

Экологический туризм и природопользование

Е.О. Королькова^{*}, Н.В. Зуева^{}, В.Ю. Архипов^{**},^{***},
А.В. Шкурко^{****}, А.Г. Анисимова^{*}**

^{*} Московский педагогический государственный университет,
119991 г. Москва, Российская Федерация

^{**} Государственный природный заповедник «Рдейский»,
175270 Новгородская обл., г. Холм, Российская Федерация

^{***} Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН,
142290 Московская обл., г. Пущино, Российская Федерация

^{****} Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
119991 г. Москва, Российская Федерация

Особенности экологического туризма на болотных экосистемах на примере Рдейского заповедника

В настоящее время интенсивно развивается экологический туризм, в том числе на особо охраняемых природных территориях, поэтому одной из важнейших задач становится рекреационное нормирование.

В статье проанализировано воздействие рекреантов на болотные, лесные и луговые фитоценозы, а также на авифауну, их населяющую. В качестве модельного объекта выбрана экологическая тропа «В гостях у Панекельки. Опыты естествознания для познания» на территории Рдейского заповедника (Новгородская область).

Сделан вывод о том, что для участка с настилом по болоту безопасной будет нагрузка до 200 посетителей в год, а для лесных участков она на сегодняшний день должна составлять только 150 человек в год.

Ключевые слова: экологический туризм, рекреация, рекреационная дигрессия, рекреационная устойчивость фитоценоза, биологическое разнообразие, орнитофауна, Красная книга Российской Федерации, Красная книга Новгородской области.

E.O. Korolkova^{*}, N.V. Zueva^{}, V.Yu. Arkhipov^{**},^{***},
A.V. Shkurko^{****}, A.G. Anissimova^{*}**

^{*} Moscow Pedagogical State University,
Moscow, 119991, Russian Federation

^{**} State Nature Reserve Rdeysky,
Kholm, Novgorod region, 175270, Russian Federation

^{***} Institute of Theoretical and Experimental Biophysics,
Russian Academy of Sciences, Pushchino,
Moscow region, 142290, Russian Federation

^{****} Lomonosov Moscow State University,
Moscow, 119991, Russian Federation

Features of ecological tourism in wetland ecosystems on of the Rdeysky nature reserve example

Ecological tourism is intensively developing now, even in protected natural areas, thus regulation of recreation is one of the most important tasks for protected areas. The paper analyzes the impact of recreants on bog, forest and meadow plant communities, as well as on the avifauna of the area. The ecological trail on the territory of the Rdeisky nature reserve (Novgorod region) was taken as a model object. The authors conclude that the amount of up to 200 visitors per year is safe for a bog whereas for forest parts it is only up to 150 people per year.

Key words: ecological tourism, recreation, recreational digression, recreational sustainability of the natural complex, biodiversity, avifauna, Red data book of the Russian Federation, Red data book of the Novgorod region.

Введение

В последние годы в России вслед за Европейскими странами активно развивается экологический туризм, в частности – путешествия по болотам. Ведущая роль в этом процессе принадлежит особо охраняемым природным территориям (ООПТ), поскольку именно они обладают возможностями для проведения учебных и научных экскурсий [Антипин, 2011; Королькова, Шкурко, 2017].

Все имеющиеся на сегодняшний день теоретические и практические разработки по выявлению физического предела устойчивости территории к рекреационным нагрузкам обобщены в книге В.П. Чижовой (2011). Однако с практической точки зрения гораздо больший интерес представляет устойчивость рекреационной территории в плане комфортности для животных, ее населяющих.

Влияние рекреации на птиц изучено довольно полно. В относительно свежем обзоре [Steven et al., 2011] показано, что из 69 статей, посвященных этой проблеме, в 61 публикации влияние рекреации на птиц оценивается как негативное. Есть публикации, где указывается, что определенные виды птиц на охраняемых территориях избегают мест концентрации посетителей [Klein et al., 1995]. В исследованиях по отдельным видам доказано негативное влияние посетителей на выживаемость птенцов [Muellner et al., 2004]. Беркуты в Финляндии реже занимают гнездовые территории, на которых расположены туристические маршруты, и в целом наблюдается снижение плотности популяции в 1990–2004 гг. [Kaisanlahti-Jokimäki et al., 2008]. Для схожих по климатическим факторам с Рдейским заповедником охраняемых территорий Финляндии указывается, что больше всего от экологического туризма страдают открытогнездящиеся птицы, закрытогнездящиеся легче переносят беспокойство [Kangas et al., 2010]. В болотных экосистемах Рдейского заповедника практически все виды птиц – открытогнездящиеся, поэтому отрицательный эффект от экотуризма на население птиц в период гнездования должен быть максимальный.

