

# К ВОПРОСУ АНАЛИЗА ДАННЫХ МОНИТОРИНГА ВОЛЬНОЖИВУЩЕЙ ПОПУЛЯЦИИ ЗУБРА С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКИХ ОШЕЙНИКОВ, ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ И ГИС-СИСТЕМ НА ТЕРРИТОРИИ ОРЛОВСКО-КАЛУЖСКО-БРЯНСКОГО РЕГИОНА ЗА ПЕРИОД 2012–2018 ГГ.

**Карпачев Андрей Петрович**

Научный сотрудник-специалист по ГИС,  
ФГБУ «Национальный парк «Орловское полесье»  
cyberbison88@gmail.com

## ANALYSIS OF MONITORING DATA OF FREE-RANGING BISON POPULATION WITH THE USE OF NAVIGATION DEVICES, REMOTE SENSING DATA AND GIS SYSTEMS ON THE TERRITORY OF THE OREL — KALUGA — BRYANSK REGION FOR THE PERIOD 2012–2018

**A. Karpachev**

*Summary. Background.* The novelty of the work lies in the use of a set of remote methods for monitoring the free-living population of bison, the formation and analysis of the monitoring database, as well as the development of new advanced design solutions for further work on the study of migration characteristics of this species in the national Park «Orel Polesie» and adjacent territories of Kaluga and Bryansk regions.

Assessment of migration potential of bison herds in the Orel — Kaluga — Bryansk region on the basis of materials obtained from navigation devices for 2012–2018, remote sensing data (space images) using specialized GIS software systems.

*Methods and materials.* To achieve this goal, the data obtained from the location registration devices of tagged animals of different technical classes for the period 2012–2018 were analyzed.

On the basis of forest management materials of 2016 and libraries of space images Landsat-8 and Sentinel-2a, the analysis and mapping of density of labeled herds was carried out.

*Results.*

1. Received General information about the movement of the fallopian stud and daily biological activity in the Central and southern groups of bison in the period 2012 to 2018.

2. Established seasonal dynamics of activity of bison and the locations with a high concentration of finding bison on the territory (crossing the tracks) for 2012–2018 is Built and calculated density maps.

*Conclusions.* The work in the field of equipping bison groups with navigational identification devices, the study of migration and biorhythmic aspects of life of this species (*Bison bonasus* L.) with the use of additional methods of obtaining remote sensing data, made it possible to analyze the General information about the movement of uterine herds and the daily biological activity of the Central and southern group of bison for 2012–2018, and also gave an optimal set of data for further study of the distribution of bison in the territory of the Orel, Kaluga and Bryansk regions. Application of computer-graphic method of mapping densities given the opportunity to perform the seasonal dynamics of the activity of bison and certain places with a high concentration of finding bison on the territory of the region during 2012–2018.

*Keywords:* European bison, habitat, bison groups, remote sensing data, migration, biological activity, density map.

*Аннотация.* Новизна работы заключается в применении комплекса дистанционных методов мониторинга вольноживущей популяции зубров, формировании и анализе мониторинговой базы данных, а также отработке новых усовершенствованных конструкторских решений для проведения дальнейших работ по изучению миграционных особенностей популяции данного вида на территории национального парка «Орловское полесье» и сопредельных территорий Калужской и Брянской областей.

*Цель работы.* Оценка миграционного потенциала стад зубра в Орловско-Калужско-Брянском регионе на основе материалов, полученных с устройств сопровождения за 2012–2018 гг., данных дистанционного зондирования (космоснимков) с применением специализированных программных комплексов ГИС.

*Методы и материалы.* Для достижения поставленной цели проведен анализ данных, полученный с устройств регистрации местоположения меченых животных, разного технического класса, за период 2012–2018 гг.

На основе лесостроительных материалов 2016 года и библиотек космоснимков Landsat-8 и Sentinel-2a был проведен анализ и составление карт плотности меченых стад.

*Результаты.*

1. Получены общие сведения о передвижении маточных стад и суточной биологической активности Центральной и Южной группы зубров в период 2012–2018 гг.

