

и *Regiella* в защите тлей от патогенов и паразитоидов. Кроме этого бактерии рода *Serratia* ассоциированы с термоустойчивостью у насекомых-хозяев, а для тлей вида *Acyrtosiphon pisum* была показана связь между наличием эндосимбионта рода *Regiella* и использованием клевера как кормового растения в некоторых линиях насекомых [1]. В связи с вышесказанным изучение эндосимбиотического спектра тлей, роли и путей распространения симбиотических микроорганизмов является крайне актуальным.

На сегодняшний день функции отдельных симбиотических микроорганизмов у тлей изучены не полностью или не определены вовсе. Однако, по имеющимся литературным данным, очевидно стойкое положительное влияние эндосимбионтов на жизнедеятельность насекомых-вредителей.

Цель исследования – проведение анализа варибельности симбиотического перечня тлей *M. gei* фауны Беларуси.

Материал и методы. Тли вида *Macrosiphum gei* Koch, 1855 были собраны в Беларуси в период 2008–2016 гг. на территории памятника природы «Дубрава». Хранение энтомологического материала производилось в 96% растворе этанола, при температуре минус 20°C.

Выделение ДНК проводили из единичных особей с использованием DNA Purification Kit (Thermo Scientific), модифицировав протокол производителя для работы с тлями.

ПЦР провели с использованием родоспецифичных диагностических праймеров к симбионтам родов *Rickettsia*, *Spiroplasma*, *Serratia*, *Hamiltonella* и *Regiella*, предложенных T. Tsuchida [2].

Состав реакционной смеси для ПЦР в 15 мкл. включал: 7,5 мкл Quick-LoadTaq 24MasterMix (Праймтех), 2,5 мкл воды, 0,15 мкМ каждого праймера, 2 мкг ДНК.

ПЦР проводили в режиме: начальная денатурация при 95 °C – 10 мин., 40 циклов при 95°C – 30 сек., 55°C – 30 сек. и 72°C – 1 мин., финальная элонгация – 72°C – 5 мин.

Электрофоретическое разделение продуктов провели в 1,5% агарозном геле с использованием маркера молекулярного веса GeneRuler DNA Ladder Mix (Thermo Scientific). В качестве положительного контроля использовали праймеры к облигатному симбионту тлей рода *Buchnera*.

Результаты и их обсуждение. В результате исследования был проанализирован спектр эндосимбионтов 91 особи тлей вида *M. gei*. В результате были детектированы все 6 родов исследуемых бактерий. Превалирующим симбиотическим микроорганизмом оказались бактерии рода *Regiella*, которые были обнаружены в 89% случаев (79 особей из 91 исследованной). Встречаемость остальных эндосимбионтов не превышала 18%.

Такое заметное преобладание эндосимбионта рода *Regiella* может быть обусловлено защитой, обеспечиваемой против патогенного дрожжеподобного гриба, при условии, что этот патогенный гриб ассоциирован с кормовыми растениями *M. gei* данного биотопа.

Закключение. Тли вида *M. gei* характеризуются широким перечнем симбиотических микроорганизмов. Из них наиболее часто встречаются бактерии рода *Regiella*, что может указывать на патогенный прессинг в исследованной популяции тлей.

Исследование выполнено при поддержке гранта, выделенного Министерством образования Республики Беларусь для проведения исследований докторантами, аспирантами и студентами в 2017 г.

1. Facultative symbionts in aphids and the horizontal transfer of ecologically important traits / K. M. Oliver [et al.] // Annual Review of Entomology. – 2010. – Vol. 55, N. 1. – P. 247–266.

2. Facultative bacterial endosymbionts of three aphid species, *Aphis craccivora*, *Megoura crassicauda* and *Acyrtosiphon pisum*, sympatrically found on the same host plants / T. Tsuchida [et al.] // Appl. Entomol. Zool. – 2006. – Vol. 41, N. 1. – P. 129–137.

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ ПУСТОШКИНСКОГО РАЙОНА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Ткачев В.А.