Государственный природный заповедник «Рдейский» расположен в южной части Новгородской области и включает восточную часть Полистово-Ловатской болотной системы, находящейся на водоразделе рек Полисти и Ловати. Общая площадь территории заповедника 36 922 га.

В заповеднике в настоящее время действует экологический маршрут «В гостях у Панекельки. Опыты естествознания для познания». Тропа расположена у южных границ Рдейского заповедника, протяженность болотной части маршрута составляет 400 м. В ходе экскурсии посетители могут познакомиться с жизнью болот и различными способами их образования, также увидеть следы, оставленные уходящим ледником. Тропа оборудована деревянным настилом, информационными стендами, смотровыми площадками [Экскурсионная деятельность, 2017].

По данным отдела экологического просвещения и туризма Рдейского заповедника, за 2016 г. тропу посетили 165 человек, в том числе: за 2-й квартал 84 человека (5 групп), за 3-й квартал 44 человека (2 группы), за 4-й квартал 37 человек (2 группы). Однако за неполный

2017 г. (до октября включительно) маршрут посетило всего 85 человек: 3-й квартал – 54 человека (4 группы), 4-й квартал – 30 человек (1 группа), поскольку в весенне-летний период 2017 г. этот участок заповедника был закрыт для посещения по причине гнездования птиц. Число визитов неорганизованных посетителей и жителей соседних деревень не оценивалось.

Ранее исследования рекреационной устойчивости фитоценозов проводились нами в соседнем – Полистовском – заповеднике [Королькова, 2015; Королькова, Шкурко, 2016]. По результатам многолетних наблюдений для аналогичной тропы предел устойчивости лесных фитоценозов был определен в 500 посетителей в год (без учета благоустройства). Однако при работе в Полистовском заповеднике мы не изучали состояние животного населения вообще и авифауны – в частности.

Ц е л ь: оценить влияние рекреационного природопользования на биогеоценозы экологической тропы «В гостях у Панекельки. Опыты естествознания для познания».

Для осуществления поставленной цели необходимо решить следующие задачи.

1. Заложить мониторинговые площадки в лесных участках экологической тропы «В гостях у Панекельки. Опыты естествознания для познания» и выполнить их первичное описание.
2. Выявить стадии рекреационной дигрессии лесных участков по методике Н.С. Казанской (1972).
3. Выполнить первичное флористическое описание различных фитоценозов в составе экологической тропы и выявить редкие и охраняемые виды сосудистых растений.
4. Выявить редкие и охраняемые виды птиц на маршруте тропы и воздействие на них рекреантов.
5. Определить порог допустимой нагрузки на каждый изучаемый участок.

Материалы и методы

Изучение лесных участков

Для оценки рекреационного воздействия на лесные ландшафты была выбрана методика, базирующаяся на разработках группы Н.С. Казанской (1972). Как дополнения к этой методике был выбран ряд признаков (экологических факторов устойчивости территории), рекомендуемых в книге В.П. Чижовой (2011). Для получения первичной оценки состояния пробных площадей мы использовали стандартную методику составления геоботанических описаний [Куликова, 2006].

Сбор материала проводился на 3-х пробных площадях (далее ПП), заложенных в 2017 г. на лесных участках экологической тропы «В гостях у Панекельки. Опыты естествознания для познания». Все участки находятся на материке в мелколиственном или смешанном хвойно-мелколиственном лесу: ПП № 1 расположена непосредственно рядом с началом маршрута, у входа на болотную часть тропы, где скопление экскурсантов максимально, ПП № 2 – у аншлага, а ПП № 3 – на выходе с болотной части маршрута.

Составление флористических описаний

При составлении флористических описаний фитоценозов в составе экологической тропы «В гостях у Панекельки. Опыты естествознания для познания» использовался маршрутный метод [Щербаков, Майоров, 2006].