2. Установлена сезонная динамика активности зубров и определены места с высокой концентрацией нахождения зубра на территории (пересечения треков) за 2012–2018 гг. Построены и рассчитаны карты плотности.

*Выводы.* Работа в сфере оснащения зубровых групп устройствами дистанционной идентификации, изучение миграционных и биоритмических аспектов жизни данного вида (*Bison bonasus* L.) с применением дополнительных методов анализа ДДЗ, дала возможность проанализировать общие сведения о передвижении маточных стад и суточной биологической активности Центральной и Южной группы зубров за 2012–2018 гг., а также дала оптимальный набор данных для дальнейшего изучения особенностей распространения зубров по территории Орловской, Калужской и Брянской областей. Построение карт плотности в программном комплексе MapInfo дало возможность проанализировать сезонную динамику активности зубров и определенные места с высокой концентрацией нахождения зубра на территории региона за 2012–2018 гг.

*Ключевые слова:* зубр, ареал обитания, группы зубров, данные дистанционного зондирования, миграции, биологическая активность, карта плотности.

## Введение

В настоящее время в зоологических мониторинговых исследованиях биологической активности и динамико-миграционного потенциала крупных млекопитающих наибольшую популярность получили такие виды дистанционных наблюдений как, применение телеметрических устройств и приборов дистанционного (GPS) сопровождения с использованием специализированных пакетов ГИС, картографических и навигационных серверов. Появление ГИС-технологий и обработки данных дистанционного зондирования (ДДЗ) дает возможность анализировать полученные данные и извлекать новую информацию для целей экологического мониторинга и картографии, в том числе зоологического мониторинга и составления зоологических миграционных карт [1].

Географическая информационная система (ГИС) — информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение пространственных данных. ГИС предназначены для решения научных и прикладных задач инвентаризации, анализа, оценки, прогноза и управления окружающей средой и территориальной организацией общества [2].

Сбор информации об объекте или явлении с помощью регистрирующего прибора, не находящегося в непосредственном контакте с данным объектом или явлением, называется дистанционным зондированием. Как правило, данный термин подразумевает под собой совокупность большого количества разнообразных методических направлений [3].

Спутниковое мечение и GPS-сопровождение животных широко применяется во всем мире при экологических исследованиях с целью охраны и мониторинга, в том числе видов, занесенных в Красную книгу [4].

Мониторинг вольноживущей популяции зубра на территории Орловско-Калужско-Брянского региона должен выявить актуальные тенденции в пространственном освоении ареала стадами зубров. Продолжающийся рост поголовья провоцирует расширение используемой зубром территории за границы существующих охранных зон. Так же данный факт приводит к дальнейшей фрагментации существующих стад, и формированию новых, во главе с молодыми самками и самками-субдоминантами. Продолжается увеличение количества самцов-одиночек и малочисленных групп самцов, мигрирующих и осваивающих новые территории [5].

Новизна данной работы заключается в применении **комплекса** дистанционных методов мониторинга вольноживущей популяции зубров, формировании и анализе мониторинговой базы данных, а также отработке

новых усовершенствованных конструкторских решений для проведения дальнейших работ по изучению миграционных особенностей популяции данного вида на территории национального парка «Орловское полесье» и сопредельных территорий Калужской и Брянской областей.

*Цель работы:* оценка миграционного потенциала стад зубра в Орловско-Калужско-Брянском регионе на основе материалов, полученных с телеметрических устройств за 2012–2018 гг., данных дистанционного зондирования (космоснимков) с применением специализированных программных комплексов ГИС.

Задачи:

1. Провести анализ данных передвижения маточных стад и суточную динамику Центральной и Южной группы зубров за 2012–2018 гг.
2. Проанализировать сезонную динамику активности зубров и определенные места с высокой концентрацией нахождения зубра на территории региона за 2012–2018 гг.

## Регион и объект исследования

Национальный парк «Орловское полесье» расположен на северо-западе Орловской области. Территория парка вытянута вдоль границы с Брянской и Калужской областями с юго-запада на северо-восток более чем на 50 км. Общая площадь парка составляет 77745 га, в том числе земли лесного фонда — 33032 га, площадь охранной зоны — 27480 га.