*студент 4 курса ПсковГУ, г. Псков, Российская Федерация
Научный руководитель – Слинчак А.И., канд. геогр. наук, доцент*

В наши дни общество принимает необходимые меры для охраны и рационального использования природных ресурсов и улучшения состояния природной среды. Не случайно 2017 год объявлен годом экологии. В современной научной литературе проблемы рационального природопользования обычно рассматриваются на глобальном, региональном и местном уровнях. В данном случае выбран последний уровень – конкретный административный район Псковской области.

Целью работы является изучение проблем рационального использования природных ресурсов Пустошкинского района и наметить перспективы их решения.

Материал и методы. В работе использованы фондовые материалы Администрации Пустошкинского района Псковской области с применением метода SWOT-анализа.

Результаты и их обсуждение. Пустошкинский район, расположенный в южной части Псковской области, занимает выгодное транспортное положение: он находится на пересечении 2 федеральных автодорог и железнодорожной магистрали [4]. Это обеспечивает хорошую транспортную доступность. С экологической точки зрения, целесообразно строительство объездной дороги за пределами городской черты. Это значительно снизит загрязнение воздуха на территории района. Район находится в зоне смешанных хвойно-широколиственных лесов.

Крупные и мелкие массивы лесов равномерно покрывают его территорию. По породному составу преобладают мелколиственные породы – 57% от покрытой лесом площади. Лесистость района довольно велика – 53,3%.

Расчётная лесосека при всех видах рубок до 2020 года составляет 148,6 тыс. м³, в том числе хвойное хозяйство – 32, 7 тыс. м³. На сегодняшний день наиболее ценные в хозяйственном отношении лесные массивы переданы в аренду.

Недостатком лесопользования является низкий уровень глубокой переработки древесины арендаторами, который составляет около 60 %. Необходимо развивать сеть промышленных предприятий малого и среднего бизнеса по комплексной переработке древесины, обратив особое внимание на переработку мелколиственных пород. На территории района ведётся спортивная и любительская охота.

Основными проблемами в охотничьем хозяйстве является недостаточность правовой базы, недостаточное финансирование, слабая материальная база, отсутствие нормативных актов, регламентирующих взаимоотношения между охотничьим хозяйством, лесозаготовителями и прочими пользователями.

На территории района расположено 447 озёр, некоторые из них относятся к 1 и 2 рыбохозяйственной категории. Зарегистрировано 8 участков для промышленного рыболовства на площади 3762 га и 7 участков для товарного рыболовства на площади 2158 га [1].

В настоящее время промышленный лов рыбы производится на 22 озёрах силами 16 индивидуальных предпринимателей. Производством товарной рыбной продукции занимается только одно предприятие – ООО «Вырва» (садковое хозяйство по выращиванию радужной форели).

Промысловое значение малых озёр очень низкое. Причина заключается в традиционном ведении рыбного хозяйства, которое рассчитано только на рыболовство, без осуществления рыбоводно-мелиоративных мероприятий. Преобладание в уловах малоценной рыбы, низкая товарная продуктивность озёр (7-10 кг/га), делают рыбный промысел на них нерентабельным.

Для интенсификации рыбного промысла на малых озёрах необходим комплекс рыбоводных мелиоративных мероприятий. С этой целью необходимо создавать рыбопитомники, где организовать выращивание маточных стад ценных местных видов рыб: судака, леща, щуки. Также целесообразно акклиматизировать хорошо развивающиеся в наших озёрах пелядь и другие виды промысловых рыб. С целью извлечения прибыли и решения проблемы занятости населения необходимо проводить конкурсы (аукционы) по передаче рыбопромысловых участков в аренду на долгосрочной основе.

Загрязнённость озёр, в основном, отсутствует. Существенное влияние на загрязнение бассейна реки Великой, протекающей по территории района, вносят практически недействующие городские очистные сооружения канализации. Для предотвращения загрязнения поверхностных водоёмов требуется капитальный ремонт очистных сооружений. Богатые природно-рекреационные ресурсы района делают его притягательным для рекреационного освоения. Однако, в настоящее время рекреационные и туристские возможности района используются слабо.

Единственным крупным объектом рекреации является Учреждение отдыха и оздоровления «Алоль». Оно представляет туристическую базу на 400 мест, расположенную в живописном месте, окружённом сосновым лесом, на берегу озера Зверино.