Изучение авифауны

В 2012–2017 гг. проводился абсолютный учет редких и краснокнижных видов птиц [Красная Книга Российской Федерации, 2001; Красная Книга Новгородской области, 2015]. Отмечались все встречи каждой особи во время маршрутных учетов и проводились специальные поиски редких видов.

Результаты и их обсуждение

Рекреационная дигрессия лесных участков экологического маршрута

«В гостях у Панекельки. Опыты естествознания для познания»

По мнению В.П. Чижовой (2011), одной из важных интегральных характеристик рекреационной устойчивости крупных территорий является *коэффициент атмосферного увлажнения* – отношение среднегодового количества атмосферных осадков к среднегодовой испаряемости. По этому показателю зона смешанных лесов, к которой относится наша территория, обладает *средней и низкой рекреационной устойчивостью*.

Внутри границ выделенной зоны устойчивость может существенно варьировать в зависимости от ряда экологических факторов [Чижова, 1977]. Данные по нашим пробным площадям обобщены в табл. 1.

Степень устойчивости природного комплекса в зависимости от фактора приводятся по В.П. Чижовой (2011). Как правило, максимальная устойчивость соответствует среднему значению фактора.

Механический состав почв: наиболее устойчивы легкие суглинки, а почвы слишком легкие или, наоборот, тяжелого механического состава будут разрушаться быстрее. На всех трех ПП почвы образовались на тяжелых суглинках, а следовательно будут разрушаться быстрее.

Влажность почвы нами напрямую не замерялась. Однако на основании косвенных данных, таких как уровень залегания грунтовых вод (от 40 до 60 см от поверхности) и видов, преобладающих в травянистом ярусе, можно сделать вывод о том, что почвы на всех ПП можно отнести к *влажным*, рекреационная устойчивость которых снижена.

Мощность гумусового горизонта почвы на всех ПП весьма незначительна (от 2 до 3 см), что позволяет предполагать его быстрое разрушение в результате рекреационного воздействия.

Уклон поверхности на всех ПП незначительный (2–4 градуса), по этому фактору мы имеем максимальное значение устойчивости, которая падает с увеличением крутизны склона.

Состав древостоя на изученных площадках практически однороден. В первом древесном ярусе везде преобладают мелколистные породы (береза и осина), которые в целом считаются более устойчивыми к рекреационному воздействию, чем хвойные. Таким образом, по этому показателю наиболее благоприятный прогноз для площадок № 1 и № 2. А на площадке № 3 ель может оказаться уязвимой.

Средний возраст древостоя на всех площадках позволяет отнести эти участки леса к возрастной группе *спелых и приспевающих*. Устойчивость к рекреационному воздействию нарастает до достижения возраста спелости насаждения, а затем снижается. В нашем случае исходной точкой определения группы возраста мы считаем возраст *естественной спелости* древостоя, т.к. нас интересуют биологические, а не технические характеристики. Возраст естественной спелости березы в условиях Северо-Запада России 50–70 лет. Соответственно, в ближайшие 10 лет мы можем ожидать снижения устойчивости этих участков к рекреационному воздействию.

Помимо приведенной выше сравнительной оценки, существует общепринятая методика определения *стадии рекреационной дигрессии лесных ландшафтов*¹, впервые разработанная Н.С. Казанской (1972). Основные показатели, которые учитываются при оценке: доля территории, занимаемой тропами, мощность и характер лесной подстилки,

¹ Рекреационная дигрессия ландшафта – деградация его структуры, ведущая к утрате экологического и ресурсного потенциала, в том числе эстетической привлекательности и комфортности среды [Чижова, 2011].

Таблица 1

**Основные признаки, используемые для оценки потенциальной устойчивости
и рекреационной дигрессии лесных ландшафтов на экологическом маршруте
«В гостях у Панекельки. Опыт естественного познания»**

