

УДК 502.173:636.294.084.22(571.121)
DOI 10.18413/2075-4671-2018-42-3-435-445

ОРГАНИЗАЦИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОЛЕНЬИХ ПАСТБИЩ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ

ORGANIZATION OF RATIONAL USE OF REINDEER PASTURES WITH THE USE OF OPTIMIZATION MODELS

Л.Н. Гилёва
L.N. Gileva

Тюменский индустриальный университет»,
Россия, 625000, г. Тюмень, ул. Володарского, 38

Tyumen industrial University,
38 Volodarskogo St, Tyumen, 625000, Russia

E-mail: giljovaln@tyuiu.ru

Аннотация

В статье освещены проблемы традиционного природопользования, связанные с прогрессирующим увеличением поголовья оленей, сокращением площадей оленьих пастбищ, их перевыпасом и деградацией на территории Ямальского района Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО). Обоснована необходимость применения оптимизационных моделей при организации рационального использования оленьих пастбищ. Приведены расчеты по установлению соответствия между оптимальным поголовьем оленей, и необходимой площадью пастбищ с учетом стопроцентной обеспеченности кормами. Обозначена необходимость землеустроительных мероприятий по организации оленьих пастбищ с применением оптимизационных моделей.

Abstract

The paper covers the problems of traditional use of natural resources associated with the progressive increase in the number of the deer population, the reduction of deer pasture areas, their overgrazing and degradation in the Yamal region of the Yamal-Nenets Autonomous Okrug (YNAO). It provides grounds for the necessity of applying optimization models for organizing the rational use of deer pastures. Calculations are provided to establish the correspondence between the optimal number of deer and the necessary area of pastures with a 100 percent supply of fodder. The necessity of land use procedures for the organization of deer pastures with the application of optimization models is indicated. When developing projects for in-farm land management of agricultural enterprises, projects for deer pasture management for their rational use, the use of optimization models will allow: creating conditions for the organization of managed deer pastures; regulating the formation of deer herds, their size and structure, depending on the pasture season; ensuring the timely migration of herds to the sites of seasonal pastures; reserving parts of seasonal pastures for use in unfavorable periods; providing a controlled slaughter of deer.

Ключевые слова: традиционное природопользование, оленеводство, оленеёмкость, сезонные пастбища, экономико-математические модели, истощение пастбищ.

Keywords: traditional nature management, reindeer husbandry, reindeer herding, seasonal pastures, economico-mathematical models, pasture depletion.



Введение

Решение проблем взаимодействия человека и природы положено в основу организации рационального земле- и природопользования. Это научно-техническое решение экологических проблем обеспечивает выход из экологически кризисных ситуаций и нормализацию взаимодействия общества и природы. Использование максимально возможного в конкретных природных условиях потенциала земель при наименьших затратах призвана обеспечить оптимизация землепользования, которая включает ряд мероприятий по рациональному использованию природных ресурсов: развитие ресурсосберегающих и экологических технологий; целенаправленное регулирование структуры геосистем и их охрану; введение лицензий и квот на изъятие биоресурсов и т.д. Вопросам рационализации землепользования посвящены труды А.А. Варламова, С.Н. Волкова, З.Ф. Кочергиной, Ю.М. Рогатнева, М.А. Сулина, С.А. Удачина.

Комплекс мер по рациональному использованию природных ресурсов и их охраны заключается в оптимизации землепользования и представляет собой выбор и реализацию наилучшего варианта использования природного комплекса с целью обеспечения выполнения им социально-экономических и экологических функций, направленных на обеспечение жизнедеятельности человека. Сложность задачи оптимизации природной среды или, точнее, оптимизации отношения человека к его природной среде, вытекает из необходимости охранять природную среду в условиях её прогрессирующей эксплуатации [Исаченко, 1980].

На сегодняшний день проблемы взаимодействия человека и природы особо значимы для северных территорий Российской Федерации, которые составляют 67 % её площади. Общим положением южной границы является привязка ее к районам, прилегающим к летней изотерме $+10^{\circ}\text{C}$ [Красовская, 2008]. Север с 90-х годов прошлого века стал центром бурного хозяйственного освоения. Сложно представить экономику нашей страны без нефти и газа Западной Сибири, якутских алмазов, северной пушнины и рыбы, таежных лесных ресурсов [Сыроечковский, 1984]. Главной особенностью этих территорий является наличие мощной минерально-сырьевой базы углеводородного сырья и традиционного природопользования коренных малочисленных народов, наличие значительных территорий, занятых оленьими пастбищами, которые испытывают огромную антропогенную нагрузку со стороны промышленного освоения.

