**Раздел "Биоресурсы суши"**

УДК 591.526:639.111.16

**К познанию количественной оценки сезонных перемещений лосей**

*В.М. Глушков1, д.б.н., Г.Я. Кантор2, к.т.н., М.С. Шевнина2*

*1ВНИИ охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б.М. Житкова, г. Киров*

*2Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Киров*

Дана оценка перемещений лосей (Alces alces L.) на северо-востоке ЕТР. Изучено 567 территориальных комплектов параметров и погодные условия в 2014-2019 гг. В 4 кластера вошли 46 районов с различным уровнем миграционной активности. Для 56 районов миграционный статус не установлен. На территории Коми в сезоне 2016/17 гг. при экстремально низкой температуре в ноябре, подъем численности на 11 тыс. голов с последующим сокращением на 12 тыс., сопровождался отрицательным миграционным сальдо (-3167 особей) в группе 9-ти районов севера и центра, положительным сальдо (+1565) в 6-ти районах северо-востока и нулевым – в 3-х южных и 1-м центральном районе. Недостоверное различие и не полные данные по остальной территории, помешали определению общего вектора миграций. Выбраны районы, пригодные для изучения миграций биогеохимическим методом.

*Ключевые слова*: лось, миграции в начале зимы, относительная численность, миграционная активность, миграционное сальдо.

На протяжении 2-х последних столетий одной из наиболее актуальных тем популяционных исследований, имеющих практическое значение, стала пространственная структура популяции. Установлено, что конкретные формы размещения животных того или иного вида на протяжении различных сезонов и в разные годы могут изменяться в зависимости от динамики биомассы, изменений защитных свойств местности, колебаний погодных условий и т.д. [1]. Знание существующих закономерностей дает возможность их применения в практическом управлении продуктивностью и динамикой численности популяций [2]. В пространственной структуре населения лося (A. alces L.), изменения, связанные с плотностью популяции, происходят на фоне и под влиянием сезонных миграций, известных в России уже более 3-х столетий [3]. В отличие от миграций животных стадных видов, например, северного оленя (Rangifer tarandus), перемещения ведущих одиночно-групповой образ жизни лосей, в хорошо маскирующих их лесных угодьях, часто остаются незамеченными. Лишь по изменению количества встреч и поведения животных в период охот люди догадываются о наличии мигрантов. Все попытки изучения давно известной, но по-прежнему загадочной стороны жизни лося, из-за большой трудоемкости и стоимости работ, оказались неэффективными. По мнению известного специалиста по диким копытным животным, проф. А.А. Данилкина [4], информация о миграционном поведении лосей по-прежнему носит лишь описательный характер. Завесу приоткрыла присущая лосю пугливость и боязнь преследования охотниками, проявившаяся в иммиграциях в недоступные для охотника угодья, включая природные заповедники и др. ООПТ. На оригинальных материалах заповедников, К.П. Филонов [5] показал, что все ООПТ, расположенные в ареале лося на территории СССР, использовались мигрирующими туда лосями в качестве места зимовки. Как следствие ежегодных массовых вселений, на охраняемых участках происходило снижение годового прироста веточных кормов из-за затравливания растительности. Факты возникновения миграции лосей на территорию вновь созданных заповедников [6, 7], и ежегодные вселения на участки ранее созданных ООПТ, вопреки кратно сниженному обилию кормовой растительности [8-10], подчеркивают модифицирующую роль охоты, направляющей мигрантов на территорию ООПТ. При всей значимости, территорий зимовок, стации летнего обитания, по биологическому значению для животных данного вида, считаются основными, поскольку здесь происходит нагул, размножение, отел и выкармливание молодняка [11-13], а необходимость откочевки в начале зимы вызвана значительным, более чем двукратным сокращением запаса кормов и многократно возрастающей, в связи с возможностью обнаружения по следам, интенсивностью преследования человеком. В первую очередь дефицит энергии в организме испытывают животные открытых ландшафтов, а выбираемый лосями миграционный маршрут способствует оптимизации дефицита энергии в организме животных [14, 15]. В деле нормирования добычи, несмотря на ежегодно проводимые трудоемкие и затратные учетные работы, реальный уровень численности в период проведения охот, в большинстве случаев, остается неизвестным, поскольку пик сезона охоты на лосей совпадает с пиком их миграционной активности. Нерешенность задачи определения числа откочевавших и вселившихся животных сформировала системное несоответствие расчетной квоты добычи фактической численности поголовья, на которое производится охота, и невозможность межхозяйственного и межрегионального координирования планов добычи лосей [16, 17]. Недавние исследования пространственной структуры населения лося по материалам добычи [18, 19], подтвердили, а, в отдельных случаях, дополнили и уточнили основные характеристики и масштабность миграционного процесса, но, к сожалению, не создали предпосылок для его количественных оценок. Их отсутствие и неопределенность в теме сезонных миграций лося препятствуют рациональному использованию поголовья животных данного вида, эффективному хозяйствованию. Актуальность задачи разработки более эффективного, инструментального метода определения параметров миграции лосей не подлежит сомнению. Нам представляется, что надежной, не способной потеряться меткой, «устанавливаемой самой Природой» [20], может служить химический состав тканей и органов животных, при этом каждый лось несет в себе информацию о месте своего обитания в предшествующем летнем периоде. Особенности биологии роста и метаболизма в организме лося в летний период, разработка биогеохимических исследований по др. видам животных [21], создают предпосылки для создания нового метода. Невозможность утраты природной «метки» и доступность массового материала «мечения» обеспечивают условия для определения участков эмиграции и количества вселяющихся лосей в районах их добычи.

Цель данной работы – найти подтверждение существования сезонных миграций лося на исследуемой территории, определить географическое положение районов с разным уровнем миграционной активности лосей, выбрать участки, пригодные для проведения стационарных работ по изучению миграций лося разными методами, включая биогеохимическое исследование животных и среды обитания, привлечь внимание специалистов и охотников к теме изучения миграций лося.

**Характеристика территории**

Исследуемая территория расположена на востоке европейской части России, в бассейне рек Сев. Двина, Вятка, Кама и ср. течения р. Волги, вытянувшись на 2135 км в меридианном направлении в виде страты, включающей территории Республики Коми (1125 км), Кировской области (570 км) и Республики Татарстан (290 км). Площадь страты равна 60,473 млн га. На своем протяжении с севера на юг, территория пересекает подзоны лесотундры, северной, средней и южной тайги, хвойно-широколиственных лесов, лесостепи и заканчивается в степной зоне (*рис. 1, см. вклейку*). Судя по картосхеме, можно предполагать существование миграционной общности исследуемой территории с северо-восточными районами материковой части Архангельской области, западными районами Пермского края, территориями республик Удмуртия и Марий-Эл, не изученных нами по организационно-техническим причинам. Суровость климата и лесистость территории в направлении с севера на юг уменьшаются, агроклиматические условия, определяющие прирост биомассы растений, становятся благоприятнее. Продолжительность безморозного периода на севере Коми равна 98 дням, на юге – 104 дням. В Кировской области безморозный период продолжает увеличиваться и составляет в северной, центральной и южной зонах – 110, 118, 130 дней, соответственно. В Татарстане безморозный период немного больше, чем на юге Кировской области – 137 дней на всей территории республики. Температура воздуха в первой декаде ноября, определяющая сроки и интенсивность осенней миграции лося, за 7 лет наблюдений не превышала -14°С, и в среднем составляла в Коми -4,60°С; в Кировской области -1,13°С; в Татарстане 0,63°С. Высота снежного покрова, по состоянию на 1 марта, убывала с севера на юг с 72 см в Коми до 38 см в Татарстане. Значения параметров по зонам регионов показаны в *табл. 1*.