Оценочные признаки	ПП № 1	ПП № 2	ПП № 3
Тип леса (формула состава древостоя)	Мелколиственный; 8 Б бор + 2 Ос	Мелколиственный; 5 Ос + 5 Б бел	Мелколиственный; 4 Б бор + 2 Е + 2 О черн + + 2 И козыя
Уклон	2–3°	2–3°	3–4°
Почва	Болотно-подзолистая	Болотно-подзолистая	Болотно-подзолистая
Толщина опада, см	2–3	1–2	1–2
Толщина гумусового слоя, см	2–3	2–3	2–3
Материнская порода	Тяжелый суглинок	Тяжелый суглинок	Тяжелый суглинок
Уровень грунтовых вод, см от поверхности	≈ 40 у болота, ≈ 60 в восточной части	<40	Со стороны болота вода стоит почти у поверхности (≈ 5 см), а с другой <40 см
Средний возраст деревьев первого яруса, лет	70	60	70
Породы первого яруса	Береза бородавчатая, осина	Береза белая, осина	Береза бородавчатая
Класс возраста ¹ (группы возраста ²)	VII (спелые)	VI (приспевающие)	VII (спелые)
Подрост пород I яруса высотой до 1 м, штук на м ²	0,06	0,15	–
Подрост пород I яруса высотой от 1 до 10 м, штук на м ²	0,27	0,45	–

Подрост пород I яруса высотой свыше 10 м, штук на м ²	0,04	0,05	–
Сомнутость полога в кустарниковом ярусе, %	5	5	I
Минимальная жизненность в кустарниковом ярусе	III	III	III
Общее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса, %	30	30	5
Луговые виды травянистых растений (проективное покрытие)	Клевер ползучий (+) ³ , подмаренник мягкий (+), тимофеевка луговая (+), вероника дубравная (+), звездчатка злаковая(+)	Вероника дубравная (5%), подмаренник мягкий (1%), пикульник обыкновенный (+), щучка (+), ежа сборная (+), овсяница луговая (+)	Чина луговая (+), клевер средний (+), зверобой продырявленный (+), ветреница дубравная (+)
Сорные виды травянистых растений (проективное покрытие)	–	Крапива двудомная (1%)	Одуванчик (1%)
Общее проективное покрытие мохово-лишайничкового яруса, %	<1	–	<1
Стадия рекреационной дигрессии 2017 г.	II	II	III

¹ Класс возраста – период жизни деревьев, в который лес в хозяйственном отношении однороден. Для мягкоствольных древесных пород (например, осина, береза, ольха, липа) и для твердоствольных, но порослевых деревьев класс возраста принят за 10 лет (I класс – от 1 до 10 лет, II класс – от 11 до 20 лет и т.д.). Для хвойных и твердоствольных деревьев семенного происхождения класс возраста равен 20 годам.

² Экспертная спелость характеризует возраст древостоя, при котором начинается его естественное отмирание (распад). Зависит от вида и происхождения древостоев, условий произрастания, климатических условий, антропогенного и техногенного воздействий и т.д. Возраст естественной спелости березы равен 50–70 годам.

³ Менее 1%.

соотношение представителей различных экологических групп в составе травянистого яруса, количество и состояние подроста и подлеска, наличие механических повреждений деревьев и т.д. Следует отметить, что «точка невозврата», т.е. невозможность системы восстановиться без постороннего вмешательства, для большинства лесных сообществ находится между III и IV стадиями рекреационной дигрессии [Чицова, 2011]. Рассмотрим отдельные характеристики, используемые для определения стадии рекреационной дигрессии (см. табл. 1).

Доля территории, занимаемой тропами, на всех ПП незначительна, за исключением ПП № 3, через которую проходит маршрут от смотровой вышки, и сама площадка является местом сбора экскурсантов после посещения болота.

Мощность лесной подстилки незначительна на всех ПП (1–3 см), что не может не сказаться на устойчивости территории в будущем. В настоящее время разрушение подстилки хорошо заметно на ПП № 1 и ПП № 3.

Соотношение представителей различных экологических групп в составе травянистого яруса также позволяет делать выводы о начавшихся процессах трансформации природных сообществ. На всех ПП отмечены луговые и сорные виды травянистых растений, что свидетельствует о переходе от первой стадии (ненарушенное сообщество) ко второй и последующим стадиям рекреационной дигрессии. Следует также отметить небольшое общее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса на ПП № 3 (5%, в сравнении с 30% на всех остальных).

Количество и состояние подроста и подлеска характеризует возобновление леса на данных участках. В качестве основной характеристики мы выбрали подрост пород первого яруса, разделив его на три условные группы: высотой до 1 м, высотой от 1 до 10 м и высотой более 10 м (штук на м²). Подрост пород первого яруса высотой до 1 м обнаружен нами на ПП № 1 с плотностью 0,06 штук на м², а также на ПП № 2 с плотностью 0,15 штук на м². Подрост высотой от 1 до 10 метров: на ПП № 1 с плотностью 0,27 штук на м², а на ПП № 2 – 0,45 штук на м². Свыше 10 метров: на 1-й и 2-й, но в количестве 0,04 и 0,05 штук на м² соответственно. Если просуммировать подрост всех групп на каждой ПП, то лишь на второй значение будет больше 0,5 шт. на м². На ПП № 3 подрост пород первого яруса отсутствует. Все это свидетельствует об изначально невысокой способности этих участков леса к самовозобновлению.