Особенности земле- и природопользования северных территорий связаны, прежде всего, с наличием территорий традиционного природопользования и ведения на них традиционных отраслей хозяйствования: оленеводства, рыболовства и охотодобычи. Существенный вклад в исследование проблем Севера внесли Г.А. Агранат, А.В. Евсеев, Т.А. Емельянова, К.Б. Клоков, В.М. Котляков, Т.М. Красовская, В.В. Крючков, З.Г. Мирзеханова, Н.И. Новикова, А.Ю. Солодовников, Е.Е. Сыроечковский, С.Н. Харючи и др. Т.А. Емельянова характеризует традиционное природопользование как исторически сложившийся способ освоения окружающей природной среды на основе долговременного, экологически сбалансированного пользования возобновляемыми природными ресурсами без подрыва способности к устойчивому воспроизводству и снижения разнообразия природных ресурсов [Емельянова, 2005]. Традиционное природопользование в принципе не прибыльно и нуждается в особом отношении государства. Но именно оно может сохранить уникальную не только по своей красоте, но и высокой ранимости, чаще всего необратимой, северную землю [Новикова, 2000]. В целях защиты исконной среды обитания и традиционного образа жизни малочисленных народов, сохранения и развития самобытной культуры малочисленных народов, сохранения на территориях традиционного природопользования биологического разнообразия на территории Российской Федерации действует Федеральный закон «О территориях традиционного природопользования коренных малочисленных народов

Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации», который определяет эти территории, как особо охраняемые [О территориях..., 2001].

Оленеводство – основной вид деятельности коренного населения Севера. Для выпаса оленей требуются большие, отдаленные от мест и объектов цивилизации территории с определенным запасом природно-биологических ресурсов. Но освоение нефтегазовых месторождений связано с постоянным изъятием земель под промышленные нужды, что вызывает сокращение площади оленьих пастбищ, их перенасыщенность и деградацию. К основным факторам деградации относятся нарушение мест обитания, Понятие и содержание рационального землепользования для северных территорий следует рассматривать как разрешение конфликта между традиционным и промышленным природопользованием в процессе реализации мероприятий по обеспечению оптимальных и сбалансированных площадей в землепользовании [Гилёва, 2015]. Целью нашего исследования является организация рационального использования оленьих пастбищ и установление оптимального поголовья оленей при имеющейся площади пастбищ с учетом стопроцентной обеспеченности кормами. Для достижения цели нами были поставлены следующие задачи: 1) проанализировать и оценить современное состояние оленеводства в Ямальском районе Ямало-Ненецкого автономного округа; 2) рассчитать оптимальное поголовье оленей при стопроцентной обеспеченности кормами с использованием методов экономико-математического моделирования.

Объекты и методы исследования

Ямало-Ненецкий автономный округ является типичной северной территорией. Он занимает центральное положение на Российском Севере, являясь гарантом газодобывающей отрасли РФ – 90 % российского газа добывается на месторождениях округа. В тоже время округ является территорией исконного проживания, хозяйствования и промыслов коренных малочисленных народов Севера и располагает значительным поголовьем оленей – более 700 тыс. при том, что природная кормовая база рассчитана не более чем на 400 тыс. оленей, что свидетельствует о дисбалансе между поголовьем оленей и имеющейся кормовой базой. Регулятором численности животных начинает выступать сама природа: падеж, бескормица, сибирская язва. Ягельные пастбища не успевают восстанавливаться, и не редкостью стало касание по моровым местам. По расчетам ученых [Клоков, 1997; Golovatinet et al., 2010; Клоков, Михайлов, 2015], на восстановление выбитых лишайниковых пастбищ потребуется не менее 50 лет при полном прекращении выпаса. Деградация растительного покрова способствует формированию песчаных обнажений, площадь которых сейчас составляет в среднем около 5.5 % площади округа, а местами достигает 19 %.