Таблица 1

**Основные параметры исследуемой территории**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Регион и природная зона* | *Площадь территории* | *Координаты территории* | *Температ. возд. (1-10. XI), 0C \** | *Высота снега на 01. III., см\** |
| *общая, тыс. га* | *лесная, %* |
| *широта* | *долгота* |
| *Респ. Коми* | *38547,42* | *76,91* |  |  | *-4,6* | *68,5* |
| Тундр. и северн.тайга | 16 225 |  | 66,1823 | 56,3039 | -6,1 | 71,6 |
| Запад средней зоны | 7 317 |  | 63,5263 | 53,4412 | -5,8 | 65,0 |
| Восток средней зоны | 6 297 |  | 62,4973 | 57,3831 | -5,8 | 76,1 |
| Юг средней зоны | 5 777 |  | 61,7943 | 54,4344 | -5,0 | 69,0 |
| Южная зона | 2 932 |  | 60,3633 | 51,1485 | -3,4 | 60,9 |
| *Кировская обл.* | *12010,00* | *50,49* |  |  | *-1,13* | *59,4* |
| Северн. зона (ср. тайга) | 5 840 |  | 59,3034 | 48,8475 | -2,2 | 63,2 |
| Центр. зона (южн. тайг) | 3 420 |  | 58,3143 | 49,0072 | -0,7 | 60,3 |
| Южн. зона (смеш. леса) | 2 750 |  | 57,5862 | 49,8375 | -0,5 | 54,8 |
| *Респ. Татарстан* | *6783* | *14,54* |  |  | *0,63* | *47,7* |
| Предкамье | 2 288 |  | 56,1502 | 50,9695 | 0,7 | 49,6 |
| Закамье | 3 650 |  | 55,1397 | 50,0956 | 0,0 | 38,0 |
| Заволжье | 975,9 |  | 54,7027 | 47,7391 | 1,2 | 55,7 |

\*Даны средние значения за период 2013-2018 гг.

**Состояние изученности миграций в прошлом**

*Республика Коми*. К началу ХХ в. миграции лося отмечались в восточной части средней зоны республики. В Троицко-Печорском районе в верховьях рек Унья и Шижим лоси в начале зимы откочевывали в южном направлении [22]. В 20-40х гг. миграций не наблюдалось, но начиная с 1945 г. возобновились, предположительно, в связи с возросшей численностью [6], и вскоре стали носить массовый характер [23]. Первые подвижки животных происходили в ноябре, при высоте снежного покрова около 30 см. Первыми проходили самки с молодняком, а завершали миграцию взрослые самцы и самки без потомства. Путь основного потока проходил от правобережья р. Печора и болот между реками Подчерём и Илыч, в южном и юго-западном направлении. Основная часть мигрантов перемещалась через р. Печору на участке шириной 160 км, сузившемся после создания леспромхозов до 50 км. Известные переходы через реку находились между деревнями Порог, Якша, Волосница и Пачгино. В 1955 г. с 23.11. по 30.12. на отрезке маршрута длиной 15 км перешло на юг 1103 лося. Зимовки (стойбища) размещались в боровых районах низменности и в предгорных участках с обилием березового и соснового подроста и подлеска из рябины и пихты, *рис. 2*. Со второй половины апреля начиналось движение лосей в обратном – северо-восточном направлении: сначала взрослых самцов, а затем самок и прошлогодних телят. Протяженность миграционного потока в меридиональном направлении достигала 300 км. В западной части Коми (в Железнодорожном, Удорском, Усть-Цилемском районах), как и в восточной части Троицко-Печорского района существовали сезонные миграции лосей в южном направлении [23].



*Рис. 2*. **Схема миграций лося в Республике Коми** [23]

Охоткорреспондент ВНИИОЗ Н.Б. Баранов в 1999 г. сообщил, что в районе пос. Вендинга в конце декабря ежегодно проходит в юго-западном направлении около 200 лосей. Детали этого маршрута неизвестны. Сведений о помеченных животных пулей-контейнером с анкетой, в тот период не поступало, что связывалось с браконьерством, процветающим в районе миграций (Ю.П. Язан, 1967, устное сообщение).

*Кировская область*. В материалах по изучению животного мира северных районов области было отмечено, что после почти полного исчезновения лося в конце ХIХ в., его численность в Кайском (ныне – Верхнекамском) районе стала восстанавливаться, и появились ежегодные осенние миграции животных в южные районы Кировской области и в Татарскую АССР [24]. По другим данным, миграций лося на всей территории области не наблюдалось вплоть до середины 60-х годов [25]. Увеличившиеся в результате массовых рубок леса в регионе в 60-х-70-х гг. площади молодняков естественного возобновления и обилие предпочитаемой растительности, привели к росту поголовья лосей к началу 80х гг. на 77,4%, а добычи – в 2,23 раза. Примерное равенство соотношений летнего и зимнего рациона (2,35 : 1) и летнего и зимнего запасов кормов (2,5 : 1), указывало на физиологическую приспособленность организма лосей к круглогодичному оседлому существованию, а высокая кормовая емкость угодий, более чем в 20 раз превышающая наблюдаемую плотность населения лося, не могла служить фактором осенней миграции [10, 26, 27]. При увеличении интенсивности охот, чрезвычайная пугливость, свойственная лосям в пределах всего ареала вида [27a], вызывала рост энергетических затрат и сокращение массы суточного рациона и преобразованной энергии корма в организме лосей в зимний период. Пропорциональность изменения дистанции суточных перемещений и величины дефицита энергии в организме животных, позволила рассматривать миграции лосей, как поиск условий для сокращения дефицита энергии в организме животных [15].



*Рис. 3*. **Схема миграций лося на территории Кировской области** [28]

Основное направление осенних мигра­ций на территории всей Кировской области – южное, с небольшим склонением на запад, но на отдельных участках имелись свои отличия: в северной природной зоне области лоси мигрировали от центра к северу, югу и западу, в центральной зоне миграции направлены с севера и с востока к центру, а с участков южнее центра — к югу. На территории южной зоны области осенние мигра­ции ориентированы с северо-востока на юго-запад и запад (*рис. 3*).

По данным наземных учетов (методом ЗМУ), которые проводятся в январе-марте, когда миграция уже прекратилась, оценка численности лося, в годы с ранним установлением снежного покрова была выше, чем в обычные, и, тем более, в годы с поздним установлением снежного покрова. С помощью специальных авиа учетов в начале зимы установлено, что в северной зоне, изменения численности по годам оставались в пределах разницы между приростом и гибелью, т.е. были малы и не улавливались применяемой методикой учета, тогда как по учетам в марте изменения численности достигали 2-х кратной величины. Миграционная активность лосей возрастала при раннем установлении отрицательной температуры воздуха и снежного покрова [10]. В северной части плотность населения лося к марту снижалась на 40-51%, а в южной увеличивалась на 31-55% (*табл. 2*). Подток мигрантов шел из малолесных или нарушенных рубками ландшафтов водораздела к лесным массивам речных долин.

Таблица 2

**Сезонное перераспределение поголовья лося на территории Кировской обл.** *(по данным авиаучёта на постоянных маршрутах)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Группа районов* | *Площадь, тыс. га* | *Плотность, особи / 1 тыс. га* |
| *ноябрь 1975 г.* | *март 1976 г.* | *среднее за 1978-1985 гг.* |
| *ноябрь* | *март* |
| Северные | 5840 | 3,25 | 2,16 | 3,26 | 1,68 |
| Центральные | 3420 | 3,83 | 1,95 | 6,14 | 4,28 |
| Южные | 2750 | 5,51 | 8,57 | 7,70 | 10,1 |

На территории Верхошижемского комплексного заказника в 1978-1985 гг., появление лосей-мигрантов приходилось на 20-е числа ноября. Через проходы в изгороди, построенной для установки ошейников для мечения лосей, с 16 по 30 ноября в южном направлении проходило за сутки в среднем по 14 (3 лося на 1 км маршрута), а в последней декаде декабря до 20 лосей (4 / 1км). Раннее появление мигрантов, задолго до заглубления снежного покрова, подтверждает мнение О.И. Семенова-Тян-Шанского [29], что (цит.) «сроки миграций следует рассматривать не как реакцию животных на непосредственное влияние факторов среды, а как следствие обучения в предшествовавшем периоде жизни животных».

Фронт миграции шириной 5 км (по длине построенной изгороди) пересекало в южном направлении около 620 особей. Поскольку изгородь отделяла, примерно, 35-40% территории стойбища, общее количество зимующих лосей оценивалось в 1,2 -1,5 тыс. особей. Миграции в обратном направлении при отсутствии настов начинались в первой декаде апреля и растягивались на месяц, а при наличии настов - задерживались вплоть до середины апреля, но интенсивность возрастала до 25 лосей за сутки. С1975 г., в течение 9 лет происходило увеличение числа зимующих на стойбище лосей, на фоне сокращения обилия и запаса веточных кормов. В 1979 г. плотность населения лося в центральной части стойбища, в марте (26,8 особи/1000 га), была почти в 7 раз выше, чем в августе этого же года (3,9 особи /1000 га). Дефицит зимних кормов был настолько велик, что в период настов животным приходилось употреблять в пищу толстые сучья сосен, сламываемые с высоты до 3,5-4 м, вставшим «на дыбы» лосем, подпрыгивающим на задних конечностях. Почти повсеместно подрост и подлесок был затравлен на 100%. Участки «старых» лесов в центре стойбища были очищены от веток и побегов в 2х метровом ярусе от поверхности снега [9]. Плотность зимующего населенья увеличивалась по мере приближения фронта миграции к участкам широтного течения реки с примыканием не облесенных или слабо облесенных территорий на противоположном берегу. Судя по добыче взрослой лосихи за рекой, в 120 км западнее места мечения, часть лосей преодолевала водные преграды после замерзания, по льду. Подобное размещение стойбищ лосей отмечалось и в регионах центральной части России [30]. Летние встречи помеченных лосей на территории зарастающих карьеров (в 42-45 км от стойбища по прямой) и появление в следующую зиму снова в заказнике (*рис. 4*, см. вклейку), подтверждают выводы Ю.П. Язана [23], о возвратно-поступательном характере сезонной миграции и главной роли обучения в выборе животными участков сезонного обитания. К такому же выводу пришел Е.П. Кнорре [31], по результатам наблюдений за одомашненными лосями, самостоятельно уходившими в начале зимы в то же самое урочище, куда их ранее, в молодом возрасте, отводил пастух.

