

Метод изучения структуры ареала гуменника в Ненецком автономном округе с использованием геоинформационных систем

© 2014. В. В. Ануфриев, к.б.н., в.н.с.,
Институт экологических проблем Севера УрО РАН,
e-mail: vvanufriev@yandex.ru

Апробирован метод изучения оптимума ареала воспроизводства гуменника *Anser fabalis* в Ненецком автономном округе с использованием геоинформационных систем. Для этой цели обработаны данные маршрутных учётов этого вида в Большеземельской тундре за 2007–2013 гг., выполненные автором в гнездовой и выводковый периоды жизнедеятельности этой птицы. Все данные учётов были отнесены к конкретным участкам, которые были откалиброваны в системе координат WGS 84. GPS-координаты участков с высокими показателями обилия гнездящихся птиц (не менее 10,3 особи на 1 км²) были загружены на карту растительности Ненецкого автономного округа, размещённую в геоинформационной системе OziExplorer. Проведён анализ размещения участков высокого гнездового обилия гуменника по типам растительности. Установлено, что участки с высоким обилием гнездящихся гуменников располагаются в 3-х типах растительности: приморские, полигональные и плоскобугристые болота. Модель оптимума ареала воспроизводства гуменника разработана методом экстраполяции типов растительности, отличающихся высокими показателями размножения этой птицы, на всю территорию Ненецкого автономного округа. Анализ пространственного размещения участков с высоким обилием размножающихся гуменников показал, что они располагаются в основном в центральной части Ненецкого автономного округа – в северо-западной части Малоземельской тундры и на всей территории Большеземельской тундры. Эти выводы находят своё отражение в результатах других исследований, которыми установлено, что в восточных частях Ненецкого автономного округа доля гуменника (%), участвующего в размножении, в общем населении этого вида значительно ниже, чем в западных и центральных частях округа.

The method of study of bean goose *Anser fabalis* breeding area optimum in Nenets Autonomous Area using GIS-analysis is tested. For this purpose all of the data on routes counting by the author in the nestling and precocial period of the bird's life of this species in Bolshezemel'skaya tundra in 2007-2013 were processed. All of the data of routes counting were referred to concrete plots, which were calibrated in the WGS 84 coordinate system. GPS-coordinates of the plots with high exponents of the abundance of nesting birds (not less than 10,3 birds per 1 km²) were loaded in the map of the vegetation of the Nenets Autonomous Area in GIS OziExplorer. The distribution of the plots with high exponents of the number of nesting birds were analysed according to the vegetation types. It was stated that plots with high exponents of the the number of nesting *Anser fabalis* are situated in the areas with 3-types of vegetation: coastal (seaside), polygonal and bumpy-plain mires. The model of the optimum of breeding areas of been goose were elaborated for all of the territory of Nenets Autonomous Area using the method of extrapolation of vegetation types correlated with high index of the birds (*Anserfabalis*) breeding. The analysis of spatial distribution of the plots with high index of breeding of been goose shows that the plots are situated mainly in the central part of the Nenets Autonomous Area: in the north-west part of Malozemel'skaya tundra and on the whole of the territory of Bolshezemel'skaya tundra. This conclusions are reflected in the results of other researches, who stated the fact, that the percent of breeding been goose (as compared with the whole population of this species) in the eastern parts of Nenets Autonomous Area is noticeably lower than in the western and central parts of it.

Ключевые слова: наземные животные, структура ареала, тундровая зона

Keywords: terrestrial animals, habitat structure, the tundra zone

Введение

Ареал популяций наземных животных тундровой зоны имеет сложную пространственно-временную структуру. Анализ данных многолетних исследований животного мира с применением ГИС-технологий позволяет выявлять ключевые местообитания и оптимумы ареалов воспроизводства животных, что необходимо для

выбора оптимальных путей их сохранения в условиях промышленного и хозяйственного освоения тундровой зоны. Предложен метод изучения структуры ареалов наземных животных тундровой зоны с использованием геоинформационных систем. В качестве демонстративного представления метода проведено исследование оптимума ареала воспроизводства гуменника *Anser fabalis* в Ненецком автономном округе.

Материал и методы

Для исследования оптимума ареала воспроизводства гуменника в Ненецком автономном округе обработаны данные маршрутных учётов этого вида, выполненные автором в Большеземельской тундре, за 2007–2013 гг. Все данные учётов были отнесены к конкретным участкам, которые были откалиброваны в системе координат WGS 84. Протяжённость маршрутных учётов гуменника на каждом из участков составляла не менее 40 км. На пеших маршрутах использован метод учёта птиц без фиксированной ширины полосы учёта с последующим раздельным пересчётом по среднегрупповым дальностям обнаружения [1]. Плотность населения птиц (особей на 1 км²) на участках исследований рассчитана как средняя по всем типам местообитаний с учётом протяжённости маршрутов в каждом типе. Птенцы текущего года рождения в результате учёта не принимались. Для участков, где исследования проводились больше одного года, приведена среднемноголетняя плотность населения гуменника.

Для исследования оптимума ареала воспроизводства гуменника отобраны только те данные учётов гуменника, которые были получены в гнездовой и выводковый периоды жизнедеятельности этой птицы, т. е. в сроки с 15 июня по 10 июля и с 1 по 20 августа. В остальное время птица ведёт скрытный образ жизни (2 и 3 декады июля, примерно в течение 2-х недель после появления птенцов) или совершает перелёты к местам предмиграционных концентраций (с 3-й декады августа, после поднятия молодняка птиц на «крыло»). Из отобранных данных учётов были оставлены только те, которые отличались высокими показателями обилия гнездящихся птиц. GPS-координаты участков с высокими показателями обилия гнездящихся птиц загружены на карту растительности Ненецкого автономного округа [2], размещённую в геоинформационной системе OziExplorer.