Оленьи пастбища – особый тип ландшафтов северных территорий – в структуре земельного фонда ЯНАО занимают более 80 %. В качестве объекта исследования выбран самый сельскохозяйственный район округа – Ямальский, общая площадь которого по данным территориального управления Росреестра по ЯНАО составляет 14 872,65 тыс. га или 19.2 % территории округа (второй по площади после Тазовского района). Площадь оленьих пастбищ Ямальского района – 10 439.61 тыс. га или 70 % его территории. Район расположен за Северным Полярным кругом и входит в Арктическую зону Российской Федерации. Северное оленеводство занимает здесь главенствующие позиции и как отрасль сельского хозяйства, и как основное занятие и образ жизни коренных малочисленных народов Севера (КМНС). Следует отметить, что на территории Ямальского района только за пять лет площадь оленьих пастбищ сократилась на 42.17 тыс. га (с 9 605.85 тыс. га в 2012 году до 9 563.68 тыс. га в 2017 году), в то время как поголовье оленей за эти же 5 лет увеличилось с 277 тыс. до 300 тыс. голов. В результате промышленного освоения тундровых территорий (при строительстве населённых пунктов,

дорог, прокладке трубопроводов, добыче полезных ископаемых) уничтожаются лишайники – основной зимний корм домашнего оленя. Промышленные объекты, появляющиеся на месте выпаса оленей, создают стрессовую обстановку для выпаса в радиусе 5 километров. Тем не менее, несмотря на сокращения площади оленьих пастбищ, в Ямальском районе наблюдается постоянный рост общей численности поголовья оленей.

Динамика поголовья оленей и их численность за десять лет (с 2007 по 2017 годы) представлена на рис. 1.

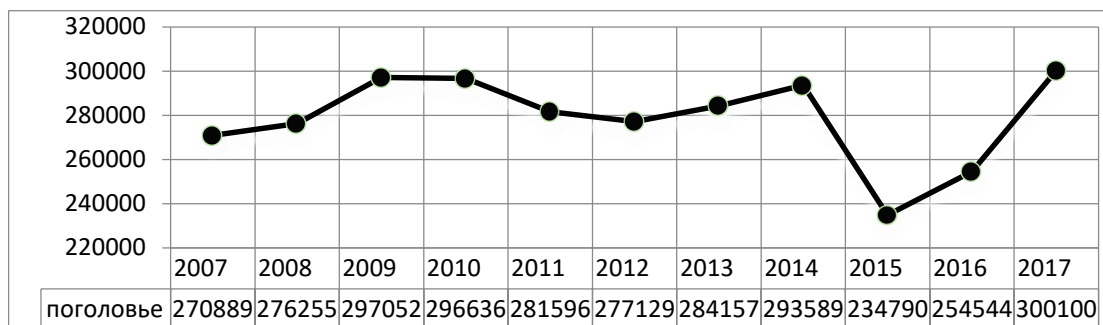


Рис. 1. Динамика поголовья оленей в Ямальском районе за период 2007–2017 гг.

Fig. 1. Dynamics of the number of deer in the Yamal district for the period 2007–2017

На территории муниципального образования Ямальский район действуют три крупных оленеводческих хозяйства: «Ярсалинское», «Панаевское», «Ямальское» и муниципальное унитарное предприятие по забою оленей и переработке продукции «Ямальские олени». По данным Департамента агропромышленного комплекса, поголовье оленей в зарегистрированных сельскохозяйственных предприятиях Ямальского района Ямало-Ненецкого автономного округа за 2017 год представлено в табл. 1.

Таким образом, из анализа представленных данных следует, что в структуре поголовья оленей в Ямальском районе наибольший удельный вес приходится на поголовье, находящееся в общинах коренных малочисленных народов Севера. Согласно данным Всероссийской сельскохозяйственной переписи на 01.07.2016 г., численность оленей в Ямальском районе достигла 330 тыс. голов, что составляет 45 % окружного поголовья оленей, причем свыше 150 тыс. содержатся в субъектах агропромышленного комплекса, а более 180 тыс. – в хозяйствах населения.