Выявление редких и охраняемых видов сосудистых растений экологического маршрута «В гостях у Панекельки. Опыты естествознания для познания»

В ходе изучения рекреационного потенциала и рекреационной устойчивости фитоценозов экологической тропы «В гостях у Панекельки. Опыты естествознания для познания» были составлены флористические описания следующих фитоценозов: луга в окрестностях деревни Фрюнино (№ 1), смешанный хвойно-мелколиственный лес (№ 2) и собственно болотный участок тропы (№ 3).

Всего на протяжении экологического маршрута мы можем встретить 180 видов сосудистых растений. В том числе: на лугу 93 вида, в лесу 111 видов, а на болоте 29 видов. При этом, в болотной части тропы произрастают такие интересные виды, как росянка английская (*Drosera anglica* Huds.) и росянка обратнойцевидная (*Drosera x obovata* Mert. Et Koch.).

Виды, обнаруженные нами, не входят в «Красную книгу Российской Федерации» (2015) и Новгородской области (2015).

Рекомендации к режиму использования экологической тропы «В гостях у Панекельки. Опыты естествознания для познания» в связи с особенностями экологии редких видов птиц

Птицы являются важной и неотъемлемой составляющей сообщества верховых болот. Особенностью населения птиц указанных местобитаний является высокая чувствительность к фактору беспокойства. Верховые болота – труднопроходимы и посещаются людьми реже, чем другие ландшафты, поэтому именно здесь часто находят прибежище виды, избегающие соседства с человеком. Значительную долю среди них составляют редкие и краснокнижные виды [Зуева, 2013; Архипов, Завьялов, Завьялова, 2015; Архипов, Зуева, 2016].

Экологическая тропа «В гостях у Панекельки. Опыты естествознания для познания» проходит по гнездовым и кормовым участкам ряда птиц, занесенных в Красные Книги Российской Федерации (2001) и Новгородской области (2015), поэтому нерегулируемое использование экологической тропы может нанести ущерб популяциям краснокнижных видов.

Из хищных птиц здесь встречается четыре вида, занесенных в Красную Книгу РФ: **беркут** (*Aquila chrysaetos*), **змееяд** (*Circaetus gallicus*), **орлан-белохвост** (*Haliaeetus albicilla*) и **малый подорлик** (*Aquila pomarina*).

Гнездо беркута находится на расстоянии около 2,5–3 км, а гнездо змеяда – на расстоянии чуть более 4 км от экологической тропы. Вышка экологической тропы находится в зоне прямой видимости от гнезда беркута, а само гнездо является всего одним из двух жилых гнезд этого вида в окрестностях Рдейского и Полистовского заповедников [Шемякина, Яблоков, 2013; Архипов и др., 2015]. Для этих видов присутствие людей даже на таком расстоянии от гнезда может оказать негативное влияние, т.к. при незначительном беспокойстве птицы могут оставить кладку, птенцов и покинуть занимаемый участок [Kaisanlahti-Jokimäki et al., 2008].

Орлан-белохвост регулярно встречается в окрестностях экологической тропы: отмечены взрослые и молодые птицы. Малый подорлик замечен в кормовом полете в ближайших окрестностях. Гнезд двух последних видов в районе экологической тропы до сих пор не найдено, но успешность кормодобывания этих видов также может быть снижена как из-за прямого присутствия человека на кормовом участке, так и в результате понижения численности кормовых объектов – некоторых видов куликов и тетеревиных птиц, не занесенных в Красные Книги.

Наиболее уязвимым временем в жизни птиц является гнездовой период, однако для беркутов и орланов-белохвостов, которые часто держатся на гнездовой территории в течение всего года, желательно регулировать рекреационную нагрузку во все сезоны.

