



ТРИБУНА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

УДК 574(470.630)

А.Т. Деловеров

ВЗАИМОСВЯЗЬ ЧИСЛЕННОСТИ ОХОТНИЧЬИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ОЛХИНСКОГО ПЛАТО И ФАКТОРОВ СРЕДЫ

A.T. Deloverov

THE INTERRELATION OF GAME MAMMALS NUMBER OF THE OLKHINSKY PLATEAU AND THE ENVIRONMENT FACTORS

Деловеров А.Т. – асп. каф. технологии в охотничьем и лесном хозяйстве Иркутского государственного аграрного университета им. А.А. Ежевского, Иркутская обл., Иркутский р-н, п. Молодежный. E-mail: deloverov@gmail.com

Deloverov A.T. – Post-Graduate Student, Chair of Technology in Hunting and Forestry, Irkutsk State Agricultural University named after A.A. Ezhevsky, Irkutsk Region, Irkutsk District, V. Molodyozhny. E-mail: deloverov@gmail.com

Выполнена инвентаризация местообитаний охотничьих млекопитающих Олхинского плато (Южное Предбайкалье, Иркутская область). Рассчитаны экологические среднестатистические показатели плотностей населения в оптимальных и субоптимальных местообитаниях для лисицы, соболя, горностая, колонка, косули, лося и изюбря, отражающие деление территории по ее пригодности для обитания того или иного вида охотничьих млекопитающих, которые предлагаются к использованию при охотхозяйственном, лесохозяйственном проектировании территории, проведении биотехнических мероприятий, организации новых и управлению существующими ООПТ, а также любых действий, связанных с управлением охотничьими ресурсами или каким-либо образом влияющих на них. Созданы регрессионные модели связей факторов среды и популяций рыси, соболя, кабарги, колонка, изюбря, зайца, кабана, медведя, белки, горностая, лисицы, облегчающие понимание характера этих связей. Численность населения рыси коррелирует с численностью колонка и медведя, высотой снежного покрова, средней температурой мая и суммой положительных среднемесячных. Численность населения ко-

лонка коррелирует со средней температурой мая. Численность соболя отрицательно связана с численностью горностая и средней температурой мая. Плотность населения горностая отрицательно связана с численностью соболя. Численность кабарги положительно связана с численностью медведя и отрицательно – с суммой осадков декабря, а численность медведя растет с ростом численности кабарги. У изюбря колебания численности связаны с отрицательным воздействием средней температуры июля и суммы осадков июня, а у зайца – с численностью изюбря и суммой осадков января в предшествующий учету год. Численность кабана показывает отрицательную связь со средней температурой октября. Плотность населения белки отрицательно связана с суммой осадков августа. Численность лисицы показывает отрицательную связь со средней температурой июня. Объяснить экологические причины ряда обнаруженных математических связей довольно затруднительно, поэтому, вероятнее всего, они носят случайный характер.

Ключевые слова: лисица, соболь, колонок, горностай, лось, изюбрь, косуля, инвентариза-

ция местообитаний, охоттаксация, динамика численности популяций, Предбайкалье.

The inventory of Olkhinsky plateau (Southern Baikal, Irkutsk Region) habitats game mammals has been executed. Average ecological indicators of population density in optimum and suboptimum habitats for the fox, the sable, the ermine, Siberian weasels, the roe, the elk and Manchurian deer reflecting division of the territory on its suitability for dwelling of this or that species of game mammals offered to use at hunting, silvicultural design of the territory, carrying out new biotechnical actions of the organization and management of the existing specially protected natural territories (SPNT), and also any actions connected with management of hunting resources or somehow influencing them are calculated. The regression models of communications of factors of the environment and populations of the lynx, the sable, the kabarga, Siberian weasels, Manchurian deer, the hare, the boar, the bear, the squirrel, the ermine, the fox facilitating understanding the nature of these communications were created. The population of the lynx is correlated with the number of Siberian weasel and the bear, the height of snow cover, average temperature of May and the sum of positive average monthly temperatures. The number of Siberian weasel population correlates with average temperature of May. The number of the sable is negatively connected with the number of the ermine and average temperature of May. The population density of the ermine is negatively connected with the number of the sable. The number of the kabarga is positively connected with the number of the bear and negative with the sum of rainfall in December, and the number of the bear grows with the growth of the number of the kabarga. Manchurian deer's fluctuation of number is connected with negative impact of average temperature of July and the sum of rainfall of June, and in the hare – with the number of Manchurian deer and the sum of rainfall in January of the year preceding the account period. The number of the boar shows negative communication with average temperature of October. The population density of the squirrel is negatively connected with the sum of rainfall of August. The number of the fox shows negative communication with average temperature of June. To explain ecological reasons of the number of found mathematical communications