В тоже время, анализ ретроспективы поголовья оленей за 10 лет показал, что имеет место тенденция к его увеличению, несмотря на тенденции к сокращению площади пастбищ. Выпас оленей в частном секторе оленеводы ведут, не придерживаясь никаких правил, и не сокращают поголовья, так как опасаются потерять свой традиционный промысел. Как следствие – пастбища истощаются, нарушаются ветеринарные нормы выпаса. Ученые отмечают, что масштаб несоответствия между самоорганизацией и формальным управлением является ключевым условием неустойчивости и нерационального использования территории оленьих пастбищ, а только согласие между оленеводами способствует достижению более устойчивых результатов [Ostrom, 2010; Hausner et al., 2012; Клоков, 2012].

Вопросы национальных колебаний, региональных различий в численности одомашненных северных оленей и некоторые возможные объяснения этих проблем освещены в трудах К.Б. Клокова [2011].

Таблица 1
Table 1

Поголовье оленей в сельскохозяйственных предприятиях Ямальского района
The number of deer in the agricultural enterprises of Yamal district

Наименование предприятие	Поголовье, голов	% от общего поголовья
Сельскохозяйственные организации		
МОП «Ярсалинское»	18 372	
МОП «Ямальское»	6 832	
МОП «Панаевское»	8 802	
Итого	34 006	22.6
Малые предприятия		
ООО «СОХ «Ямал»	6 000	
ООО «Община Ясавэй»	2 006	
ООО «Валама»	3 060	
ООО «Илне»	6 920	
Итого	17 986	12.0
Общины КМНС		
«Я Ерв»	2 655	
«Харп»	75 584	
«Маретя»	985	
«Гусяда»	1000	
«Илир»	1 346	
«Илебц»	11 070	
«Ханибэй»	5 643	
Итого	98 283	65.4
ВСЕГО	150 275	100.0

Задачи оптимизации землепользования в зависимости от местных условий рельефа, климата, почвенных условий, размещения хозяйственных объектов можно решить в процессе землеустройства как системы мероприятий по организации рационального использования и охраны земель. Федеральным законом «О землеустройстве» № 78-ФЗ определено, что в целях организации рационального использования земель, используемых общинами коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации, и для обеспечения их традиционного образа жизни проводится внутрихозяйственное землеустройство [О землеустройстве..., 2001].

В нашем исследовании применялись абстрактно-логический, прогнозный, картографический, расчетно-конструктивный, аналитический, метод анализа и синтеза, статистический и экономико-математический методы исследования. Практика, а также научные исследования А.А. Быкова [1998], А.В. Евсеева, Т.М. Красовской, Н.Б. Седова [2003] показали, что для принятия организационно-хозяйственных решений в области землепользования целесообразно использовать экономико-математические методы и моделирование, сущность которых заключается в том, что, исходя из наличия определенных ресурсов, выбирается такой способ их использования (распределения), при котором обеспечивается максимум (или минимум) интересующего показателя [Волков, объекта его аналогом. Информационные модели представляют характеристики объекта в виде совокупности данных в определенной системе, формализуют закономерности динамики объекта в виде численных соотношений и представляют собой один из основных инструментов системного анализа [Быков, 1998]. Ученые разрабатывают математические модели воздействий факторов теплового баланса на жизнедеятельность северного оленя для анализа климатической обусловленности территориального распределения мест традиционного выпаса оленей [Mikhailov, 2012; Клоков, Михайлов,



2015]. Возможность применения экономико-математических моделей в землеустройстве обусловлена тем, что основные решения проектов внутрихозяйственного землеустройства имеют многовариантный характер, искомые величины проектных задач выражаются численно (площадь угодий, поголовье и др.), их можно связать системой уравнений и неравенств и объединить определенной целевой установкой.

Результаты и их обсуждение

Экономико-математические модели положены в основу расчета оптимального поголовья оленей, результаты которого используются при проведении внутрихозяйственного землеустройства оленеводческих хозяйств в целях обеспечения рационального использования оленьих пастбищ.