*Республика Татарстан*. По данным региональной охотничьей инспекции, сезонные миграции впервые были отмечены в 1959 г. в районах «Предкамья», где лоси в начале зимы двигались в северном направлении. Более интенсивные, чем обычно, перемещения лосей в 1962 г., активизировали внимание республиканских специалистов к теме миграции. Методом опроса и с помощью обследования с воздуха было установлено, что наряду с миграциями в Предкамье, они происходили и в районах «Закамья», где лоси откочевывали в леса долины р. Ик. Массовое выселение лосей в начале зимы из районов «Заволжья» шло на территорию Чувашской АССР. Протяженность миграционных потоков не превышала 50-60 км. Причиной миграций считалось ухудшение кормовых свойств угодий, вызванное повышением численности лосей, но не исключалось и влияние растущей интенсивности охоты по разрешениям, а также браконьерства [25, 32].

Наши работы по изучению миграций в зоне Предкамья, проведены по рекомендации районного охотоведа Р.М. Исмагилова на участке, примыкающем к юго-западной границе Сабинского заказника. По мнению охотоведа, в предыдущие 2 года, за сутки в начале зимы в угодья заказника проходило по 6-8 лосей. По нашим наблюдениям, через проходы в полутора километровой изгороди, перекрывшей фронт миграции у д. Дусай, в конце декабря 1984 г. за сутки проходило в северном направлении по 30-35 лосей. С 1 по 15 января, когда в заказник прошло еще 127 лосей (около 8 лосей /1 сут.), отмечен выход на юг 29 одиночных животных, как правило, на быстрых аллюрах, что предполагало их преследование охотниками. В апреле 1985 г. всего в южном направлении за 28 дней ушло 870 лосей, а в северном – только 14. Установлена несколько большая, чем в Кировской области, но сходная с миграциями на территории Коми, доля взрослых самок с телятами. В ноябре-декабре 1986 г. из 430 идентифицированных особей, взрослые (358 лосей), составили 83,3%, телята (72 особи) – 16,7%. Среди взрослых животных было 248 самцов и 110 самок (*табл. 3*).

Таблица 3

**Половой и возрастной состав лосей, мигрировавших на территорию Сабинского заказника в начале зимы 1986 г.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Период наблюдения* | *Учтено лосей, особи* | *В т.ч. взрослых* | *В т. ч. телята* |
| *самцы, особи* | *самки, особи* | *самки, % от взрослых* | *особи* | *% числа учтенных* |
| 1-15 ноября | 31 | 20 | 9 | 31,0 | 2 | 6,45 |
| 16-30 ноября | 68 | 43 | 17 | 28,3 | 8 | 11,76 |
| 1-15 декабря | 117 | 76 | 27 | 26,3 | 14 | 11,97 |
| 16-25 декабря | 143 | 81 | 28 | 25,7 | 34 | 23,78 |
| 4-20 января | 71 | 28 | 29 | 50,9 | 14 | 19,72 |
| Итого | 430 | 248 | 110 | 30,7 | 72 | 16,74 |

Сделано предположение, что эмиграция самок с потомством из открытых ландшафтов пойменных угодий связана с большей чувствительностью молодняка к снижению массы и качества сезонных кормов. Общий, у самцов и самок, миграционный маршрут можно объяснить полученным в предыдущие годы знанием местности, а также остающимся от прошедших животных устойчивым информационным полем в виде запаха и визуально наблюдаемых следов жизнедеятельности лосей, при встрече которых животные проявляют элементы комфортного и исследовательского поведения [33-35]. Нельзя полностью исключить и влияние генетической памяти, особенно в случаях, когда обучения миграционному поведению не было. Так произошло с найденным в 3-х-дневном возрасте лосенком-самцом. Будучи подкармливаемым доярками коровьим молоком, он прожил среди людей все лето и зиму, свободно разгуливая по деревне. Переданный нам лось в мае 1983 г. (в возрасте около 1 года), не имел миграционного опыта и жизни в дикой природе. Помеченный ошейником с радио датчиком, он 2 дня (22 и 23 мая) жил в районе выпуска (НООХ ВНИИОЗ), после чего пошел в северном направлении, пройдя за сутки около 9 км. Из-за вскоре прервавшейся связи, дальнейший точный маршрут остался неизвестным, но полученное 20 июня сообщение (от охотоведа Бело-Холуницкого района Г. Зырянова) указало место встречи «нашего» лося у пионерского лагеря на р. Белая Холуница, примерно в 25 км от НООХ, и причину потери радио-сигнала – поломка антенны. Дальше путь лося, продолжившийся в северном направлении, и место его гибели, предположительно от браконьеров, указали местные жители, случайно наблюдавшие появление лося с ошейником. За месяц зверь прошел, по прямой, 48 км, преодолел 2 реки, оживленную автотрассу, встречался и контактировал с людьми, но принятого северного направления не менял. Общее направление совпало с таковым у 3х взрослых лосей, помеченных в этом же хозяйстве в предшествующие годы (*рис. 4*, врезка справа, см. вклейку).

В целом, полученные ранее результаты показали, что на исследуемой территории, на протяжении почти 100-летнего периода существовали ежегодные миграции лося в меридианном направлении. Интенсивность отдельных миграционных потоков была различна и менялась по годам в зависимости от плотности населения лосей, погодных условий и интенсивности охот. В большинстве случаев, направление миграций совпадало с градиентом увеличения обилия кормов, снижения интенсивности охот, увеличения периода вегетации и снижения высоты снежного покрова. Местом зимовки животных до начала 80х гг. служили труднодоступные угодья и ООПТ, а начиная с 1986г., с момента появления снегоходов в розничной торговле, преимущественно ООПТ [10]. При огромных затратах на учет численности разными способами, включая визуальный подсчет животных и их следов с вертолета, мечение разными способами, в т. ч. самокольцующими устройствами, ошейниками и ушными метками после обездвиживания, полученных результатов оказалось недостаточно для создания методики оценки числа эмигрировавших и вселившихся животных на каждой опромышляемой территории.