Парк расположен на границе Среднерусской возвышенности и Придеснянской равнины. Его территория представляет собой приподнятую всхолмленную равнину, на севере и востоке пересеченную оврагами и балками с абсолютными высотами 220–250 м. Национальный парк расположен на территории подзоны смешанных лесов. Леса «Орловского полесья» представляют собой самый крупный лесной массив области, с преобладающей частью смешанных лесов в состав, которых в различных соотношениях входят сосна обыкновенная, ель обыкновенная, дуб обыкновенный, березы белая и поникшая, осина липа сердцелистная, клён платанолистный, реже — ясень обыкновенный и ольха клейкая. В зависимости от преобладания тех или иных древесных пород в состав лесных ценозов входят представители бореального, неморального и лесостепного элементов флоры.

С 1996 года на территории национального парка «Орловское полесье» ведется работа по формированию крупной вольноживущей популяции зубра (*Bison bonasus* L.) Наличие сравнительно крупных лесных участков на территории парка особенно важно в связи

с дефицитом подходящих для обитания зубра угодий и служит основой создания популяции зубра численностью порядка 1000 особей. В настоящее время зубры сформировали три самостоятельных группы, одна из которых — Северная (Авдеевская), большую часть держится на территории Калужской области, а две других — Центральная (Алехинская) и Южная (Красниковская), интенсивно осваивают леса национального парка и прилегающие лесные массивы Брянской и Калужской областей. Создание же популяции зубра численностью порядка 500–1000 особей, необходимой для сохранения этого вида, возможно только в Орловско-Брянско-Калужском регионе в целом.

В связи с тем, что стада зубров в весенне-летний период выходят за границы Орловской области, встает проблема дистанционного мониторинга существующих маточных стад, так как методы прямого наблюдения и тропления в сложившейся ситуации все больше утрачивают свою эффективность [6].

На протяжении семи лет тестовыми объектами дистанционных исследований являются маточные стада Алехинской (Южной) и Авдеевской (Центральной) групп.

### Методы

С целью отслеживания пространственно-временного распределения животных по территории, наиболее остро встает вопрос о регистрации пребывания животных на различных участках леса и открытых пространствах, особенностей их сезонного использования зубром и другие аспекты [6].

Для решения поставленных задач в национальном парке планируется продолжение работ по оснащению доминантных самок зубра и одиночных самцов ошейниками-передатчиками. При этом с 2013 года закрепление этих устройств на животных осуществляется силами сотрудников национального парка «Орловское полесье».

За 2012–2018 гг. были протестированы несколько вариантов сопровождающего оборудования, способствующего дистанционному получению актуальной информации о местонахождении и перемещениях маточных стад.

В период с 2012 по 2013 год были применены телеметрические ошейники, разработанные институтом проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцева РАН. Данные, которые приходили с устройств этого типа, содержали в себе информацию о биологической активности и пространственном перемещении животных [7]. Биологическая активность животных регистрировалась встроенным в ошейник датчиком движения. В дальнейших исследованиях именно работы 2012 года будут служить эталоном.

Значительными минусами использования данного оборудования являлись следующие особенности:

1. обездвиживание животного и фиксация устройств, проходили с применением сильнодействующих ветеринарных препаратов выраженного седативного действия, побочные действия которых могли носить непредсказуемый характер.
2. координаты трека животного поступали не напрямую конечному пользователю, а через оператора, осуществляющего расшифровку дистанционных данных.

Применение телеметрического и GPS-оборудования дает возможность получать данные о месте расположения зубров в режиме реального времени посредством каналов спутниковой и мобильной связи, а также сети интернет. Треки перемещений животных, полученные с устройств, позволяют определить примерные границы участков освоенной территории и оптимизировать охранные мероприятия [8, 9].

Данные с дневников наблюдений (следы жизнедеятельности: лёжки, следы, переходы, погрызы, купальни, фекалии), регистрируемые госинспекторами практически совпадают (с небольшой погрешностью) с данными о дислокации стад зубра, полученные с ошейников.

На основе *лесоустроительных* материалов 2016 года и библиотек космоснимков Landsat-8 и Sentinel-2a был проведен анализ и составление карт плотности меченых стад.