is quite difficult therefore they are likely to have casual character.

Keywords: fox, sable, Siberian weasel, ermine, elk, Manchurian deer, roe, habitats inventory, hunting taxation, population number dynamics, Baikal Region.

Введение. Рациональное ведение охотничьего хозяйства требует изучения популяций охотничьих животных как составляющую охотничьих ресурсов, в том числе в их взаимосвязи друг с другом и окружающей средой. Общие закономерности размещения и численности охотничьих животных Южной Сибири охарактеризованы в ранее опубликованных работах [1, 2].

История исследования местообитаний и популяций охотничьих млекопитающих на Олхинском плато насчитывает не более века. Этот объект располагается в пределах Южного Предбайкалья, граничит с наиболее населенными районами Восточной Сибири, относится к Байкальской природной территории, и изучение местообитаний и популяций охотничьих животных представляет несомненный интерес, и не только теоретический, но и практический.

Цель исследования: дать характеристику местообитаний охотничьих млекопитающих и провести анализ динамики их численности во взаимосвязи друг с другом и в связи с динамикой факторов среды.

Материалы и методы исследования. Исследование проводилось на территории Олхинского плато, ограниченной на северо-западе берегом реки Иркут в ее нижнем течении, на востоке – западным берегом Иркутского водохранилища, на юге – берегом оз. Байкал. Общая площадь территории исследования составила 302,7 тыс. га. Для определения видового состава и количественных показателей заселенности ландшафтных выделов охотничьими млекопитающими проведен учет животных по первичным данным, полученным по методике зимних маршрутных учетов (ЗМУ) в сезоны 2012–2015 гг. Были обработаны материалы ЗМУ, произведенных на относящейся к району исследования территории Прибайкальского национального парка, представленные ФГБУ «Заповедное Прибайкалье», а также в охотничьих угодьях Шелеховского отделения Иркутской областной общественной организации охотников и рыболовов (ИО-

ОООР), охотхозяйства «Иркутское море» ИО-ОООР и на территории заказника «Иркутный», представленные Службой по охране и использованию животного мира Иркутской области. Плотность населения охотничьих млекопитающих на территории исследования за 15 лет с 2000 по 2014 г. была определена по многолетним данным учета численности охотничьих животных на материалах Службы по охране и использованию животного мира Иркутской области [3, 4]. В этих данных имеются пропущенные значения, которые были заполнены нами средними значениями за предшествующий и последующий годы.

Средние плотности популяций в оптимальных и субоптимальных местообитаниях для соболя, косули и лисицы определены по количественным показателям заселенности ландшафтных выделов охотничьими млекопитающими, полученным в результате проведения зимних маршрутных учетов и анализа литературных данных [5].

Климатические данные получены из специализированных массивов данных для климатических исследований Всероссийского научно-исследовательского института гидрометеорологической информации – Мирового центра данных (ВНИИГМИ-МЦД) по станции Иркутск (обсерватория). Статистические расчеты выполнялись в программных пакетах Microsoft Excel версии 2010 и R версии 3.0.2.