Кроме перечисленных видов, в окрестностях экологической тропы по результатам регулярных встреч предполагается гнездование нескольких пар **белых куропаток** (*Lagopus lagopus*), занесенных в Красную Книгу РФ. Этот вид также чувствителен к фактору беспокойства: при постоянном вспугивании взрослых птиц с гнезда возникает угроза обнаружения кладки и уничтожения ее воронами и другими хищниками.

Большой кроншнеп (*Numenius arquata*) (Красная Книга РФ) и **большой веретенник** (*Limosa limosa*) (Красная Книга Новгородской области) в гнездовой период привязаны исключительно к верховым болотам. Окрестности экологической тропы населяют не менее 3–4 пар больших кроншнепов и одна пара больших веретенников. Виды также очень чувствительны к присутствию людей. Чрезмерное беспокойство для них также чревато гибелью кладок и птенцов.

Седой дятел (*Picus canus*) занесен в Красную Книгу Новгородской области. Окрестности экологической тропы населяет несколько пар этого вида. Однако он не столь чувствителен к фактору беспокойства, и его присутствие не является определяющим при назначении режима действия экологической тропы.

Обобщая сведения о сроках гнездования перечисленных видов, можно прийти к выводу, что наиболее уязвимым периодом для редких видов птиц на данном участке является период с конца февраля до конца июня.

В связи с этим рекомендуется закрывать тропу на период с 20 февраля по 25 июня и ограничивать нагрузку в другие сезоны таким образом, чтобы за год ее посещало не более 200 человек. Кроме того, при каждом посещении необходимо проводить инструкции по поведению на тропе, не допускающему быстрых передвижений, громких криков, курения.

Заключение

Таким образом, для всех изученных участков лесных ландшафтов в составе маршрута «В гостях у Панекельки. Опыты естествознания для познания, мы можем отметить начавшиеся процессы антропогенной трансформации. В целом эти изменения пока незначительны и не носят необратимого характера. Отчасти это объясняется небольшим потоком посетителей, вследствие чего растительные сообщества тропы пока не испытывают рекреационных нагрузок, превосходящих возможности их экологических систем к самовосстановлению. Причиной хорошего состояния болотной части маршрута является высокая степень его благоустройства: через болотные участки проложен настил.

Тем не менее, отдельные участки уже сейчас вызывают опасения. В первую очередь, это ПП № 1 и № 3, через которые проходит поток посетителей к болотной части маршрута.

Сравнивая число посетителей в 2016 и 2017 гг., можно сделать вывод о том, что для участка с настилом по болоту безопасной нагрузкой будет до 200 посетителей в год, однако для лесных участков она на сегодняшний день должна составить только 150 человек в год. Чтобы предотвратить негативные изменения растительности маршрута, требуется полностью его благоустроить (проложить настил по всем лесным участкам), а также продолжить мониторинг состояния его биогеоценозов.

Выводы

1. По результатам описания пробных площадей лесных участков экологического маршрута «В гостях у Панекельки. Опыты естествознания для познания» было установлено, что они относятся к спелым и приспевающим мелколиственным лесам.

2. Наивысшая стадия рекреационной дигрессии по Н.С. Казанской – третья – выявлена на ПП № 3.

3. Всего на экологическом маршруте отмечено 180 видов сосудистых растений. Редких и охраняемых видов не выявлено.

4. Выявлены виды птиц, занесенные в Красные Книги Российской Федерации и Новгородской области, уязвимым периодом для них на данном участке является период с конца февраля до конца июня.

5. Были определены пороги допустимой нагрузки для каждого изучаемого участка. Наименьшей устойчивостью из лесных участков обладает мелколиственный лес на ПП № 3; третья стадия рекреационной депрессии соответствует 150 посетителям в год.

Библиографический список / References

1. Антипин В.К. Болота Карелии как объекты экологического туризма // Роль туризма в модернизации экономики российских регионов: Сб. научных статей по материалам международной научно-практической конференции 8–10 июня 2010 г., Петрозаводск – Кондопога / Под общ. ред. А.И. Шишкина, Т.А. Кодоловой. Петрозаводск, 2010. С. 271–273. [Antipin V.K. Marshes of Karelia as objects of ecological tourism. *Role of tourism in modernization of the Russian economy*. Collection of articles on the materials of the international scientific and practical conference June 8–10, 2010, Petrozavodsk – Kondopoga. A.I. Shishkin, T.A. Kodolova (eds.). Petrozavodsk, 2010. Pp. 271–273.]