Построение карт плотности в сочетании с анализом космоснимков различных фирм, серий, генерализации и сезонов, дают информацию о наиболее посещаемых лесных кварталах в течение года и кормовом потенциале конкретных участков.

На основе программной обработки полученных данных составлены тематические слои ГИС. Создана база данных и реестры атрибутивной информации.

Дополнительно для проведения мониторинга использовались фотоловушки и беспилотные летательные аппараты.

### Результаты и их обсуждение

1. Получены общие сведения о передвижении маточных стад и суточной биологической активности Центральной и Южной группы зубров в период 2012–2018 гг.

Зубры Центральной группы совершают наиболее длительные переходы в августе–сентябре; наименее длительные — в июне–июле (Рис. 1). Максимальная



Рис. 1. Данные суммарного пройденного расстояния меченого животного Центральной группы (*Bison bonasus* L., самка Полина)



Рис. 2. Данные скорости перемещения меченого животного Центральной группы (*Bison bonasus* L., самка Полина)

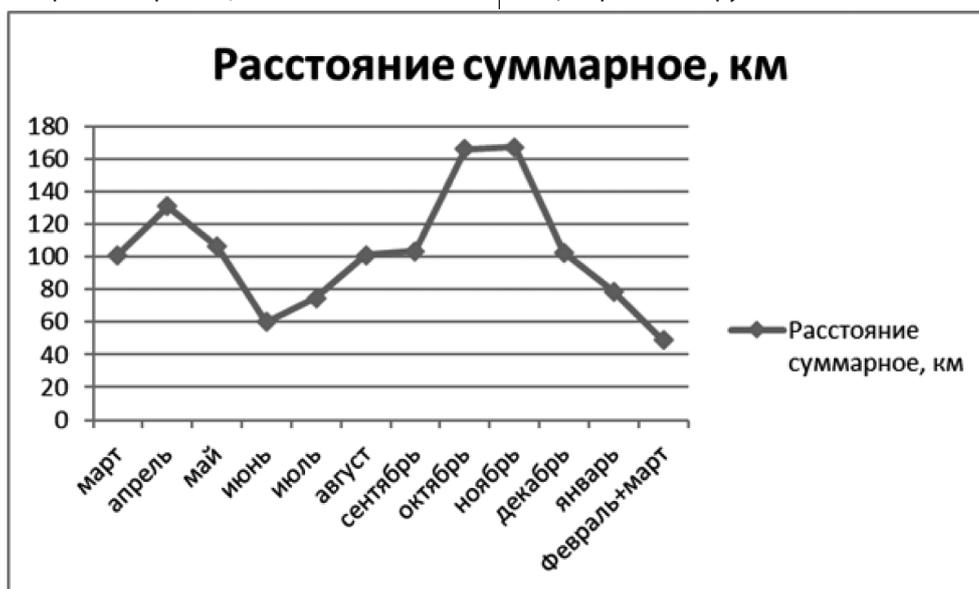


Рис. 3. Данные суммарного пройденного расстояния животного Южной (Алехинской) группы (*Bison bonasus* L., самка Подруга)



Рис. 4. Данные скорости перемещения меченого животного Южной группы (*Bison bonasus* L., самка Подруга)

и минимальная скорость перемещения зубров в разные сезоны года, в том числе в ходе сезонных кочевок, составляет: 3,2 км/ч и 0,7 км/ч (Рис. 2).

Зубры Южной группы совершают наиболее длительные переходы в октябре-ноябре, наименее длительные — в июне-июле (Рис. 3). Максимальная и минимальная скорость перемещения зубров в разные сезоны года, в том числе в ходе сезонных кочевок, составляет: 2.6 км/ч и 0.7 км/ч (Рис. 4).

Общая база данных, полученная с устройств GPS — сопровождения 2012 гг., в сочетании с применением приборов фото- и видео-регистрации (фотоловушек), классического тропления и визуальных наблюдений (журналы наблюдений инспекторского состава), а так же плановых облётов БПЛА позволяют сказать, что маточные стада зубров не меняют свой **миграционный трек** достаточно длительный период времени; в свою очередь является показателем оптимальных условий для жизни данного вида животных на территории региона.