Методика исследования при формировании оптимизационных моделей рационального использования оленьих пастбищ предусматривает следующие этапы:

1) Сбор и анализ статистической информации по состоянию оленеводства (площади оленьих пастбищ и поголовья) на территории Ямальского района ЯНАО. На этом этапе была собрана и проанализирована информация окружного статистического управления и Департамента агропромышленного комплекса, изучена отчетная документация территориального управления Росреестра по ЯНАО, собран картографический материал для определения пастбищепригодной площади и материалы ресурсной оценки для определения оленеемкости 1 га, учтены данные зоотехнического обследования для определения доступности кормов.

2) Выполнение ретроспективного анализа изменений в традиционном природопользовании путем сопоставления данных по состоянию на 2017 год с ретроспективными данными на основании статистических показателей.

3) Построение оптимизационных (экономико-математических) моделей, исходя из наличия определенных ресурсов (оленеемкости, площади оленьих пастбищ и поголовья оленей в разрезе сезонов выпаса).

4) Установление оптимального поголовья оленей, которое обеспечит неистощительное, а значит рациональное использование кормовой базы существующих оленьих пастбищ с учетом их сезонности.

Оптимизационные экономико-математические модели построены с учетом стопроцентной обеспеченности кормами на территории Ямальского района ЯНАО всего имеющегося поголовья. В модели установления оптимального поголовья оленей при существующей площади оленьих пастбищ через переменные X_1 – X_6 выражено оптимально возможное поголовье оленей в каждый из пастбищных сезонов. Целью моделирования является установление оптимального поголовья оленей в каждый из сезонов при имеющейся площади пастбищ и наличия кормов в оленеднях. В этом случае функция цели (Z) представлена через следующую формулу:

$$Z = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 \rightarrow \max \quad (1)$$

При расчете поголовья оленей, возможного к выпасу на имеющейся площади, были приняты сроки выпаса на сезонных пастбищах, характерные для данной зоны ведения оленеводства, и средняя оленеемкость 1 га пастбищ по сезонам выпаса. Оленеемкость – это продуктивность участков сезонных пастбищ, то есть способность обеспечить необходимыми кормами определенное поголовье оленей в течение срока использования. Единицей измерения служит оленедень — количество продукции с единицы площади, обеспечивающее одного оленя кормами в течение суток.

Оленеемкость отдельного пастбищного участка определяется по формуле:

$$O_{\Pi} = \frac{P \cdot O_{\text{га}} \cdot D}{100} \quad (2)$$

где P – пастбищепригодная площадь, га;

$O_{\text{га}}$ – оленеемкость 1 га, кол-во оленедней;

D – доступность кормов на пастбище (по данным зоотехнического обследования), %.

Оленеемкость является основным показателем, определяющим хозяйственно-экологический потенциал пастбищ, т.е. возможность пастбищного природно-территориального комплекса обеспечивать годовой или сезонный биологический цикл определенного поголовья оленей, и основным критерием оценки качества пастбищ, так как учитывает естественную продуктивность кормовых растений на пастбищах, пастбищные условия выпаса оленей и основные организационно-технологические условия оленеводства. Для определения актуальной оленеемкости ученые отмечают необходимость создания карт растительности, имеющих отношение к выпасу оленей, составленных по результатам полевых работ и анализа спутниковых изображений [Rees, Danks, 2007]. Продолжительность сезонов выпаса оленей представлена в табл. 2.

Таблица 2
Table 2

Продолжительность сезонов выпаса оленей и средняя оленеемкость
1 гектара пастбищ по сезонам выпаса
The duration of the seasons of reindeer herding and the average renambot
1 hectare of pasture seasonal grazing

<i>Период кормления</i>	<i>Продолжительность сезона, кол-во дней</i>	<i>Средняя оленеемкость, о/дн</i>
Зимний	155	4.5
Ранневесенний	40	4.2
Поздневесенний	35	4.0
Летний	40	5.0
Раннеосенний	40	5.2
Позднеосенний	55	6.2

С учетом продолжительности каждого сезона кормления и имеющегося количества кормов по сезонам выпаса составлена система ограничений по следующей формуле:

$$C_i \times X_i \leq K \quad (3)$$

где C – продолжительность сезона, кол-во дней;

i – сезон кормления;

X_i – оптимальное поголовье оленей в i -тый сезон кормления, кол-во голов;

K – наличие кормов в определённый сезон кормления, кол-во оленедней.