2. Архипов В.Ю., Завьялов Н.А., Завьялова Л.Ф. Редкие виды птиц в окрестностях Рдейского заповедника и города Холма в 2013–2014 годах // Русский орнитологический журнал. 2015. № 24 (1117). С. 853–858. [Arkhipov V.Yu., Zavyalov N.A., Zavyalova L.F. Rare birds in the vicinity of Rdeysky Nature Reserve and Kholm in 2013–2014. *The Russian Journal of Ornithology*. 2015. № 24 (1117). Pp. 853–858.]

3. Архипов В.Ю., Зуева Н.В. К фауне птиц Рдейского заповедника // Русский орнитологический журнал. 2016. № 25 (1348). С. 3813–3820. [Arkhipov V.Yu., Zuyeva N.V. To the bird fauna of Rdeysky Nature Reserve. *The Russian Journal of Ornithology*. 2016. № 25 (1348). Pp. 3813–3820.]

4. Зуева Н.В. Птицы Рдейского заповедника (аннотированный список) // Труды государственного природного заповедника «Рдейский». Великий Новгород, 2013. Вып. 2. С. 46–68. [Zuyeva N.V. Birds of Rdeysky nature reserve (an annotated checklist). *Trudy gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika «Rdeyskiy»*. Velikiy Novgorod, 2013. Vol. 2. Pp. 46–68.]

5. Казанская Н.С. Изучение рекреационной депрессии естественных группировок растительности // Известия АН СССР. Сер. географическая. 1972. № 1. С. 52–59. [Kazanskaya N.S. The study of recreational digression of natural groups of vegetation. *Izvestiya AN SSSR. Seriya geograficheskaya*. 1972. № 1. Pp. 52–59.]

6. Королькова Е.О. Мониторинг рекреационного использования особо охраняемой природной территории на примере государственного природного заповедника «Полистовский» // Вестник МГГУ им. М.А. Шолохова. Серия «Социально-экологические технологии». 2015. № 1–2. С. 30–39. [Korolkova E.O. Monitoring of recreational use of protected areas on the example of Polistovsky State Nature Reserve. *Socialno-ecologicheskie tehnologii*. 2015. № 1–2. Pp. 30–39.]

7. Королькова Е.О., Шкурко А.В. Устойчивость болотных фитоценозов Полистовского заповедника к рекреационному воздействию // Социально-

экологические технологии. 2016. № 4. С. 50–77. [Korolkova E.O., Shkurko A.V. The sustainability of bog plant communities of the Polistovsky nature reserve for the recreation impact. *Socialno-ecologicheskie tehnologii*. 2016. № 4. Pp. 50–77.]

8. Королькова Е.О., Шкурко А.В. Образовательный потенциал экологических маршрутов на болотных экосистемах ООПТ // Биология в школе. 2017. № 4. С. 72–80. [Korolkova E.O., Shkurko A.V. The ecological routes on the mire ecosystems of protected areas of the European Russia educational potential. *Biology at School*. 2017. № 4. Pp. 72–80.]

9. Красная книга Новгородской области / Отв. ред. Ю.Е. Веткин, Д.В. Гельтман, Е.М. Литвинова и др. СПб., 2015. [Krasnaya kniga Novgorodskoi oblasti [Red data book of the Novgorod region]. Yu.E. Vetkin, D.V. Gel'tman, E.M. Litvinova et al. (eds.). Saint Petersburg, 2015.]

10. Красная книга Российской Федерации (животные) / РАН; Гл. редкол.: В.И. Данилов-Данильян и др. М., 2001. [Krasnaya kniga Rossiiskoi Federatsii (zhivotnye) [Red data book of the Russian Federation]. V.I. Danilov-Danil'yan (ed.). Moscow, 2001.]

11. Куликова Г.Г. Основные геоботанические методы изучения растительности / Под ред. А.К. Тимонина. М., 2006. [Kulikova G.G. Osnovnyye geobotanicheskie metody izucheniya rastitel'nosti [The main geobotanical methods of studying of vegetation]. A.K. Timonin (ed.). Moscow, 2006.]

12. Чижова В.П. Рекреационные ландшафты: устойчивость, нормирование, управление. Смоленск, 2011. [Chizhova V.P. Rekreatsionnyye landshafty: ustoichivost', normirovanie, upravlenie [Recreational landscapes: resilience, regulation, management]. Smolensk, 2011.]