Использование в 2012 году ошейников со встроенным датчиком движения (трубка с ртутным шариком, реагирующим на колебания при движении и регистрирующим двигательную активность в момент отправки пакета мониторинговых данных оператору) помогло установить внутрисуточные интервалы пастбы. Учитывая то, что стабильные положительные температуры в 2012 году установились в период с мая по октябрь (жаркое засушливое лето), можно сказать, что стада зубров предпочитали «гулять» рано утром с 5:00 по 8:00 (Табл. 1,3), и поздно вечером с 20:00 до 22:00 (Табл. 2,4).

Учитывая особенности **суточной биологической активности** исследуемых группировок, очевидно ожидаемое сходство с ранее проведенными исследованиями

в этом направлении на территориях национального парка «Орловское полесье». Вне зимнего сезона зубры наиболее активны в предрассветные (Рис. 5) и сумеречные часы (Рис. 6). В жаркие дневные часы они предпочитают лежать в тенистых местах. Дожди животные переживают в ельниках. В ночные часы зубры наименее активны, иногда некоторые особи могут пастись. В зимний период общая активность снижается [10].

Таблица 1.

Утренняя активность Центральной группы (тестовый месяц — август)

Дата	Время	Расстояние, км	Скорость, км/ч
13.08.2012	05:00:00	94,5	0,1
13.08.2012	06:00:00	672	0,7
13.08.2012	07:00:00	127,5	0,1
13.08.2012	08:00:00	421,2	0,4

Таблица 2.

Вечерняя активность Центральной группы (тестовый месяц — август)

Дата	Время	Расстояние, км	Скорость, км/ч
13.08.2012	17:00:00	403	0,4
13.08.2012	18:00:00	412,5	0,4
13.08.2012	19:00:00	157,1	0,2

Таблица 3.

Утренняя активность Южной группы (тестовый месяц — август)

Дата	Время	Расстояние, км	Скорость, км/ч
13.08.2012	05:00:00	417,1	0,4
13.08.2012	06:00:00	699	0,7
13.08.2012	07:00:00	978,1	1
13.08.2012	08:00:00	690,6	0,7

Таблица 4.  
Вечерняя активность Южной группы  
(тестовый месяц — август)

Дата	Время	Расстояние, км	Скорость, км/ч
13.08.2012	17:00:00	147	0,1
13.08.2012	21:00:00	415,5	0,1

Суточная периодика пастбы меняется и приурочена к местам естественной подкормки (май-октябрь). В снегопады и глубоком снежье физическая активность животных минимальна, зубры лежат, перемещения невелики и так же фиксируются в окрестностях подкормочных пунктов [11].



Рис. 5. Утренний кадр с фотоловушки



Рис. 6. Вечерний кадр с фотоловушки

- Установлена сезонная динамика активности зубров и определены места с высокой концентрацией нахождения зубра на территории (пересечения треков) за 2012–2018 гг. Построены и рассчитаны карты плотности. Для зубров Центральной группы выявлена наибольшая активность в апреле, мае, августе и сентябре; наименьшая — в марте, июне и июле.

Для зубров Южной группы выявлена наибольшая активность в апреле, октябре и ноябре; наименьшая — июне и июле.

Полученные результаты можно объяснить тем, что в период размножения (июнь-июль) зубры мало передвигаются. К тому же в летний период (июль-август) жара и гнус заставляют их постоянно держаться на открытых и затененных проветриваемых участках, представленных зарастающими делянками с густым подростом. В весенний и осенний период наибольшая двигательная активность объясняется поиском укрытий для отела, кормового и территориального ресурса. В этот период зубры совершают переходы до 166 км за месяц (в ноябре протяженность переходов достигает до 7 км в день). Анализ карт плотности показал, что в зимний период (конец ноября — конец марта) животные дислоцируются на территориях подкормочных пунктов. Центральная группа: Авдеевская поляна (в окрестностях н.п. Булатово 35.4254° 53.2979°), Южная группа: деревня Луговая (35.24621° 53.19438°). Для Южной группы характерна следующая особенность: возможность выхода на близлежащие сельскохозяйственные угодья. В целом, местонахождение животных в этот период зависит от зимней подкормки [12].