Учитывая уникальные возможности природного комплекса района для развития отдыха и туризма, проектом предусмотрены территории для развития 8 рекреационно-туристических зон общей площадью 15893 га [2]. Все предлагаемые рекреационные зоны по своей ёмкости невелики, поэтому большой нагрузки на природно-территориальные комплексы не вызовут [3].

Для организации массовых видов рекреации и туризма, необходимо проводить работу по привлечению инвесторов к развитию туристической индустрии района (строительство кемпингов, домов отдыха, мини-гостиниц).

Государственный контроль состояния природной среды осуществляется специалистами лесной охраны, охот- и рыбинспекции. Качество госконтроля состояния природой среды удовлетворительное. Тем не менее, до настоящего времени отсутствует должное взаимодействие по предотвращению нарушений в области природопользования между специалистами этих ведомств. Решением этой проблемы, возможно, стало бы регулярное проведение совместных рейдов по проверке соблюдения лесного законодательства с привлечением органов полиции и органов местного самоуправления.

Заключение. Из анализа состояния природных ресурсов района следует, что он располагает разнообразными видами ресурсов и разной степенью их обеспеченности.

Проблема заключается в их рациональном использовании. Для решения этих проблем необходима четкая концепция экономического развития района, подкрепленная законодательной базой на региональном уровне. Это требует привлечения в район значительных объемов инвестиций. Должна проводиться эффективная работа по поддержке малого предпринимательства.

1. Паспорт муниципального образования «Пустошкинский район» 2010. – 56 с.
2. Проект территориального планирования Пустошкинского района Псковской области. Санкт-Петербург: Институт Урбанистики, 2011. – 434 с.
3. Татарников О.М. Ландшафтно-экологическая оценка территории Псковской области для целей рекреации / О.М. Татарников, Р.А. Зубаков., А.Г. Архипенков. // Проблемы экологии и рационального природопользования Северо-Запада России и Псковской области» Псков: ПГПИ, 1995 г. – С. 18 – 21.
4. Пустошкинский район. Официальный сайт. <http://pustoshka.reg60.ru/>

АНАЛИЗ НАСЕЛЕНИЯ, СТРУКТУРЫ И БИОРАЗНООБРАЗИЯ СООБЩЕСТВА ПТИЦ ОТКРЫТЫХ ВЕРХОВЫХ БОЛОТ

Федорова О.Г.

студентка 6 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Ивановский В.В., канд. биол. наук, доцент

Верховые болота характеризуются рядом специфических особенностей с точки зрения условий жизни для птиц: пестрый микрорельеф из гряд и мочажин, избыточное увлажнение почвы, наличие многих небольших водоемов, состоящий повсюду из сфагновых мхов почвенный покров, наличие небольших вечнозеленых кустарничков, резкие суточные колебания температуры, более суровый (по сравнению с окружающими ландшафтами) местный климат. Все это оказывает сильное влияние на состав и плотность населения птиц верховых болот. Тем не менее, верховые болота играют немаловажную роль в местной орнитофауне и прежде всего как месте обитания редких в наших условиях северных видов, которые на гнездовании встречаются только здесь. Всё это говорит о том, что актуальность изучения птиц верховых болот неоспорима [1, 2].

Цель работы – изучение населения, структуры и биологического разнообразия сообщества птиц открытых верховых болот («чистиков») Витебского района.

Материал и методы. В ходе работы использовался маршрутный метод учета птиц. Использован маршрутный учет без ограничения ширины учетной полосы с последующим раздельным пересчетом [4].

Для оценки биологического разнообразия населения птиц в разные годы («мокрые» и «сухие») рассчитывали индекс биологического разнообразия Шеннона (H_s) и выравненность по Шеннону (E_h), а также индекс полидоминантности (мера концентрации) ($1/D_s$) и равномерность распределения (E_d) по Симпсону [3]. Основой для данной работы послужили учёты в 2013–2014 г.г. Исследования проводились на территории Витебского района в окрестностях н.п. Пудать Запольского сельского совета в клюквенном заказнике «Запольский» (верховое болото Карачевский Мох). Общая длина учётных маршрутов составила 30 км.

Результаты и их обсуждение. За период исследований на открытых верховых болотах отмечено в общей сложности 14 видов птиц (табл. 1).

Выяснилось, что как по видовому составу, так и по плотности население птиц показатели