Оценка местообитаний выполнялась с использованием ландшафтно-видовой концепции охотничьей таксации [6]. В качестве основы для инвентаризации местообитаний был использован фрагмент карты ландшафтов Верхнего Приангарья [7]. На основе ландшафтных карт

вся территория Олхинского плато была разделена на оптимальные, субоптимальные и несвойственные угодья для каждого из отмеченных видов, при этом охотничьи угодья отображены интерпретацией ландшафтных выделов как местообитаний. Оптимальными местообитаниями интерпретировались ландшафтные выделы (группы географических фаций), обеспечивающие особей вида животного жизненными условиями на протяжении всего годового цикла жизни и наилучшим образом. Субоптимальными – преимущественно сезонно используемые либо круглогодично используемые, но со скудной кормовой базой и недостаточными защитными условиями. К несвойственным угодьям относились выделы, в которых животные не обитают и могут быть встречены лишь случайно при миграциях. Оценка осуществлена по совокупности кормовых и защитных условий местообитаний (в том числе – по характеристике древесной растительности [8–10]), т. е. по условиям обитания.

Результаты исследования и их обсуждение. По количественным данным заселенности ландшафтных выделов охотничьими млекопитающими, полученным в результате проведения зимних маршрутных учетов и анализа литературных данных, рассчитаны экологические среднестатистические показатели плотностей населения в оптимальных и субоптимальных местообитаниях для лисицы, соболя, горностая, колонка, косули, лося и изюбря (табл. 1), которые рекомендуется учитывать при планировании и реализации охотхозяйственных и природоохранных мероприятий, определении лимитов и квот добычи, охотхозяйственном и природоохранном планировании территории.

Таблица 1

Средние расчетные плотности популяций некоторых видов охотничьих млекопитающих на территории Олхинского плато (особей на 1000 га)

Местообитания	Вид млекопитающего						
	Лисица	Соболь	Горностай	Колонка	Косуля	Лось	Изюбрь
Оптимальные	0,166	3,887	0,851	1,220	6,443	1,543	4,024
Субоптимальные	0,079	0,996	0,218	0,313	2,768	0,663	1,729
Среднее на всю площадь	0,081	2,410	0,528	0,756	3,126	0,749	1,953

В предыдущих работах для выявления взаимосвязей между популяциями охотничьих млекопитающих и их связи с факторами среды была рассчитана корреляционная матрица плотностей популяций и некоторых факторов среды с применением рангового коэффициента корреляции Спирмена [9]. В данной работе выполнен много-

факторный линейный регрессионный анализ взаимосвязей между популяциями охотничьих млекопитающих и факторами среды. Для волка, росомахи, косули и лося не удалось рассчитать статистически достоверных регрессионных моделей, для остальных видов животных результаты расчета приведены в таблице 2.

Таблица 2

Регрессионные уравнения связей популяций охотничьих млекопитающих и факторов среды