**Материалы и методы исследования**

Отсутствие литературных данных о миграциях лосей на исследуемой территории в современный период и отрицательные результаты опроса охотников, привели к необходимости использовать, в качестве материалов, характеризующих состояние миграций лося, ведомственные данные по оценкам численности, которые обычно используются в демографических исследованиях, касающихся миграции населения [35a]. Ограничить ретроспективный период данных 2013 г. заставила дата перехода на новую методику учета, дающую не вполне сопоставимые с прежней методикой, оценки численности. После проверки, были отбракованы данные за 2013 г. по Коми и Татарстану и за 2013 и 2014 гг. по Кировской области. Данные были получены в сгруппированном виде в границах природных зон, установленных региональными специалистами. В Коми 20 районов сгруппированы в 5 природных зон: 1) северная тайга и тундры (6 районов); 2) западная часть средней зоны (3); 3) восточная часть средней зоны (3); 4) южная часть средней зоны (5); 5) южная зона (3). В Кировской области 39 районов сгруппированы в 3 природных зоны: 1) северная (11 районов); 2) центральная (14); 3) южная зона (14). В Татарстане 42 района сгруппированы в 3 природных зоны: 1) Предкамье (14 районов); 2) Закамье (21); 3) Заволжье (8). Количество полученных оценок численности, соответствующее числу районов в каждой зоне, умноженному на количество лет в периоде наблюдения, составило: по Коми – 120; по Кировской области – 195; по Татарстану – 252. Всего использовано для анализа 567 оценок численности, пересчитанных при подготовке для ввода в кластерный анализ в плотность населения (особи / 1 тыс. га). В Кировской области, данные по некоторым районам поступили в объединенном виде с неодинаковым составом групп по годам, что ограничивало возможность для сравнения. Корректировка оценок в таких районах, после полученных нами разъяснений, сделана с помощью дифференцированных оценок за другие годы, что, вероятно, снизило качество выборки в целом. В карте плотности населения лося, каждый административный район идентифицирован значением средних координат и номером. Средняя плотность отображена интенсивностью окраски (*рис. 5*). Группировка районов по уровню миграционной активности осуществлена методом кластерного анализа. Для ввода данных скомплектована матрица для 102 районов, 5-6-ти групп, 4-х параметров: 1) температура воздуха в 1-й декаде ноября; 2) высота снежного покрова по состоянию на 1 марта; 3) плотность населения лося; 4) «экспонента плотности» – величина изменения плотности по временному лагу за год, λ; λ= Рt+1 / Рt. Апробация и оценка результатов проводились при просмотре графиков. Мерой близости служило евклидово расстояние, группировка осуществлялась универсальным методом взвешенного и невзвешенного попарного среднего. После апробации, параметр «2» был исключен из расчетов, а формат параметров «3» и «4» заменен относительными значениями этих параметров в виде частного от деления значения в год максимума численности на среднее значение по району за период наблюдения (год *максимума* для параметра «плотность» – это год максимальной плотности; для параметра «экспонента плотности» - это год экстремально низкой температуры).

3) Potn =Pmax / Psr

4) λotn =(P2017/P2016) / λsr; где λsr = (∑Рt+1 / Pt) /n; n – число лет наблюдений -1.

Оценка миграционного сальдо данного района, (Si) сделана по разности численности N2017-2016гг. и N2018-2017гг. и величине остатка разностей:

Si =(N2017-N2016) – (N2018-N2017).

Значения погодных параметров получены из электронного ресурса [36], по данным наблюдательных пунктов, наименее удаленных от оцениваемого района. Для создания тематических карт использовались стандартные функции ГИС MapInfo версии 7.5. В большинстве случаев применялся метод картограмм с автоматическим определением диапазонов численного атрибута по равному числу объектов в диапазонах. Количество диапазонов принималось равным пяти.

При рассмотрении вводных данных, сгруппированных по регионам и по годам, наше внимание привлек факт значительно увеличенной в Республике Коми оценки численности лося в 2017 г. вслед за периодом резкого похолодания в начале ноября 2016 г. на территории всех 3-х регионов (*табл. 4*). Связь интенсивности миграции лося с температурой воздуха в первой декаде ноября, характеризуется величиной отклонения численности в год миграции (зимний сезон 2016/2017 г.) от ее среднего значения за период наблюдения: по Коми ∆N= 1,35 раз, по Кировской области ∆N=1,04 раза, по Татарстану ∆N=1,10 раз. Разница статистически значима (Р=0,000043) только по данным в Коми (доверительный интервал ±95% = 247,365 ׃ 566,564).

Таблица 4

**Температура воздуха и численность лосей в 2014 -2019 гг.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Год* | *Температура воздуха (01-10. XI). 0C* | *Численность лося, тыс. особей* |
| *Респ. Коми* | *Кировская обл.* | *Респ. Татарстан* | *Респ. Коми* | *Кировская обл.* | *Респ. Татарстан* |
| 2014 | -5,73 | -1,37 | 0,27 | 31,941 | - | 7,025 |
| 2015 | -5,83 | -1,26 | 0,28 | 34,735 | 25,785 | 4,722 |
| 2016 | -12,56 | -8,37 | -3,49 | 35,539 | 30,358 | 7,802 |
| 2017 | -0,81 | -0,16 | -0,33 | 46,472 | 30,89 | 8,516 |
| 2018 | -3,13 | -0,09 | 1,22 | 33,994 | 30,177 | 8,611 |
| 2019 | - | - | - | 24,346 | 31,123 | 9,719 |
| Средняя | -5, 61 | -2,25 | -0,41 | 34,505 | 29,667 | 7,733 |
| ∆N | 1,35 | 1,04 | 1,10 |

Анализ указанного совпадения может дать информацию, необходимую для понимания миграционной активности лосей в Коми. Дифференцированные по районам, значения температуры воздуха и численности лося в период резкого понижения температуры, даны в *табл. 5, 6*.

Таблица 5

**Температура воздуха на территории Республики Коми в начале зимы (01-10.XI) в 2015-2017 гг.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№* | *Муниципальный округ* | *Температура воздуха, °С* |
| *2015 г.* | *2016 г.* | *2017 г.* |
| 1 | ГО "Инта" | -6,7 | -13,65 | -2,35 |
| 2 | ГО "Воркута" | -6,7 | -13,65 | -2,35 |
| 3 | ГО "Усинск" | -6,7 | -13,65 | -2,35 |
| 4 | МР "Печора" | -6,7 | -13,65 | -2,35 |
| 5 | МР "Ижемский" | -6,7 | -13,65 | -2,35 |
| 6 | МР "Усть-Цилемский" | -6,5 | -13 | -2 |
| 7 | МР "Удорский" | -6,25 | -11,85 | -0,75 |
| 8 | ГО "Ухта" | -6,25 | -11,85 | -0,75 |
| 9 | МР "Княжпогостский" | -6,25 | -11,85 | -0,75 |
| 10 | МР "Сосногорск" | -5,5 | -13,2 | -0,9 |
| 11 | ГО "Вуктыл" | -5,5 | -13,2 | -0,9 |
| 12 | МР "Троицко-Печорский" | -5,5 | -13,2 | -0,9 |
| 13 | МР "Усть-Куломский" | -5,4 | -12,3 | 0,2 |
| 14 | МР "Корткеросский" | -5,4 | -12,3 | 0,2 |
| 15 | МР "Сыктывдинский" | -5,4 | -12,3 | 0,2 |
| 16 | МР "Усть-Вымский" | -5,4 | -12,3 | 0,2 |
| 17 | ГО "Сыктывкар" | -5,4 | -12,3 | 0,2 |
| 18 | МР "Прилузский" | -4,8 | -11,1 | 0,5 |
| 19 | МР "Сысольский" | -4,8 | -11,1 | 0,5 |
| 20 | МР "Койгородский" | -4,8 | -11,1 | 0,5 |
|   | Ср. значение по республике    | -5,83 | -12,56 | -0,81 |

Средняя температура воздуха в начале зимы 2016 г. была в 2,24 раза ниже среднего значения (-5,61°С) за период наблюдений. Учитывая отмеченную ранее связь интенсивности миграций лося с датой установления пониженной температуры в начале зимы, и время проведения ежегодных учетных работ (февраль-март), результат прошедшей в декабре 2016 г. и заканчивающейся обычно к середине январе миграции лосей определяли по оценке численности 2017 г. (*табл. 6*).

Таблица 6

Сравнение оценок численности лося в Республике Коми в период экстремально низкой температуры воздуха в 2016 г.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№* | *Муниципальный район* | *Численность особи* |
| *2016 г.* | *2017 г.* | *2018 г.* |
| 1 | ГО "Инта" | 1277 | 1974 | 1554 |
| 2 | ГО "Воркута" | 545 | 260 | 146 |
| 3 | ГО "Усинск" | 2600 | 2680 | 2127 |
| 4 | МР "Печора" | 2543 | 3338 | 2674 |
| 5 | МР "Ижемский" | 1940 | 2455 | 1971 |
| 6 | МР "Усть-Цилемский" | 4045 | 5034 | 4060 |
| 7 | МР "Удорский" | 4351 | 4551 | 4047 |
| 8 | ГО "Ухта" | 1591 | 1679 | 1487 |
| 9 | МР "Княжпогостский" | 2994 | 3017 | 2708 |
| 10 | МР "Сосногорск" | 609 | 1787 | 854 |
| 11 | ГО "Вуктыл" | 370 | 1498 | 717 |
| 12 | МР "Троицко-Печорский" | 1234 | 3656 | 1753 |
| 13 | МР "Усть-Куломский" | 3766 | 4311 | 3074 |
| 14 | МР "Корткеросский" | 2782 | 3074 | 2167 |
| 15 | МР "Сыктывдинский" | 1056 | 1236 | 878 |
| 16 | МР "Усть-Вымский" | 661 | 771 | 545 |
| 17 | ГО "Сыктывкар" | 50 | 107 | 50 |
| 18 | МР "Прилузский" | 1391 | 2236 | 1433 |
| 19 | МР "Сысольский" | 635 | 1022 | 655 |
| 20 | МР "Койгородский" | 1149 | 1786 | 1144 |
|  | Всего по республике Коми | 35539 | 46472 | 33994 |

В целом по Коми, оценка численности лосей в 2017 г. была выше, чем в 2016г. на 10933, а в сравнении с 2018 г. на 12478 особей. В отдельных районах, величина изменения имела индивидуальные отличия. Важно отметить, что увеличившаяся за 1 год численность, уже в следующем году опустилась до уровня средней за период наблюдения (см. выше, табл. 4).