В результате решения экономико-математической модели получены данные по оптимальному поголовью оленей по сезонам выпаса при существующей площади пастбищ и имеющемся количестве корма (табл. 3).

Таблица 3
Table 3

Экономико-математическая модель установления оптимального поголовья оленей
при существующей площади оленьих пастбищ
Economic and mathematical model of establishing the optimal number of deer
in the existing area of reindeer pastures

x1	x2	x3	x4	x5	x6	сезоны выпаса
75 111	99 146	84 385	345 963	321 061	105 111	поголовье оленей
155	0	0	0	0	0	9 392 155
0	40	0	0	0	0	2 285 834
0	0	35	0	0	0	2 953 463
0	0	0	40	0	0	23 856 179
0	0	0	0	40	0	14 402 456
0	0	0	0	0	55	6 713 543

Существующее и оптимально возможное поголовье оленей при имеющемся количестве кормов по сезонам выпаса на территории Ямальского района, рассчитанное на основе построения экономико-математических моделей представлено в табл. 4.

Таблица 4
Table 4

Существующее и оптимально возможное поголовье оленей
The existing facilities optimally and the number of deer using the same number

	Сезоны выпаса					
	Зимний	Ранне-весенний	Поздне-весенний	Летний	Ранне-осенний	Поздне-осенний
Существующее поголовье, гол.	330 010	318 460	333 310	354 761	386 112	371 261
Оптимально возможное поголовье, гол.	75 111	99 146	84 385	345 963	321 061	105 111
Превышение существующего поголовья, гол/ %	-254 899/75	-219 314/66	-248 925/72	-8 798/7	-65 051/9	-65 051/69
Обеспеченность кормами существующего поголовья, %	23	31	25	98	83	28

Результаты, полученные с использованием экономико-математических моделей, показывают, что в Ямальском районе существующее поголовье оленей в различные сезоны выпаса при имеющемся количестве кормов в значительной мере не соответствует оптимально возможному поголовью: в зимний и поздневесенний сезоны выпаса природный норматив превышен примерно в 4 раза, в ранневесенний и позднеосенний – в 3 раза, а обеспеченность кормами не достигает стопроцентной даже в летний период выпаса. Огромный дисбаланс в существующую ситуацию по обеспеченности оленьими пастбищами вносит многочисленное поголовье оленей у частников-оленоводов, которые заинтересованы в росте поголовья стада, в то время как оленеводческие предприятия стремятся поддерживать поголовье оленей в разумных пределах в соответствии с природными реалиями.

На сегодняшний день для Ямальского района ЯНАО остро стоит проблема сокращения поголовья домашних оленей. Причем сами оленеводы считают, что чем меньше поголовье, тем выше упитанность каждого оленя. Ежегодно на комплексах Ямальского района забивается 5–7 % поголовья, а прирост составляет около 20 %. Увеличение забоя до 20 % диктует необходимость создания комплексов по приему и переработке оленсырья, повышения цены на оленину, самоконтроля и личной ответственности каждого оленевода при соблюдении маршрутов и графиков касланий.

Заключение

Результаты исследований показали, что организация территорий оленьих пастбищ с целью рационального их использования значима для северных регионов в силу ряда их особенностей, выражающихся в многофункциональности природопользования, наличии родовых общин КМНС, занимающихся оленеводством и огромных площадей оленьих пастбищ. При этом надо понимать, что ненормированный рост поголовья оленей, сокращение площади оленьих пастбищ, и, как следствие, их деградация, перевыпас, снижение оленеемкости – требуют к организации этих территорий научно-обоснованных подходов.

В Ямальском районе ЯНАО существующее поголовье оленей в различные сезоны выпаса при имеющемся количестве кормов в значительной мере не соответствует оптимально возможному поголовью (превышает более чем в 4 раза). С использованием экономико-математических методов были построены оптимизационные модели и рассчитано оптимально возможное поголовье оленей для имеющейся площади оленьих пастбищ при условии стопроцентной обеспеченности кормами.