Вид	Уравнение регрессии	Коэффициент детерминации с поправкой на многофакторность R_{adj}^2
Рысь	$y_i = -0,19 + 0,02 \cdot (\text{колонок}) - 0,08 \cdot (\text{медведь}) + 0,001 \cdot (\text{высота снежного покрова в предшествующий год}) - 0,008 \cdot (\text{средняя температура мая в предшествующий год}) + 0,004 \cdot (\text{сумма положительных среднемесячных температур в предшествующий год}) + \varepsilon_i$, где $\varepsilon_i \sim N(0; 0,005)$	0,93
Соболь	$y_i = 4,41 - 0,77 \cdot (\text{горностай}) + 0,47 \cdot (\text{косуля}) - 0,28 \cdot (\text{средняя температура мая в предшествующий год}) + \varepsilon_i$, где $\varepsilon_i \sim N(0; 0,34)$	0,79
Кабарга	$y_i = 1,70 + 1,96 \cdot (\text{медведь}) - 0,008 \cdot (\text{сумма осадков декабря в предшествующий год}) + \varepsilon_i$, где $\varepsilon_i \sim N(0; 0,15)$	0,74
Колонка	$y_i = -1,32 + 0,20 \cdot (\text{средняя температура мая в предшествующий год}) + \varepsilon_i$, где $\varepsilon_i \sim N(0; 0,18)$	0,66
Изюбрь	$y_i = 6,27 - 0,21 \cdot (\text{средняя температура июля в предшествующий год}) - 0,006 \cdot (\text{сумма осадков июня в предшествующий год}) + \varepsilon_i$, где $\varepsilon_i \sim N(0; 0,26)$	0,51
Заяц	$y_i = 5,54 - 0,87 \cdot (\text{изюбрь}) - 0,06 \cdot (\text{сумма осадков января в предшествующий год}) + \varepsilon_i$, где $\varepsilon_i \sim N(0; 0,54)$	0,50
Кабан	$y_i = 0,77 - 0,07 \cdot (\text{средняя температура октября в предшествующий год}) + \varepsilon_i$, где $\varepsilon_i \sim N(0; 0,12)$	0,44
Медведь	$y_i = 0,02 + 0,13 \cdot (\text{кабарга}) + \varepsilon_i$, где $\varepsilon_i \sim N(0; 0,07)$	0,40
Белка	$y_i = 28,01 - 0,09 \cdot (\text{сумма осадков августа в предшествующий год}) + \varepsilon_i$, где $\varepsilon_i \sim N(0; 4,84)$	0,38
Горностай	$y_i = 1,28 - 0,31 \cdot (\text{соболь}) + \varepsilon_i$, где $\varepsilon_i \sim N(0; 0,54)$	0,37
Лисица	$y_i = 0,41 - 0,02 \cdot (\text{средняя температура июня в предшествующий год}) + \varepsilon_i$, где $\varepsilon_i \sim N(0; 0,04)$	0,24

Из всех представленных видов наиболее достоверно описывается вариация населения рыси (коэффициент детерминации с поправкой на многофакторность R_{adj}^2 равен 0,93), уравнение которой включает в качестве предикторов численность колонка и медведя, а также высоту снежного покрова, среднюю температуру мая и

сумму положительных среднемесячных температур в предшествующий учету год. Для колонка основным фактором, положительно влияющим на численность ($R_{adj}^2 = 0,66$), определена средняя температура мая. Рысь имеет очевидные преимущества перед другими млекопитающими в условиях многоснежных зим за счет ряда

адаптационных черт, а связь с численностью колонка обусловлена связью посредством промежуточного фактора – средней температуры мая, когда самки обоих этих видов приносят и выкармливают потомство.

Численность соболя положительно связана с численностью косули и отрицательно – с численностью горностая и средней температурой мая ($R_{adj}^2 = 0,79$). Плотность населения горностая отрицательно связана с численностью соболя ($R_{adj}^2 = 0,37$). Исходя из этого можно предположить, что на Олхинском плато давление хищничества и пищевой конкуренции соболя оказывает лимитирующее воздействие на популяцию горностая.

Численность кабарги положительно связана с численностью медведя и отрицательно – с суммой осадков декабря ($R_{adj}^2 = 0,74$), а численность медведя растет с ростом численности кабарги ($R_{adj}^2 = 0,40$). Связь численности популяций этих двух видов животных обеспечивается, вероятно, через состояние кормовой базы.

У изюбря колебания численности связаны с отрицательным воздействием средней температуры июля и суммы осадков июня ($R_{adj}^2 = 0,51$), а у зайца – с численностью изюбря и суммой осадков января в предшествующий учету год ($R_{adj}^2 = 0,50$). Численность кабана показывает отрицательную связь со средней температурой октября ($R_{adj}^2 = 0,44$). Плотность населения белки отрицательно связана с суммой осадков августа ($R_{adj}^2 = 0,38$). Наконец, численность лисицы показывает отрицательную связь со средней температурой июня ($R_{adj}^2 = 0,24$). Эти связи могут носить случайный характер либо отражать влияние соответствующих климатических факторов на популяции данных видов животных.

В то же время объяснить экологические причины ряда обнаруженных математических связей, например численности рыси и медведя, соболя и косули, довольно затруднительно, поэтому, вероятнее всего, они носят случайный характер.