При поиске новых методов изучения миграций лося, предположение о возможности использования химического состава тканей животного для идентификации лосей и получения количественных оценок миграции возникло в связи с вопросом о количестве минеральных веществ, изымаемых из природной среды в составе биомассы добытых животных [37]. При обмене мнениями по данной теме с зав. кафедрой неорганической химии ВГСХА В.А. Маругиным, он уверенно поддержал идею о возможности определения количественных показателей осенних миграций по химическому составу тканей добываемых животных, но при условии наличия региональных геохимических карт. Подтверждением теоретической значимости задачи классификации территорий по их химическому составу, служат поисковые исследования биоиндикаторов среды по содержанию тяжелых металлов и микроэлементов в организме животных [38]. Для апробации новой методики требуется выбрать участки, предпочитаемые животными в летний и зимний периоды, в т. ч. из числа районов с высоким миграционным статусом, выявленных в данном исследовании. Дополнительным признаком миграционного статуса районов, по мнению охотников, мог служить необычно темный цвет волос от добываемых животных, отмеченный и в пробах от 58 лосей из Кировской области (рис. 4, *табл. 7*), собранных для химического анализа.

Таблица 7

**Районы добычи лосей в декабре 2018 г. с темным цветом волосяного покрова**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Административный район* | *Получено проб волос лося, всего* | *Изучено проб волос от взрослых лосей, особи* | *В т.ч. темной окраски, особи* |
| *самцы* | *самки* | *самцы* | *самки* |
| Арбажский | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 |
| Богородский | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Верхнекамский | 6 | 3 | 3 | 2 | 1 |
| Кикнурский | 4 | 1 | 3 | 0 | 0 |
| Лузский | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Нагорский | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Омутнинский | 9 | 5 | 4 | 2 | 1 |
| Опаринский | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Слободской | 5 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Сунский | 9 | 6 | 3 | 0 | 0 |
| Уржумский | 7 | 7 | 0 | 2 | 0 |
| Итого | 52 | 33 | 19 | 11 | 3 |

Статистическая оценка качества данных – стандартное отклонение среднего значения, t-критерий, дисперсия и коэффициент вариации значений плотности, корреляция между параметрами, выполнены с использованием функций категории «статистические» в программе Microsoft Excel 2010.

**Результаты и обсуждение**

В табл. 8 дано среднее значение плотности населения лося в районах, сгруппированных по зонам, тенденция ее изменения по временному лагу (тренд) и величина дисперсии плотности в пространстве и времени в период наблюдения. Результаты дисперсионного анализа характеризуют свойства принятых в расчет материалов.

Таблица 8

**Уровень, тренд и дисперсия плотности населения лося по природным зонам в 2014-2019 гг.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Регион* | *Зона* | *Ср. плотность, особь/1000**га* | *Тренд плотности* | *Дисперсия плотности* |
| *по годам* | *по районам* | *общая* |
| Респ. Коми | Северн. тайга, тундра | 0,60 | 1,3 | 0,054 | 0,062 | 0,125 |
| Запад средней зоны | 1,22 | 0,97 | 0,075 | 0,002 | 0,072 |
| Восток средней зоны | 0,56 | 1,25 | 0,076 | 0,007 | 0,086 |
| Юг средней зоны | 1,38 | 0,98 | 0,093 | 0,005 | 0,083 |
| Южная зона | 1,16 | 1,01 | 0,060 | 0,0003 | 0,054 |
| Кировская обл. | Северная зона | 2,25 | 1,07 | 0,05 | 1,41 | 1,6 |
| Центральная зона | 2,96 | 1,07 | 0,04 | 1,27 | 2,07 |
| Южная зона | 3,02 | 1,32 | 0,16 | 1,3 | 2,016 |
| Респ. Татарстан | Предкамье | 1,16 | 1,11 | 0,062 | 0,307 | 0,401 |
| Закамье | 1,12 | 1,38 | 0,066 | 0,44 | 0,633 |
| Заволжье | 1,01 | 0,99 | 0,066 | 0,369 | 0,449 |

Анализ данных табл. 8 показал, что в Коми плотность населения лося минимальная, и имеет нестабильный положительный тренд в пространстве и времени. Более высокая плотность (1,38 особи на 1000 га) отмечена в южной части средней зоны республики. По временному лагу колебания плотности максимальны в районах средней зоны, а в пространстве – в зоне северной тайги и тундры. В Кировской области, плотность в северной зоне (2,25 особи на 1000 га), была почти вдвое выше, чем в соседней, южной зоне Коми. При продвижении на юг плотность несколько увеличилась, достигнув значения 3,02 особи/1000 га в районах южной зоны области. В Татарстане плотность ниже почти в 3 раза (1,01-1,16 особи на 1000 га), и почти одинакова на всей территории. Положительный тренд плотности отмечен в 2-х зонах Татарстана. Максимальная дисперсия плотности по временному лагу наблюдалась в средней зоне Коми и в южной зоне Кировской области. В Татарстане дисперсия по годам имела среднее значение во всех зонах. Территориально, максимальная дисперсия плотности отмечена в северных зонах Коми и Кировской области и в зоне Закамья Татарстана. Для сравнения уровня колебания плотности между регионами и зонами использовано значение коэффициента вариации (*табл. 9*).

Таблица 9

**Коэффициент вариации плотности населения лося по природным зонам**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Регион* | *Природная зона* | *Коэфф. вариации плотности, %* |
| *по районам* | *по годам* |
| Респ. Коми | Северная тайга и тундра | 41,3 | 1,3 |
| Запад средней зоны | 3,57 | 22,44 |
| Восток средней зоны | 15,05 | 49,16 |
| Юг средней зоны | 5,02 | 12,82 |
| Южная зона | 1,46 | 21,12 |
| Регион | 13,28 | 21,37 |
| Кировская обл. | Северная зона | 9,94 | 52,77 |
| Центральная зона | 6,75 | 38,07 |
| Южная зона | 13,24 | 37,75 |
| Регион | 15,54 | 42,86 |
| Респ. Татарстан | Предкамье | 21,44 | 47,76 |
| Закамье | 71,09 | 59,16 |
| Заволжье | 25,55 | 60,14 |
| Регион | 39,36 | 55,68 |

Территориально, максимальный коэффициент вариации (41,3%) отмечен в зоне Северной тайги и тундры Коми и в районах Закамья Татарстана (71,09%). По годам варьирование плотности было максимальным (49,16%) на востоке Средней зоны Коми, в Северной зоне Кировской области (52,77%) и в районах Закамья и Заволжья Татарстана (59,16% и 60,14%). В целом по регионам, пространственно-временная изменчивость плотности была минимальной (13,28-21,37%) в Коми, имела среднее значение на территории Кировской области (15,54-42,86%), и максимальное – на территории Татарстана (39,36-55,68%). Отмеченное выше (табл. 4), одновременное для всех районов Коми, увеличение численности лося в 2017 г. с последующим снижением до среднего уровня, противоречит свойствам логистического типа роста популяций животных с устойчивой возрастной структурой, низкой амплитудой колебания рождаемости и смертности, обычно меньшей, чем рождаемость, общей смертности, обеспечивающей медленный однонаправленный рост [39]. Изменение численности любого вида определяется четырьмя параметрами: рождаемостью (b), смертностью (d), иммиграциями (i) и эмиграциями (e) [2]:

Nt = Nо + b - d +(i – e);

Поскольку популяционные параметры (b и d) обладают свойством устойчивости [39а], увеличение численности, также как и снижение (Nt < Nо), может произойти постепенно, в результате ежегодного сокращения смертности, или ее превышения над рождаемостью (b < d), чего, по утверждению региональных специалистов, не наблюдалось, также, как и негативных факторов катастрофического характера [40]. Низкий уровень вариации плотности населения лося на территории Коми, ее резкое увеличение в 2017 году, после года с экстремально низкой температурой в начале зимы, и последующее снижение до среднего уровня – типичная картина повышенной миграционной активности лосей при раннем установлении снежного покрова и низкой температуры воздуха [10]. Не выраженность или полное отсутствие изменения численности лосей в 2017 г. на территории Кировской области и Татарстана не имеет конкретного объяснения, но создает предубеждение к качеству оценок численности в этих регионах. При проведении кластерного анализа способом взвешенной попарной связи, все 102 района оказались сгруппированными в 5 кластеров, из которых 4, включающие 46 районов, имеют миграционный статус разного уровня и пятая группа, объединяющая 56 районов с неопределенным миграционным статусом (*рис. 6*).