С использованием экономико-математических моделей и методов моделирования должна осуществляться организация землепользований сельскохозяйственных предприятий, общинно-родовых и оленеводческих хозяйств, решаться вопросы размещения бригадных массивов оленьих пастбищ и участков сезонных пастбищ в процессе землеустройства. Применение методов экономико-математического моделирования для построения оптимизационных моделей при разработке проектов внутрихозяйственного землеустройства сельскохозяйственных предприятий, проектов организации оленьих пастбищ для рационального их использования позволит:

- 1) создавать условия организации управляемого выпаса оленей;
- 2) регулировать формирование оленьих стад, их размеры и структуру в зависимости от пастбищного сезона;
- 3) обеспечивать своевременную перекочевку стад к участкам сезонных пастбищ;
- 4) формировать запасные участки пастбищ для использования в неблагоприятные периоды;
- 5) обеспечивать регулируемый убой оленей.

Список литературы

Reference

1. Быков А.А. 1998. Моделирование природоохранной деятельности. М., НУМЦ Госкомэкологии России, 192.
- Bykov A.A. 1998. Modelirovanie prirodoohrannoi deyatel'nosti [Modeling of environmental activities]. Moscow, NUMC state ecological Committee of Russia, 192. (in Russian)
2. Волков С.Н. 2002. Землеустройство. Экономико-математические методы и модели. М., КолосС, 697.
- Volkov S.N. 2002. Zemleustroistvo. Ekonomiko-matematicheskie metody i modely [Land management. Economic-mathematical methods and models]. Moscow, KolosS, 697. (in Russian)
3. Гилёва Л.Н. 2015. Эколого-хозяйственное обоснование рационального землепользования на территории Ямало-Ненецкого автономного округа. Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Санкт-Петербург, 22.



Gileva L.N. 2015. Ekologo-hozyaistvennoe obosnovanie racionalnogo zemlepolzovaniya na territorii Yamalo-Nenetskogo avtonomnogo okruga [Ecology – economic substantiation of rational land use in the territory of Yamalo-Nenets autonomous okrug]. Abstract. dis. ...cand. geogr. sciences. Saint-Petersburg, 22. (in Russian)

4. Емельянова Т.А. 2005. Организация территорий, используемых общинами коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации для обеспечения их традиционного образа жизни. М., ГУЗ, 136.

Emelyanova T. A. 2005. Organizaciya territorii_ ispolzuemih obschinami korennih malochislennih narodov Severa Sibiri i Dalnego Vostoka Rossiiskoi Federacii dlya obespecheniya ih tradicionnogo obraza jizni [Organization of territories used by communities of indigenous minorities of the North, Siberia and the Far East of the Russian Federation to ensure their traditional way of life]. Moscow, GUZ, 136. (in Russian)

5. Исаченко А.Г. 1980. Оптимизация природной среды. М. Мысль, 264.

Isachenko A.G. 1980. Optimizaciya prirodnoy sredi [Optimization of the natural environment]. Moscow, Thought, 264. (in Russian)

6. Крючков В.В. 1987. Север на грани тысячелетий. М. Мысль, 267.

Kryuchkov, V.V. 1987. Sever na grany tisyacheletii [North on the brink of the Millennium]. Moscow, Thought, 267. (in Russian)

7. Красовская Т.М. 2008. Природопользование Севера России. М., ЛКИ, 288.

Krasovskaya T.M. 2008. Prirodopolzovanie Severa Rossii [Nature Use Of The North Of Russia]. Moscow, LKI, 288. (in Russian)

8. Красовская Т.М., А.В. Евсеев, Н.Б. Седова. 2003. Оптимизация природопользования в стратегии устойчивого развития Российского Севера. Экологические системы и приборы, 6: 46–56.

Krasovskaya T.M., Evseev A.V., Sedov N.B. 2003. Optimization of environmental management in the strategy of sustainable development of The Russian North. Environmental systems and instruments, 6: 46–56. (in Russian)

9. Клоков К.Б. 1997. Традиционное природопользование народов Севера: концепция сохранения и развития. СПб., 91.

Klokov K.B. 1997. Tradicionnoe prirodopolzovanie narodov Severa: koncepciya sohraneniya i razvitiya [Traditional nature use of the peoples of the North: the concept of conservation and development]. Saint-Petersburg, 91. (in Russian)

10. Клоков К.Б., Михайлов В.В. 2015. Выявление территорий климатического оптимума для традиционного оленеводства коренных народов Ямало-Ненецкого автономного округа. Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, 40 (1): 105–108.