В летне-осенний период животные Южной группы концентрируются в окрестностях населенных пунктов: Мал. Трубечина, Ляды, Голынка, Суханка, Пасека, Красавица, Мал. Семеновка (Брянская область). Максимальная плотность их дислокаций характеризуются в среднем небольшой скоростью передвижения и пройденным расстоянием, а также по времени могут занимать около семи суток. В окрестностях населенных пунктов Пасека (35.04339° 53.25525°) и Ляды (35.09394° 53.29177°) наблюдаются более длительные по времени образования с наличием множественных пересечений миграционных линий на территории Брянской области. В тот же период были зафиксированы скопления животных Центральной группы с частыми пересечениями и множественными наложениями точек наблюдения в Калужской области в окрестностях населенных пунктов Зелёные лужи (35.3553° 53.3713°), Верхняя Шкава (35.3614° 53.3567°).

Часть данных, полученных в результате проведенного анализа представлены в картах-схемах; тестовый месяц — август (Рис. 7 и 8).

Таким образом, на основе полученных данных показано, что зубры Южной группы совершает передвижения по территории более активно, чему способствует характер местности — преобладание равнинных лесостепей на юге и юго-западе Национального парка «Орловское полесье» с преобладанием больших по площади открытых участков.

Центральная группа, по сравнению с миграционными показателями Южной, передвигается по территории менее активно. Одной из причин является характерная особенность местности с явно выраженным овражи-



Рис. 7. Наиболее посещаемые зубрами Центральной группировки кварталы лесных участков национального парка Орловского полесья (красная линия) и прилегающей к нему сопредельной территории, расположенной в Калужской области (синяя линия) в августе 2012 года



Рис. 8. Наиболее посещаемые зубрами Южной группы кварталы лесных участков национального парка Орловского полесья (красная линия) и прилегающей к нему сопредельной территории, расположенной в Брянской области (коричневая линия) в августе 2012 года

Таблица 5.

Наиболее посещаемые зубрами Центральной группировки кварталы лесных участков национального парка Орловского полесья (светло-серая зернистость) и прилегающей к нему сопредельной территории, расположенной в Калужской области (тёмно-серая зернистость) в августе 2012 года.

Месяц — август	№ квартал	Суммарное время нахождения (ч)	Предполагаемые причины нахождения	Дополнительные причины нахождения
1 — лесные кварталы орловского полесья	14	38	Солонец, смешанный лес, веточный корм	
2 — лесные кварталы Калужской области	15	34	Ручей, водопой, лиственный участок леса, веточный корм	
	23	26	Хвойный участок леса, река Шковка, водопой, укрытие от жары и гнуса	
	36	22	Лиственный участок леса, веточный корм	
	24	18	Пойма реки, река, водопой смешанный лес	
	128	54	окрестности н.п. Верхняя Шкава, небольшие зарастающие вырубки, сочный подрост, веточный корм	Биотехния охотхозяйства «Чавгун»
	14	52	окрестности н.п. Верхняя Шкава, близость к с-х угодьям, дополнительный корм	Биотехния охотхозяйства «Чавгун»
	97	44	окрестности н.п. Верхняя Шкава, зарастающие вырубки, сочный подрост	Биотехния охотхозяйства «Чавгун»
	11	39	окрестности н.п. Верхняя Шкава, лиственный лес, веточный корм	Биотехния охотхозяйства «Чавгун»
	6	39	окрестности н.п. Верхняя Шкава, река Шковка, хвойный лес, укрытие от жары и гнуса	Биотехния охотхозяйства «Чавгун»
	122	39	окрестности н.п. Верхняя Шкава, подкормочная площадка для зубра, зарастающая рубка, сочный подрост	Биотехния охотхозяйства «Чавгун»
	13	34	окрестности н.п. Верхняя Шкава, смешанный лес, зарастающие вырубки, близость к с-х угодьям	Биотехния охотхозяйства «Чавгун»
	87	25	Лиственный лес, веточный корм, зарастающие вырубки или гари	
	36	23	окрестности н.п. Верхняя Шкава, смешанный лес, веточный корм, зарастающие вырубки	
	129	23	Смешанный лес, река, водопой, зарастающие гари или вырубки	
	120	22	окрестности н.п. Верхняя Шкава, большая по площади зарастающая рубка с сочным подростом	Биотехния охотхозяйства «Чавгун»
	134	21	окрестности н.п. Верхняя Шкава, зарастающие рубки, пойма реки со свежей сочной травой	
	12	20	Смешанный лес, зарастающая рубка, веточный корм	
	95	17	Смешанный лес, наличие луговых биотопов	
	135	17	Наличие реки Шковка, поймы, смешанный лес	