В группу районов с высокой миграционной активностью (в легенде карты обозначены значением экспоненты плотности =1,37- 2,39) вошли 26 районов: 10 – в Коми, 6 – в Кировской области и 10 – в Татарстане. Географическое расположение районов каждого кластера показало, что значение евклидова расстояния не характеризует уровень миграционного статуса, а лишь показывает общность того или иного уровня в районах, локализованных по своим координатам. Судя по величине относительной экспоненты плотности, наибольшая миграционная активность наблюдается в районах восточной части средней зоны Коми – №№ 10,11,12 (Сосногорский, Вуктыльский и Троицко-Печорский районы), тогда как, соседняя территория Княжпогостского района (№ 9), с относительно высокой численностью (около 3000 особей), получила низкий миграционный статус. На один ранг ниже по миграционному статусу стоят 2 группы районов, расположенных севернее (№№ 1,4,5,6), и южнее, на границе с Кировской областью (№№ 18,19,20). Значение миграционного сальдо районов Коми конкретизирует характер миграционной активности районов каждого кластера и дает некоторое представление о векторе миграций на территории республики (*табл. 10)*.

Таблица 10

**Расчет миграционного сальдо сезонных миграций лося на территории Республики Коми**

|  |  |
| --- | --- |
| *№№ районов и итог по статьям баланса* | *Результаты миграционного баланса, особи* |
| *приход* | *расход* | *остаток* |
| 2 | -285 | -114 | -399 |
| 3 | 80 | -553 | -473 |
| 7 | 200 | -504 | -304 |
| 8 | 88 | -192 | -104 |
| 9 | 23 | -309 | -286 |
| 13 | 545 | -1237 | -692 |
| 14 | 292 | -907 | -615 |
| 15 | 180 | -358 | -178 |
| 16 | 110 | -226 | -116 |
| Итог по группе районов с отрицательным балансом | 1233 | -4400 | -3167 |
| 1 |  | -420 | 277 |
| 4 | 795 | -664 | 131 |
| 5 | 515 | -484 | 31 |
| 6 | 989 | -974 | 15 |
| 10 | 1178 | -933 | 245 |
| 11 | 1128 | -781 | 347 |
| 12 | 2422 | -1903 | 519 |
| Итог по группе райрнов с положительным балансом | 7724 | -6159 | 1565 |
| 17 | 57 | -57 | 0 |
| 18 | 845 | -803 | 42 |
| 19 | 387 | -367 | 20 |
| 20 | 637 | -642 | -5 |
| Итог по группе районов с нейтральным балансом | 1926 | -1869 | 57 |
| По территории республики | 10883 | -12428 | -1545 |

По материалам оценки воздействия охоты на окружающую среду [39], за прошедшие пять лет не было выявлено каких-либо изменений природной среды катастрофического характера, в т. ч. связанных с производством охоты на данной территории. Низкий лимит, незначительная, мало меняющаяся по годам величина фактической добычи (l: 547-825; 673 особи), практически отсутствующее браконьерство (среднее число выявленных случаев незаконной добычи – 4,6 лося за сезон) – все указывает на благополучное состояние популяции. На этом фоне резкий подъем численности лосей в 2017 г. и такой же резкий спад в последующем году до среднего уровня невозможно отнести к категории трендовых изменений численности. С уверенностью мы отнесли этот подъем численности на счет повышенной интенсивности миграции лосей в сезоне 2016/2017 г. Составленный для территории Коми баланс (табл. 10), дает дополнительную информацию для размышления: в периферийных районах севера (№№ 2, 3) в год интенсивной миграции происходит преимущественное выселение (№2), или проход с отрицательным балансом (№ 3). В центральных районах, примыкающих к республиканскому центру (№№ 7-9 и 13-16) интенсивность миграций с отрицательным балансом максимальная. Миграционный статус Сыктывкарского района не установлен из-за неполных данных. Максимальный диапазон миграции – 7724 иммигранта и 6159 эмигрантов с общим положительным балансом в 1565 лосей отмечен в северных (№№ 1, 4-6) и восточных (№№ 10-12) районах. К сожалению, периферийное положение районов 10, 11, 12 и отсутствие оценок численности на примыкающих участках Пермского края, не позволяют считать окончательными значения миграционного баланса по этой группе районов. Также в неокончательном виде остается оценка сальдо по 3 м районам, расположенным на границе с Кировской областью (№№ 18-20), имеющим высокую миграционную активность и нейтральный, около-нулевой баланс. Задача расчета общего миграционного сальдо и вектора миграций для всей территории не ставилась, поскольку изначально ожидались неоднородность по качеству оценок численности и отсутствие данных по плотности населения животных на прилежащих необследованных территориях. В целом, результаты группировки районов по миграционному статусу можно считать удовлетворительными, пригодными для проведения дальнейших исследований по теме миграций лосей.

**Заключение**

Результаты проведенного анализа подтверждают относительно низкий уровень плотности населения лося в Коми, имеющий незначительное повышение, до 1,38 особи на 1000 га, при приближении к южной границе региона. В Кировской области, плотность в северной зоне (2,25 особи на 1000 га), была почти вдвое выше, чем в соседней, южной зоне Коми. При продвижении на юг плотность несколько увеличилась, достигнув значения 3,02 особи/1000 га. В Татарстане плотность ниже, чем в Кировской обл. почти в 3 раза (1,01-1,16 особи на 1000 га), и одинакова на всей территории. По временному лагу колебания плотности максимальны в районах средней зоны, а по пространственному – по границам ареала.

Температура воздуха в начале зимы 2016 г. была повсеместно ниже среднего регионального значения: в Коми – в 2,24раза, в Кировской области – в 3,72 раза, в Татарстане – в 8,51 раза. Впечатляет глубокое проникновение низкого температурного фронта в меридианальном направлении.

Численность лося в 2017 г. отличается повышенной оценкой во всех регионах, но на достоверном уровне (t=5,357; P=0,000043) только в Коми. В целом по Коми, оценка численности лосей в 2017 г. была выше, чем в 2016 г. на 10933, а в сравнении с 2018 г. на 12478 особей. Резкий подъем численности лосей на следующий год после экстремально низкой температуры воздуха в начале зимы, и последующий резкий спад до среднего уровня, позволяет отнести аномальный скачок численности полностью на счет повышенной интенсивности миграции лосей в сезоне 2016/2017 г. с экстремально низкой температурой воздуха.

В периферийных районах севера (№№ 2, 3) в год интенсивной миграции отмечено преимущественное выселение (№ 2), или проход с отрицательным балансом (№ 3). В центральных районах, примыкающих к республиканскому центру (№№ 7-9 и 13-16) интенсивность миграций с отрицательным балансом максимальная. Максимальный диапазон миграции – 7724 иммигранта и 6159 эмигрантов, с общим положительным балансом в 1565 особей, отмечен в северных (№№ 1, 4-6) и восточных (№№ 10-12) районах. К сожалению, периферийное положение районов 10, 11, 12 и отсутствие оценок численности на примыкающих участках Пермского края, не позволяют считать окончательными значения миграционного баланса по этой группе районов. Также в неокончательном виде остается оценка сальдо по 3-м районам с высокой миграционной активностью и нейтральным, около-нулевым балансом (№№ 18-20), примыкающим к Кировской области. Задача расчета общего миграционного сальдо и вектора миграций не ставилась изначально. Поэтому результаты группировки районов по миграционному статусу, позволившие определить участки для проведения полевых работ по теме «Изучение миграций лося биогеохимическими методами», можно считать удовлетворительными. Перспективными признаны районы: с отрицательным сальдо – № 2, с положительным – 11 или 12,с нулевым балансом – № 18 или 19.