Следует заметить, что коэффициент детерминации R_{adj}^2 показывает долю дисперсии зависимой переменной y_i , объясняемую рассматриваемой моделью зависимости, при этом доля необъясненной дисперсии, обусловленной слу-

чайной ошибкой модели или неучтенными факторами, составляет $1 - R_{adj}^2$.

Выводы. Построенные регрессионные модели взаимоотношений между популяциями охотничьих млекопитающих и их связей с факторами среды облегчают понимание характера этих связей.

Рассчитанные экологические среднестатистические показатели плотностей населения в оптимальных и субоптимальных местообитаниях для лисицы, соболя, горностая, колонка, косули, лося и изюбря отражают деление территории по ее пригодности для обитания того или иного вида охотничьих млекопитающих и предлагаются к использованию при охотхозяйственном, лесохозяйственном проектировании территории, проведении биотехнических мероприятий, организации новых и управлении существующими ООПТ, а также любых действий, связанных с управлением охотничьими ресурсами или каким-либо образом влияющих на них.

Литература

1. Леонтьев Д.Ф. Закономерности пространственного размещения охотничьих млекопитающих юга Восточной Сибири // Вестн. КрасГАУ. – 2009. – № 2. – С. 109–114.
2. Леонтьев Д.Ф. Пространственная организация промысловых млекопитающих в природных комплексах юга Восточной Сибири // Вестн. КрасГАУ. – 2009. – № 4. – С. 65–72.
3. Попов В.В. Кадастр охотничьих видов зверей и птиц Иркутской области: распространение, численность, охрана и использование: сб. информ.-справ. мат-лов. – Иркутск: Изд-во НЦ РВХ ВСНЦ СО РАМН, 2009. – 68 с.
4. Попов В.В. Кадастр охотничьих видов зверей и птиц Иркутской области: распространение, численность, охрана и использование. – 2-е изд. – Иркутск: Время странствий, 2014. – 74 с.
5. Леонтьев Д.Ф. Ландшафтно-видовой подход к оценке размещения охотничьих животных юга Восточной Сибири: дис. ... д-ра биол. наук. – Красноярск, 2009. – 369 с.
6. Леонтьев Д.Ф. Ландшафтно-видовая концепция охотничьей таксации. – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2003. – 283 с.