стым рельефом. Стоит отметить, что часто посещаемые животными кварталы характеризуются наличием одного или нескольких благоприятных элементов среды естественного (ручьев, оврагов) или антропогенного характера (подкормочные площадки, подкормочные поля, зарастающие вырубки) [13, 14].

#### Заключение

Работа в сфере оснащения зубровых групп устройствами сопровождающей идентификации, изучение миграционных и биоритмических аспектов жизни данного вида (*Bison bonasus* L.) с применением дополнительных методов получения ДДЗ, дала возможность проанализи-

Таблица 6.

Наиболее посещаемые зубрами Южной группировки кварталы лесных участков национального парка Орловского полесья (светло-серая зернистость) и прилегающей к нему сопредельной территории, расположенной в Брянской области (тёмно-серая зернистость) в августе 2012 года.  
В августе 2012 года зубры Южной группы не посещали кварталы национального парка «Орловское полесье»

Месяц — август	№ квартала	Суммарное время нахождения (ч)	Предполагаемые причины нахождения, предпочтения
1 — лесные кварталы орловского полесья	45	88	Хвойный участок леса, укрытие от солнца и гнуса, подкормочная площадка для зубра
2 — лесные кварталы Брянской области	58	73	Ручьи, пойменные участки, лес смешанный, веточный и травяной корм
	75	54	Смешанный лес, наличие луговых биотопов, травяной корм
	42	46	Смешанный лес, зарастающая вырубка, сочный подрост
	66	38	Малая река Лютая, ручьи, пойма, лиственный лес, зарастающая вырубка, сочный травяной и веточный корм
	40	38	Зарастающая вырубка, река Обельна, водопой, луговое сообщество, травянистый корм
	41	36	Травянистый покров, лиственный лес, травяной и веточный корм
	37	27	Пойма реки, хвойный лес с преобладанием сосны, укрытие от жары и гнуса
	7	20	Ручьи, лиственный лес, травянистый покров, травяной корм
	67	19	Малая река Лютая, лиственный лес, травянистый покров, веточный и травяной корм
	78	17	Пойма реки, смешанный лес, травяной корм веточный корм
	Регистрация вне квартальной сети	—	Выход зубров на с-х угодья, питание аграрной продукцией

ровать общие сведения о передвижении маточных стад и суточной биологической активности Центральной и Южной группы зубров за 2012–2018 гг., а также дала оптимальный набор данных для дальнейшего изучения особенностей распространения зубров по территории Орловской, Калужской и Брянской областей.

Применение вычислительно-графического метода построения карт плотности дало возможность проанализировать сезонную динамику активности зубров и определенные, картометрически, места с высокой концентрацией нахождения зубра на территории региона за 2012–2018 гг.

В работе показано, что миграционный потенциал исследуемых маточных групп зубра не меняется в течение долгого времени (интервал: 2012–2018 гг.), и направлен на освоение уже «занятой» территории. Освоение новых

участков, происходит за счёт самцов-одиночек.

Изучена сезонная динамика маточных стад зубра, так, для зубров Центральной группы выявлена наибольшая активность в апреле, мае, августе и сентябре; наименьшая — в марте, июне и июле. Для зубров Южной группы выявлена наибольшая активность в апреле, октябре и ноябре; наименьшая — июне и июле.

Изучена суточная активность маточных стад зубра в летнее время, которая наглядно демонстрирует наиболее подходящие часы пастыбы — временные интервалы с 5:00 по 8:00 и 20:00 до 22:00.