Важно помнить, что миграции лося, это не случайная черта поведения, мало значащая для практики управления ресурсами данного вида, а основная стратегия выживания, «секретное оружие», в разной степени используемое животными всего ареала в целях выживания [5]. Практическое значение миграций лося явно недооценивается. Уменьшая или увеличивая поголовье в районах охот, миграция меняет представление охотпользователй о данных учета, нивелирует функции квотирования добычи в управлении ресурсами данного вида. С целью утверждения полученных результатов и проекта исследований по разработке инновационного метода, а также определения исполнителей темы «Изучение сезонных миграций лося биогеохимическими методами» важно обсудить результаты проведенного исследования в широком кругу специалистов. Попутно возникший вопрос о качестве учетных данных требует обсуждения в ином составе с участием сотрудников МПР и общественных охотничьих организаций. При работе с оценками численности лося не следует забывать, что ежегодные колебания численности, отражаемые ЗМУ, характеризуют не реальное состояние популяции, а результаты территориального перераспределения численности в процессе сезонных миграций, тогда как изменение абсолютной численности лося, при отсутствии смертности в катастрофических масштабах, происходит малозаметно.

**Литература**

1. Шилов И.А. Эколого-физиологические основы популяционных отношений у животных. – М.: Изд-во МГУ, 1977. – С. 29-262.

2. Уатт К. Экология и управление природными ресурсами. – М., 1971. – 463 с.

3. Туркин И.В., Сатунин К.А. Звери России. – М., 1902. – 572 с.

4. Данилкин А.А. Оленьи (Cervidae). – М.: ГЕОС, 1999. – 552 с.

5. Филонов К. П. Лось. – М.: Лесная промышленность, 1983. – 247 с.

6. Теплов В.П., Теплова Е.Н. Млекопитающие Печоро-Илычского заповедника. Труды Печоро-Илычского з-ка. – М., 1947. Вып. V. – С. 3-84.

7. Карпович В.Н. Некоторые особенности движения численности животных в условиях заповедного режима / Производительность и продуктивность охотничьих угодий. – Киров, 1969. Ч. 1. – С. 196-199.

8. Заблоцкая Л.В. Опыт регулирования численности лося в Приокско-террасном зап-ке и окружающей его территории / Биология и промысел лося. – М.: Россельхозиздат, 1964. Вып. 1. – С. 156-174.

9. Глушков В. М. Лось в заказнике. Целесообразность данной формы хозяйствования / Проблемы организации национальных парков и сети охраняемых природных территорий на русском Севере: тезисы докл. – Архангельск, 1988. – С. 42-44.

10. Глушков, В. М. Лось. Экология и управление популяциями. – Киров: ВНИИОЗ, РАСХН, 2001. – 317 с.

11. Кнорре Е.П. Экология лося // Тр. Печоро-Илычского гос. зап-ка, 1959. Вып. 7. – С. 5-122.

12. Насимович А.А. Используемая лосем территория / Биология и промысел лося. – М.: Россельхозиздат, 1965. Вып. 2. – С. 6-16.

13. Хелиорд.О. Летняя стратегия питания лосей // Третий международн. симпозиум по лосю. – Сыктывкар, 1990. – С. 32.

14. Глушков В.М. Экологические основы управления популяциями лося в России: автореферат дисс. д.б.н. – М. 2003. – 44 с.

15. Глушков В.М. Охота как фактор дефицита энергии в организме лося // Вестник охотоведения, 2004. Т. 1. № 1 (янв.-апр.). – С. 18-35.

16. Русаков О.С. Миграции лосей в северо-западных областях европейской части СССР / Охота-пушнина-дичь. Вып. 40-41. – Киров. 1973. – С. 60-67.

17. Козловский А. Важная задача // Охота и охот. хоз-во, 1967. №9. – С. 17.

18. Рожков Ю.И., Проняев А.В., Пискунов О.Д.,Овсюкова Н.Э., Давыдов А.В., Рожков Л.В. Лось. Популяционно-биологический анализ лицензионной информации. – М.: Изд-во ГУ «Центрохотконтроль», 2001. – 263 с.

19. Рожков Ю.И., Проняев А.В., Давыдов А.В., Холодова М.В., Сипко Т.П. Лось. Популяционная биология и микроэволюция. – М.: КМК, 2009. – 520 с.

20. Вернадский В. И. Биохимические очерки. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1940. – 249 с.

21. Тютиков С.Ф. Дикие копытные – биогеохимические индикаторы // Мат. междунар. научно-практ. конф. «Биогеохимия элементов и соединений токсикантов в субстратной и пищевой цепях агро- и аквальных систем» (Тюмень, 2007). –Тюмень: ТГСХА, 2007. – С. 147-150.

22. Белоусов В.И. Опыт обследования соболиного промысла и охоты в Чердынском и Верхне-Турском уездах Пермской губернии / Материалы к познанию русского охотничьего дела, 1915. Вып. 7. – С. 78-83.

23. Язан Ю.П. Биологические особенности и пути хозяйственного освоения популяции мигрирующих лосей печорской тайги / Тр. Печоро-Илычского гос. зап-ка, 1961. Вып. 9. – С. 115-199.

24. Душин А.И. Птицы и промысловые млекопитающие Кайского района Кировского края / Уч. записки Горьковского гос. ун-та. – Горький: Горьковское изд-во, 1935. Вып. 4. – С. 19-58.

25. Жирнов Л.В. Миграции лосей в европейской части СССР / Биология и промысел лося. – М.: Россельхозиздат, 1967. Вып. 3. – С. 80-104.

26. Глушков В.М. Влияние рубок леса на кормовые свойства угодий для лося в подзоне южной тайги / Влияние хозяйственной деятельности человека на популяции охотничьих животных и среду их обитания: материалы к научной конф. 14-16 мая 1980 г. В 2-х томах. Т. 1. – Киров, 1980. – С. 76-77.

27. Глушков В. М. Влияние лесохозяйственной деятельности на кормовые свойства угодий и сезонное размещение лосей / Влияние антропогенной трансформации ландшафта на население наземных позвоночных животных. – М., 1987. Ч. 1. – С. 164-166.

27а. Renecker L., Hudson R. Ecological metabolism of moose in aspen-dominated boreal forests, central Alberta // «Can. J. Zool.», 1989. 67. № 8. – Pр.1923-1928.

28. Глушков В. М. Лось вятских лесов // Охота и охотничье хозяйство, 1982. №1. – С. 16-18.

29. Семенов-Тян-Шанский О.И. Лось на Кольском полуострове // Тр. Лапландского гос. зап-ка, 1948. Вып. 2. – С. 91-162.

30. Заблоцкая Л.В. Экологическое значение для копытных животных долин широтного течения рек / Копытные фауны СССР. – М.: Наука, 1975. – С. 171-172.

31. Кнорре Е.П. Сезонные особенности в кормовом режиме лосей печорской тайги / Сообщ. Ин-та леса АН СССР, 1959. Вып. 13. – С. 70-73.

32. Зарипов Р. З., Знаменский В.А. Численность, размещение и перспектива использования лосиного поголовья в ТАССР / Природные ресурсы Волжско-Камского края. Животный мир. – Изд-во АН СССР, 1963. – С. 16-29.

33. Язан Ю.П., Глушков В.М. Поведение лосей в снежный период / Сб. научно-технической информации ВНИИОЗ «Охота, пушнина, дичь». Вып. 40-41. – Киров, 1973. – С. 67-72.

34. Язан Ю.П., Глушков В.М. Поведение лосей // Охота и охотничье хозяйство, 1977. №4. – С. 14-15.

35. Гордиюк Н.М. Миграции южноуральских лосей // Охота и охотн. хоз-во, 1982. №4. – С. 12-14.

35а. Зайончковская Ж.А., Мкртчян Н.В., Тюрюканова Е.В., Флоринская Ю.Ф. Миграция // Население России 2009. Семнадцатый ежегодный демограф. доклад / Отв. ред. А.Г. Вишневский. – М.: Изд. дом ВШЭ, 2011. – С. 251-294.

36. Погода в 243 странах мира. URL: // http://www.rp5.ru (дата обращения: 28. 06. 2019).

37. Глушков В.М., Граков Н.Н. Теория динамики численности, концепция цикличности и реальность идеи управления популяциями лося // Управление популяциями диких копытных животных: Сб. научн. трудов. – Киров: ВНИИОЗ, 1989. – С. 14-35.

38. Ермаков В.В, Тютиков С.Ф. Геохимическая экология животных. – М.: Наука, 2008. – 315 с.

39. Наумов Н.П. Экология животных. – М., 1963. – 617 с.

39а. Коли Г. Анализ популяций позвоночных. – М.: Мир, 1979. – 362 с.

40. Материалы оценки воздействия на окружающую среду добычи охотничьих ресурсов, устанавливаемых на предстоящий сезон охоты 2019-2020 годов на территории Республики Коми. URL:// http://kojgorodok.ru/. (дата обращения: 25.08.2019).