7. Коновалова Т.И. Ландшафты Верхнего Приангарья: карта // Иркутская область: экологические условия развития: атлас. – М.; Иркутск, 2004.
8. Деловеров А.Т., Виньковская О.П. Биоморфологическая структура подлесочной флоры Верхнего Приангарья // Лесные биогеоценозы бореальной зоны: география, структура, функции, динамика: мат-лы Всерос. науч. конф. с междунар. участием, посвящ. 70-летию создания Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН (Красноярск, 16–19 сентября 2014 г.). – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2014. – С. 395–398.
9. Деловеров А.Т., Виньковская О.П. Географический анализ подлесочной флоры Верхнего Приангарья // Экосистемы озера Байкал и Восточной Азии: мат-лы всерос. науч. конф. с междунар. участием / редкол. А.Н. Матвеев, А.А. Приставка; Иркут. гос. ун-т. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2014. – С. 61–63.
10. Деловеров А.Т., Виньковская О.П. Систематический анализ подлесочной флоры Верхнего Приангарья // Вестн. ИрГСХА. – 2014. – Вып. 60. – С. 43–51.
11. Деловеров А.Т., Леонтьев Д.Ф. Взаимосвязанность численности охотничьих млекопитающих и их связь с климатическими факторами на территории Олхинского плато (Южное Предбайкалье) // Биоразнообразие и рациональное использование природных ресурсов: мат-лы докл. IV Всерос. заоч. науч.-практ. конф. с междунар. участием (25 марта 2016 г., г. Махачкала). – Махачкала: Изд-во ДГПУ, 2016. – С. 222–225.
- chislenost', ohrana i ispol'zovanie: sb. inform.-sprav. mat-lov. – Irkutsk: Izd-vo NC RVH VSNC SO RAMN, 2009. – 68 s.
4. Popov V.V. Kadastr ohotnich'ih vidov zverej i ptic Irkutskoj oblasti: rasprostranenie, chislenost', ohrana i ispol'zovanie. – 2-e izd. – Irkutsk: Vremja stranstvij, 2014. – 74 s.
5. Leont'ev D.F. Landshaftno-vidovoj podhod k ocenke razmeshhenija ohotnich'ih zhivotnyh juga Vostochnoj Sibiri: dis. ... d-ra biol. nauk. – Krasnojarsk, 2009. – 369 s.
6. Leont'ev D.F. Landshaftno-vidovaja koncepcija ohotnich'ej taksacii. – Irkutsk: Izd-vo IrGSHA, 2003. – 283 s.
7. Konovalova T.I. Landshafty Verhnego Priangar'ja: karta // Irkutskaja oblast': jekologicheskie uslovija razvitija: atlas. – M.; Irkutsk, 2004.
8. Deloverov A.T., Vin'kovskaja O.P. Biomorfologicheskaja struktura podlesochnoj flory Verhnego Priangar'ja // Lesnye biogeocenozy boreal'noj zony: geografija, struktura, funkcii, dinamika: mat-ly Vseros. nauch. konf. s mezhdunar. uchastiem, posvjashh. 70-letiju sozdanija Instituta lesa im. V.N. Sukacheva SO RAN (Krasnojarsk, 16–19 sentjabrja 2014 g.). – Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2014. – S. 395–398.
9. Deloverov A.T., Vin'kovskaja O.P. Geograficheskij analiz podlesochnoj flory Verhnego Priangar'ja // Jekosistemy ozera Bajkal i Vostochnoj Azii: mat-ly vseros. nauch. konf. s mezhdunar. uchastiem / redkol. A.N. Matveev, A.A. Pristavka; Irkut. gos. un-t. – Irkutsk: Izd-vo IGU, 2014. – S. 61–63.
10. Deloverov A.T., Vin'kovskaja O.P. Sistematicheskij analiz podlesochnoj flory Verhnego Priangar'ja // Vestn. IrGSHA. – 2014. – Vyp. 60. – S. 43–51.
11. Deloverov A.T., Leont'ev D.F. Vzaimosvjazannost' chislenosti ohotnich'ih mlekopitajushhih i ih svjaz' s klimaticheskimi faktorami na territorii Olhinskogo plato (Juzhnoe Predbajkal'e) // Bioraznoobrazie i racional'noe ispol'zovanie prirodnyh resursov: mat-ly dokl. IV Vseros. zaoch. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem (25 marta 2016 g., g. Mahachkala). – Mahachkala: Izd-vo DGPU, 2016. – S. 222–225.

Literatura

1. Leont'ev D.F. Zakonomernosti prostranstvennogo razmeshhenija ohotnich'ih mlekopitajushhih juga Vostochnoj Sibiri // Vestn. KrasGAU. – 2009. – № 2. – S. 109–114.
2. Leont'ev D.F. Prostranstvennaja organizacija promyslovyh mlekopitajushhih v prirodnyh kompleksah juga Vostochnoj Sibiri // Vestn. KrasGAU. – 2009. – № 4. – S. 65–72.
3. Popov V.V. Kadastr ohotnich'ih vidov zverej i ptic Irkutskoj oblasti: rasprostranenie,
11. Deloverov A.T., Leont'ev D.F. Vzaimosvjazannost' chislenosti ohotnich'ih mlekopitajushhih i ih svjaz' s klimaticheskimi faktorami na territorii Olhinskogo plato (Juzhnoe Predbajkal'e) // Bioraznoobrazie i racional'noe ispol'zovanie prirodnyh resursov: mat-ly dokl. IV Vseros. zaoch. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem (25 marta 2016 g., g. Mahachkala). – Mahachkala: Izd-vo DGPU, 2016. – S. 222–225.