)
Яснотка пятнистая	42%	0%	0%
Чистотел большой	13%	15%	17%

Таблица 2. Виды травянистых растений, встречающиеся и в Городце, и в «Калужских засеках».

Виды растений	Площадки с кол-вом мха «0»	Площадки с кол-вом мха «1»	Площадки с кол-вом мха «2»
Сныть собачья (Калужские засеки)	13%	23%	0%
Сныть собачья (Городец)	13%	0%	0%
Звездчатка жестколистная (Калужские засеки)	33%	15%	17%
Звездчатка жестколистная (Городец)	20%	0%	11%
Медуница неясная (Калужские засеки)	25%	0%	0%
Медуница неясная (Городец)	13%	0%	0%
Ландыш майский (Калужские засеки)	8%	8%	17%
Ландыш майский (Городец)	0%	40%	11%

и площадки в хвойном лесу. Оказалось, что зависимость есть только на площадках под елями в лиственном лесу в «Калужских засеках».

Появилась Гипотеза 3, в которой мы предполагаем корреляцию количества мха с присутствием отдельных видов растений. Для ее проверки мы провели сравнение видового состава сосудистых растений на площадках под елями в лиственном лесу «Калужских засеков» и видового состава сосудистых растений под елями в лиственном лесу Городца. В ходе сравнения были выявлены виды, присутствие которых могло так или иначе коррелировать со мхом и оказы-

вать влияние на наши результаты.

Выводы

1. Нами предложен и апробирован метод учета влияния высшей растительности на количество напочвенных мхов.

2. Показано, что под хвойными деревьями обилие мхов выше, чем под дубами. Количество мхов под елями и соснами в общем одинаково.

3. Количество напочвенного мха напрямую зависит от того, с какими видами растений он растет, и не зависит от количества растительности.

Благодарности

Благодарим за помощь в работе Петраш Евгению Георгиевну, Кудрявцеву Елену Иосифовну, Решетникову Наталью Михайловну, Лысенкова Сергея Николаевича.

Список литературы

1. Завалишин А.А. 1939. Почвы лесной зоны. Их образование и свойства. М.: «Наука»
2. Тархова Т.Н., Ипатов В.С. 1975. Влияние освещенности и опада на развитие некоторых видов мхов. М.: «Наука»
3. <http://cicon.ru/dicranum-polysetum-mockva.html>
4. Шпак О.В. 2008. Эколого-физиологическая характеристика некоторых видов мхов в хибинах.
5. <http://vb2.userdocs.ru/geografiya/333259/index.html>
6. Игнатов М.С., Игнатова Е.А. 2003. Флора мхов средней части Европейской России. Том 1. М.: КМК
7. Игнатов М.С., Игнатова Е.А. 2004. Флора мхов средней части Европейской России. Том 2. М.: КМК
8. Игнатов М.С., Игнатова Е.А., Федосов В.Э., Константинова Н.А. 2011. Краткий определитель мохообразных Подмосковья. М.: КМК
9. <https://jpdinitiateurgpb.com/les-plant-invasculaires-mousses/>
10. <http://bobklips.com/eagle-hill/>
11. Н.Г. Уланова, П.Ю. Жмылев. 2014. Эколого-ценотический анализ растительных сообществ. М.: МАКС Пресс Москва

Значение изображений птиц в культуре Древней Греции и Восточной Римской Империи



Алексей Асосков
29-й выпуск, школа 179
Научный руководи-
тель: Елена Кудряв-
цева
Почта: Aasoskov@
gmail.com



Анна Жулина
30-й выпуск, школа 179
Научный руководи-
тель: Елена Кудряв-
цева
Почта: azhulina1999@
yandex.ru

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 изобра-

жений 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 произведениях 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 фотографии, представленной на рисунке 6, два петуха запряжены в колесницу бога Подземного Царства. Эта информация зачастую приводится и в литературных источниках, например, в статье М. Н. Соколова [1]. Автор 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.

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



Рис. 1. Барельеф 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).



Рис. 5. Монета с изображением петуха IV век до н. э. (Археологический музей).



Рис. 6. Табличка с изображением петухов, везущих колесницу Аида. Археологический музей (Салоники).



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

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».

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».

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, перенесла глаза Аргоса на оперение павлина» [5].

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

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



Рис 8. Изображение павлина в Святилище Аполлона в Дельфах

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.

Благодарности

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

Список литературы

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..>



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.

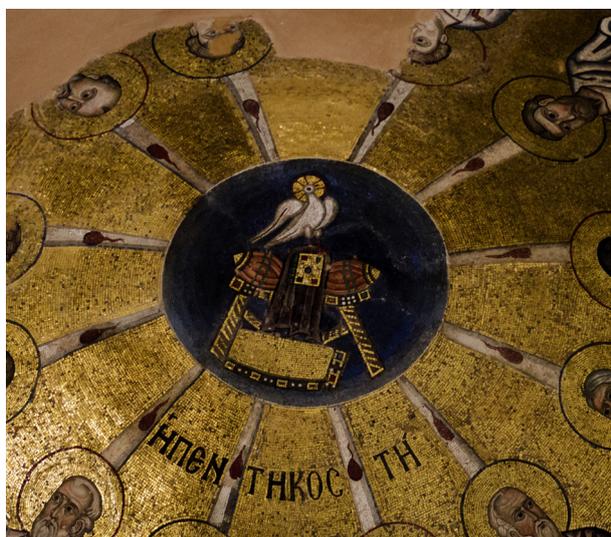


Рис. 11. Голубь с нимбом и двенадцатью Апостолами в Осиео Лукас (православный монастырь).



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



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

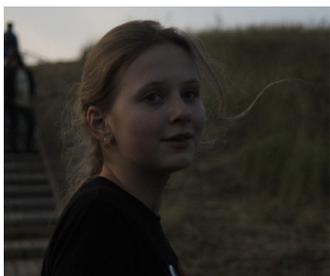
Над журналом работали



Дмитриева Валерия
Почта: vellarri@gmail.com
Руководство проектом



Королева Юлия
Почта: juliakoroleva2000@yandex.ru
Работа с обложкой



Сигунова Дина
Почта: klorinochka@mail.ru
Работа с обложкой,
верстка, редакция



Козлов Даниил
Почта: prikasnoi@gmail.com
Текстовый редактор



Цидулко Аглая
Почта: aglayats@gmail.com
Работа с фотографиями,
вёрстка

Редакция благодарит за помощь в создании журнала:
Петраш Евгению Георгиевну, Кудрявцеву Елену Иосифовну, Кристовского Николая Всеволодовича, а также дружный биокласс школы Константинова.