13. Чижова В.П. Рекреационные нагрузки в зонах отдыха. М., 1977. [Chizhova V.P. Rekreatsionnyye nagruzki v zonakh otdykha [Tourism in recreation areas]. Moscow, 1977.]

14. Шемякина О.А., Яблоков М.С. Птицы заповедника «Полистовский» и сопредельных территорий // Вестник ПсковГУ. Серия «Естественные и физико-математические науки». 2013. № 2. С. 81–104. [Shemyakina O.A., Yablokov M.S. Birds of the «Polistovsky» reserve and adjacent areas. *Vestnik PskovGU. Seriya «Estestvennyye i fiziko-matematicheskie nauki»*. 2013. № 2. Pp. 81–104.]

15. Щербаков А.В., Майоров С.Р. Полевое изучение флоры и гербаризация растений. М., 2006. [Shcherbakov A.V., Mayorov S.R. Polevoe izuchenie flory i gerbarizatsiya rastenii [A field study of the flora and herboriste plants]. Moscow, 2006.]

16. Экскурсионные объекты для гостей Холмского района // Государственный природный заповедник «Рдейский». URL: <http://rdeysky.org/prosveshhenie/deti-i-pticy/> (дата обращения: 08.11.2017). [Excursion activities (State nature reserve 'Rdeysky'). URL: <http://rdeysky.org/prosveshhenie/deti-i-pticy/>]

17. Kaisanlahti-Jokimäki M.L., Jokimäki J., Huhta E., Ukkola M., Helle P., Ollila T. Territory occupancy and breeding success of the Golden eagle (*Aquila chrysaetos*) around tourist destinations in northern Finland. *Ornis Fenn*. 2008. № 85. Pp. 2–12.

18. Kangas K., Luoto M., Ihantola A., Tomppo E., Siikamäki P. Recreation-induced changes in boreal bird communities in protected areas. *Ecological Applications*. 2010. № 20 (6). Pp. 1775–1786.

19. Klein M.L., Humphrey S.R., Percival H.F. Effects of ecotourism on distribution of waterbirds in a wildlife refuge. *Conservation Biology*. 1995. № 9 (6). Pp. 1454–1465.

20. Muellner A., Linsenmair K.E., Wikelski M. Exposure to ecotourism reduces survival and affects stress response in hoatzin chicks (*Opisthocomus hoazin*). *Biological Conservation*. 2004. Vol. 118. No. 4. Pp. 549–558.

21. Steven R., Pickering C., Castley J.G. A review of the impacts of nature based recreation on birds. *Journal of Environmental Management*. 2011. 92. Pp. 2287–2294.

Статья поступила в редакцию 23.11.2017.

The article was received on 23.11.2017.

Королькова Екатерина Олеговна – кандидат биологических наук, доцент; доцент кафедры ботаники Института биологии и химии, Московский педагогический государственный университет

Korolkova Ekaterina O. – PhD in Biology; Associate Professor of Department of Botany of Institute of Biology and Chemistry, Moscow Pedagogical State University

E-mail: korol-k@mail.ru

Зуева Наталия Викторовна – научный сотрудник, Государственный природный заповедник «Рдейский», г. Холм Новгородской обл.

Zueva Nataliya V. – Researcher, State Nature Reserve Rdeysky, Kholm, Novgorod region

E-mail: zouievanat@mail.ru

Архипов Владимир Юрьевич – старший научный сотрудник, Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, г. Пущино Московской обл.; научный сотрудник, Государственный природный заповедник «Рдейский», г. Холм Новгородской обл.

Arkhipov Vladimir Yu. – Senior Researcher, Institute of Theoretical and Experimental Biophysics, Pushchino, Moscow region; Researcher, State Nature Reserve Rdeysky, Kholm, Novgorod region

E-mail: arkhivov@gmail.com

Шкурко Анна Валентиновна – магистрант кафедры высших растений биологического факультета, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Shkurko Anna V. – MA student of Department of Higher Plants of Biological Faculty, Lomonosov Moscow State University

E-mail: shen-ku@bk.ru

Анисимова Александра Геннадьевна – студент Института биологии и химии, Московский педагогический государственный университет

Anissimova Alexandra G. – student of Institute of Biology and Chemistry, Moscow Pedagogical State University

E-mail: aag_87@mail.ru