Таким образом, в ходе многолетней работы в данном направлении получены важные результаты, для дальнейшего процесса восстановления популяции зубра в Орловско–Калужско–Брянском регионе.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Данилов, В.А. Использование ГИС-технологий при мониторинге охотничье-промысловых млекопитающих на промышленно-осваиваемых месторождениях Якутии // Материалы научной конференции «Дистанционные методы исследования в зоологии» — Москва: ИПЭЭ РАН, 2011. — С. 21.
2. Минаев, А.Н. «Спутниковые системы отслеживания животных в экологических исследованиях» — Москва: Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, 2009. URL: <http://moose-farm.ru/thuraya.pdf>
3. Ананьев, Ю.С. Геоинформационные системы. Учебное пособие — Томск: Темплан — 2003. С. — 1–4.

4. Сутырина, Е.Н. Дистанционное зондирование Земли. Учебное пособие. Иркутск: Издательство ИГУ — 2013. С. — 5–7.
5. Чистополова, М.Д., Минаев, А.Н., Сипко, Т.П., Альшинецкий, М.В., Эрнандес-Бланко, Х.А. Изучение активности зубра с помощью GPS-ошейников-передатчиков в заповеднике «Калужские засеки». Материалы международного совещания «Терофауна России и сопредельных территорий». Москва: ИПЭЭ РАН — 2011.С.— 518.
6. Гераськина, Н.П., Абадонова, М.Н. Современное состояние и перспективы развития вольной популяции зубра европейского национального парка «Орловское полесье». Териофауна России и сопредельных территорий. Материалы международного совещания «Териофауна России и сопредельных территорий». Москва: ИПЭЭ РАН — 2011.С.— 107.
7. Минаев, А.Н., Пуриков, А.В., Универсальная GPS+GSM — радиометка для крупных животных и особенности ее применения при прослеживании зубров. Материалы совещания 2012 года «Перспективы создания вольной популяции зубров в европейской России», заповедник Брянский лес: Группа компаний «Десяточка» — 2013. С. — 18–24.
8. Эрнандес Бланко, Х.А. Пространственно-этологическая организация минимальных популяционных группировок волка *Canis lupus lupus* L., 1758 в сравнительном аспекте: диссертация канд. биол. наук / Эрнандес Бланко Х.А. — Москва, 2003. — 213.
9. Чистополова М.Д., Х.А. Эрнандес-Бланко, А.Н. Минаев, Т.П. Сипко, Н.П. Гераськина, В.В. Рожнов Изучение использования пространства самками зубра с помощью GPS-ошейников-передатчиков двух типов. ИПЭЭ РАН — 2011.С. — 101.
10. Мизин, И.А., Сипко, Т.П. Универсальность поведенческих стереотипов зубров при зимней вспомогательной подкормке. Материалы международного совещания «МоскваТериофауна России и сопредельных территорий». Москва: ИПЭЭ РАН — 2011.С. — 310.
11. Мизин, И.А. Особенности реакклиматизации европейского зубра (*Bison Bonasus* L., 1758) в равнинных ландшафтах запада европейской России: диссертация канд. биол. наук/ Мизин И.А. — Воронеж, 2006. — 153.
12. Корочкина, Л.Н. Травянистая растительность в питании зубров Беловежской пуши / Л.Н. Корочкина // Беловежская пуша. — Минск: Ураджай, 1972. — Вып. 6. — С. 110–124.
13. Чикурова, Е.А., Мизин, И.А., Абрамов, Е.С. Зимнее использование территории двумя группами зубров популяции Орловского полесья // Материалы научно-практической конференции «Сохранение разнообразия животных и охотничье хозяйство России». М., 2005. С. 244–247.
14. Влияние реинтродукции зубров на комплексы дождевых червей национального парка «Орловское полесье» // Гераськина, А.П., Киселева, Л.Л., Карпачев, А.П., Абадонова, М.Н. — 2018 URL: <http://rjee.ru/rjee-3-4-2018-4/>

---

© Карпачев Андрей Петрович (cyberbison88@gmail.com)  
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»