**References**

1. Shilov I.A. Ecological and physiological bases of population relations in animals. – Moscow: MSU publishing House, 1977. – Pp. 29-262.

2. Watt K. The Ecology and management of natural resources. – M., 1971. – 463 p.

3. Turkin I.V., Satunin K.A. They Are Animals Of Russia. –M., 1902. – 572 p.

4. Danilkin A.A. Deer (Cervidae). – Moscow: GEOS, 1999. – 552 p.

5. Filonov K.P. Elk. – M.: Forest industry, 1983. – 247 p.

6. Teplov V.P., Teplova E.N. Mammals of the Pechora-Ilych nature reserve. Works of Pechora-Ilych z-ka. – M., 1947. Vol. V. – Pp. 3-84.

7. Karpovich V.N. Some features of movement of number of animals in the conditions of the reserved mode / / Productivity and productivity of hunting grounds. – Kirov, 1969. Part 1. – Pp. 196-199.

8. Zablotskaya L.V. The Experience of regulating the number of elk in the Prioksko-Terrasny Zap-ke and the surrounding area / Biology and moose fishery. – Moscow: Rosselkhozizdat, 1964. Vol. 1. – Pp. 156-174.

9. Glushkov VM. Elk in the reserve. The feasibility of this form of management / "Problems of organization of national parks and protected areas in the Russian North": abstracts. – Arkhangelsk, 1988. – Pp. 42-44.

10. Glushkov W.M. Elk. Ecology and management of populations. – Kirov: VNIIOZ, Russian Academy of agricultural Sciences, 2001. – 317 p.

11. Knorre E.P. Ecology of the elk // Tr. Pechora-Ilych state. Zap-ka, 1959. Vol. 7. – Pp. 5-122.

12. Nasimovich A.A. Territory used by moose / Biology and moose fishery. – Moscow: Rosselkhozizdat, 1965. Vol. 2. – Pp. 6-16.

13. Heliord. O. Summer feeding strategy of moose // Third international. Symposium on elk. Syktyvkar, 1990. – P. 32.

14. Glushkov V.M. Ecological bases of moose population management in Russia. The author's abstract Diss. d.b.n. – M., 2003. – 44 p.

15. Glushkov V.M. Hunting as a factor of energy deficiency in the body of an elk // Bulletin of hunting. – 2004. Vol. 1. No. 1 (Jan.APR.). – Pp. 18-35.

16. Rusakov O.S. Migration of moose in the North-Western regions of the European part of the USSR / Hunting-fur-game. – Kirov. 1973. Vol. 40-41. – Pp. 60-67.

17. Kozlovsky A. Important task // Hunting and hunting. household, 1967. No. 9. – P. 17.

18. Rozhkov Y.I., Pronyaev A.V., Piskunov O.D., Ovsukova N.E., Davydov A.V., Rozhkov V.L. Elk. Population-biological analysis of license information. – M. publishing house of GU "Centrokhotcontrol", 2001. – 263 p.

19. Rozhkov Yu. I., Pronyaev A.V., Davydov A.V., Kholodova M.V., Sipko T.P. Elk. Population biology and microevolution. – M.: KMK, 2009. – 520 p.

20. Vernadsky V.I. Biochemical essays. – M.-L.: Publishing house of the USSR, 1940. – 249 p.

21. Tyutikov S.F. Wild ungulates such as biogeochemical indicators// Mat. international. scientific-practical. Conf. "Biogeochemistry of toxicant elements and compounds in substrate and food chains of agro-and aquatic systems" (Tyumen, 2007). – Tyumen: TSKHA, 2007. – Pp. 147-150.

22. Belousov V.I. the Experience of the survey sable fishing and hunting in Cherdyn and the top-of Tours, the counties of the Perm province // Materials for the knowledge of Russian hunting, 1915. Vol. 7. – Pp. 78-83.

23. Yazan Y.P. Biological peculiarities and ways of economic development of a population of migratory elks in the Pechora taiga // Tr. Pechora-Ilych state. Zap-ka, 1961. Vol. 9. – Pp. 115-199.

24. Dushin A.I. Birds and commercial mammals of the Kaya district of the Kirov region / Uch. notes of Gorky State University. – Gorky: Gorky publishing house, 1935. Vol. 4. – Pp. 19-58.

25. Zhirnov L.V. Migration of moose in the European part of the USSR / Biology and moose fishery. – M.: Rosselkhozizdat, 1967. Vol. 3. – Pp. 80-104.

26. Glushkov V.M. Influence of forest felling on feeding properties of elk lands in the subzone of the southern taiga // Influence of human economic activity on hunting animal populations and their habitat. Materials for the scientific conference may 14-16, 1980 In 2 volumes. Vol. 1. – Kirov, 1980. – Pp. 76-77.

27. Glushkov V.M. influence of forestry activity on forage properties of lands and seasonal placement of moose // Influence of anthropogenic transformation of a landscape on the population of land vertebrates. – M., 1987. Part 1. – Pp. 164-166.

27a. Renecker L., Hudson R. Ecological metabolism of moose in aspen-dominated boreal forests, central Alberta // “Can.J. Zool.", 1989. 67. No. 8. – P. 1923-1928.

28. Glushkov V. M. Moose Vyatka forests. Hunting and hunting economy, 1982, №1. Pp. 16-18.

29. Semenov-Tyan-Shansky O.I. Elk on the Kola Peninsula / / Tr. Lapland state. Zap-ka, 1948. Vol. 2. Pp. 91-162.

30. Zablotskaya L.V. Ecological significance for ungulates of latitudinal river flow valleys. - In book.: Ungulate fauna of the USSR. M.: Science, 1975. Pp. 171-172..

31. Knorre E. p. Seasonal features in the feeding regime of moose of the Pechora taiga. In-TA Lesa an SSSR. 1959. Vol.13. Pp. 70-73.

32. Zaripov R.Z., Znamenskiy V.A., the Number, placement and prospect of the use of the moose population in Tatarstan / Natural resources of the Volga-Kama region. Wildlife. – USSR ACADEMY OF SCIENCES, 1963. – Pp. 16-29.

33. Yazan Yu.P., Glushkov V.M. Moose behavior in the snow period // Collection of scientific and technical information VNIIOZ "Hunting, furs, game". Vol. 40-41. – Kirov, 1973. – Pp. 67-72.

34. Yazan Yu.P., Glushkov V.M. Moose behavior // Hunting and hunting economy, №4, 1977. – Pp. 14-15.

35. Gordiuk N.M. Migration of elk South Ural // Hunting and hunter. household. 1982. No. 4. – Pp. 12-14.

35a. Zayonchkovskaya Zh.A., Mkrtchyan N.V., Tyuryukanova E.V., Florinskaya Yu F. Migration // Population of Russia 2009. Seventeenth annual demographer. report. / OTV. edited by A.G. Vishnevsky; NAT. research. UN-t "Higher school of Economics". – M.: Publishing House. house of Higher school of Economics, 2011. – Pp. 251-294.

36. Weather in 243 countries of the world. [Electronic resource.] URL: // http://www.rp5.ru (accessed: 28.06.2019).

37. Glushkov V.M., Grakov N.N. Theory of population dynamics, the concept of cyclicality and the reality of the idea of managing elk populations // Management of wild ungulates: SB.nauk. works/ VNIIOZ them. Professor B.M. Zhitkov. Kirov, 1989. – Pp. 14-35.

38. Ermakov V.V., Tyutikov S.F. Geochemical ecology of animals. – M.: Science, 2008. – 315 p.

39. Naumov N.P. Ecology of animals. – M. 1963. – 617 p.

39a. Koli G. Analysis of vertebrate populations. – Moscow: Mir, 1979. – 362 p.

40. "Materials of environmental impact assessment of hunting resources, established for the upcoming hunting season 2019-2020 on the territory of the Republic of Komi" [electronic resource]. URL:// http://kojgorodok.ru/ (accessed 25.08.2019).

*Сведения об авторах:*

Глушков Владимир Михайлович, д.б.н., в.н.с. ВНИИ охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б.М. Житкова; 610000, Киров, ул. Преображенская, д. 79; тел.: 8 (919) 528-6877; e-mail: v.m.glushkov@yandex.ru.

Кантор Гриорий Яковлевич, к.т.н., н.с. Института биологии Коми НЦ УрО РАН; 610020, Киров; тел.: 8 (912) 737-49-68; e-mail: grigory\_kantor@mail.ru.

ШевнинаМария Сергеевна, н.с. ВНИИОЗ им. проф. Б.М. Житкова; тел.: 8 (332) 32-13-47; e-mail: sms-mari@mail.ru.