Klokov K.B., Mikhailov V.V. 2015. Identification of territories of climatic optimum for traditional reindeer husbandry of indigenous peoples of Yamalo-Nenets Autonomous Okrug. Proceedings of the St. Petersburg state agrarian University, 40 (1): 105–108. (in Russian)

11. Новикова Н.И. 2000. Традиционное природопользование – право и/или ответственность. В кн.: Юридическая антропология. Закон и жизнь. М., ИД «Стратегия»: 212–215.

Novikova N.I. 2000. Traditional nature management-right and/or responsibility. In: Yuridicheskaya antropologiya. Zakon i jizn. [Legal anthropology. Law and life]. Moscow, ID «Strategy»: 212–215. (in Russian)

12. О землеустройстве: федер. закон от 18.06.2001 № 78-ФЗ; в ред. от 31.12.2017 // СПС КонсультантПлюс URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_32132/ (дата обращения: 20 февраля 2018) (дата обращения: 20 февраля 2018).

On land management: Federal law by 18.06.2001 № 78-ФЗ; in ed. by 31.12.2017 // <http://www.consultant.ru/> URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_32132/ (date of application: 20 February 2018). (in Russian)

13. О территориях традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации: федер. Закон от 7.05.2001 № 49-ФЗ; в ред. от 31.12.2014 // СПС КонсультантПлюс URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_31497/ (дата обращения: 20 февраля 2018).

On territories of traditional nature use of indigenous numerically small peoples of the North, Siberia and Far East of the Russian Federation: Federal law by 7.05.2001 № 49-ФЗ; in ed. by 31.12.2014 // <http://www.consultant.ru/> URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_31497/ (date of application: 20 February 2018). (in Russian)

14. Сыроечковский Е.Е. 1984. Современные проблемы охраны природы Крайнего Севера. М., Знание, 54.
15. Syroechkovsky E. E. 1984. Sovremennie problemi ohrani prirodi Krainego Severa [Modern problems of nature protection of the Far North]. Moscow, Knowledge, 54. (in Russian)
16. Golovatin M.G., Morozova L.M., Ektova S.N., Paskhalny S.P. 2010. The change of tundra biota at Yamal peninsula (the North of the Western Siberia, Russia) in connection with antropogenic and climatic shifts. In: B. Gutierrez and C.Pena, editors. Tundras: Wildlife and Climate trends. Nova Science Publishers, New York, USA: 1–46. (in Russian, with English summary)
17. Klokov K.B. 2011. National Fluctuations and Regional Variations in Domesticated Reindeer Numbers in the Russian North: Some Possible Explanations. *Sibirica*, 10 (1): 23–47. (in Russian, with English summary)
18. Klokov K.B. 2012. Change in reindeer population number in Russia: an effect of the political context or of climate? *Rangifer*, 32 (1): 19–33. (in Russian, with English summary)
19. Mikhailov V.V. 2012. Simulation of Animals Heat Balance. *Trans. Of IV Int. Conf. Problems of Cybernetics and Informatics*. Baku, 47–63. (in Russian, with English summary)
20. Hausner Vera H., Fauchaid Per, Jemsietten Johnny-Leo. 2012. Under What Conditions Do Sami Pastoralists Manage Pastures Sustainably? *Plos one*. San Francisco, California, USA: 1–21.
21. Ostrom E. 2010. Analiz collective action. *Agnic Econ*, 41(1): 155–166.
22. Rees W.G., Danks F.S. 2007. Derivation and assessment of vegetation maps for reindeer pasture analysis in Arctic European Russia. *Polar Record*, 43 (227), United Kingdom: 290–304.

Ссылка для цитирования статьи

Reference to article

Гилёва Л.Н. Организация рационального использования оленьих пастбищ с применением оптимизационных моделей // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2018. Т. 42, №3. С. 435-445. doi: 10.18413/2075-4671-2018-42-3-435-445

Gileva L.N. Organization of Rational Use of Reindeer Pastures With the Use of Optimization models // *Belgorod State University Scientific Bulletin. Natural sciences series*. 2018. V. 42, №3. P. 435-445. doi: 10.18413/2075-4671-2018-42-3-435-445