Проведён анализ размещения участков высокого гнездового обилия гуменника по типам растительности, по результатам которого построена модель оптимума ареала воспроизводства гуменника в Ненецком автономном округе.

Таблица 1

Список всех участков, на которых проводился учёт обилия гнездящихся гуменников

№ п/п	GPS-координаты центра участка, градусы		Плотность населения, особей на 1 км ²
	N	E	
1	68,724	59,455	22,7
2	68,757	59,515	12,6
3	68,870	59,039	12,0
4	68,850	58,955	18,5
5	68,953	58,973	41,5
6	68,973	58,876	3,4
7	68,811	58,067	1,5
8	68,737	58,308	0,7
9	67,478	60,013	2,4
10	67,761	59,835	6,1
11	68,001	57,282	9,2
12	68,311	57,040	15,1
13	68,519	56,589	6,0
14	67,464	62,044	11,9
15	67,937	57,726	6,4
16	67,860	58,843	1,6
17	67,958	58,901	4,4
18	67,959	58,903	7,7
19	67,349	60,032	8,4
20	68,704	60,571	8,5
21	68,494	61,008	48,8
22	68,085	64,352	9,6
23	67,941	64,507	0,0
24	67,159	59,998	7,0
25	67,177	60,800	0,4
26	67,050	61,124	1,2
	Средняя		10,3

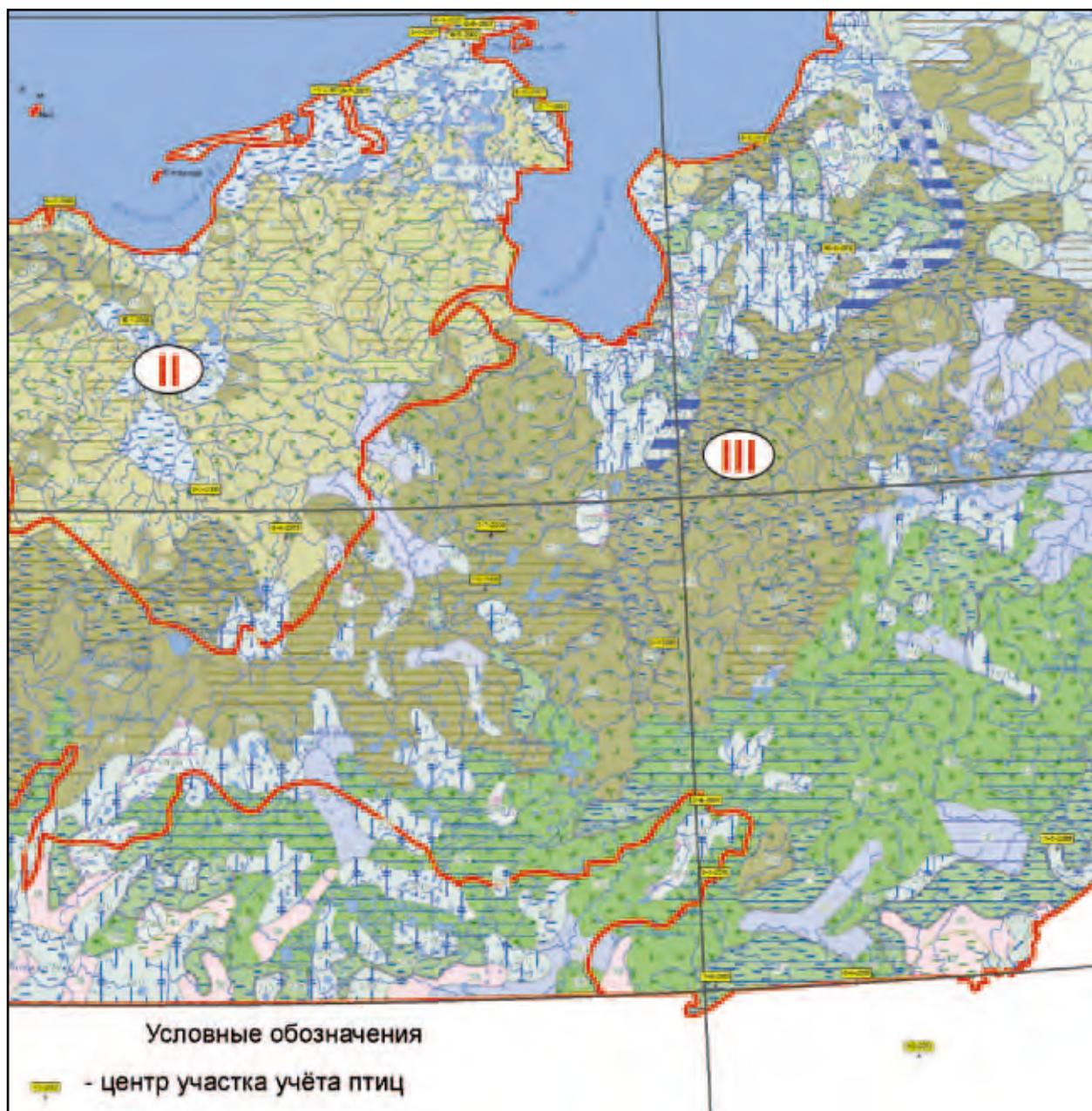


Рис. 1. Все участки, на которых проводился учёт гнездящихся гуменников

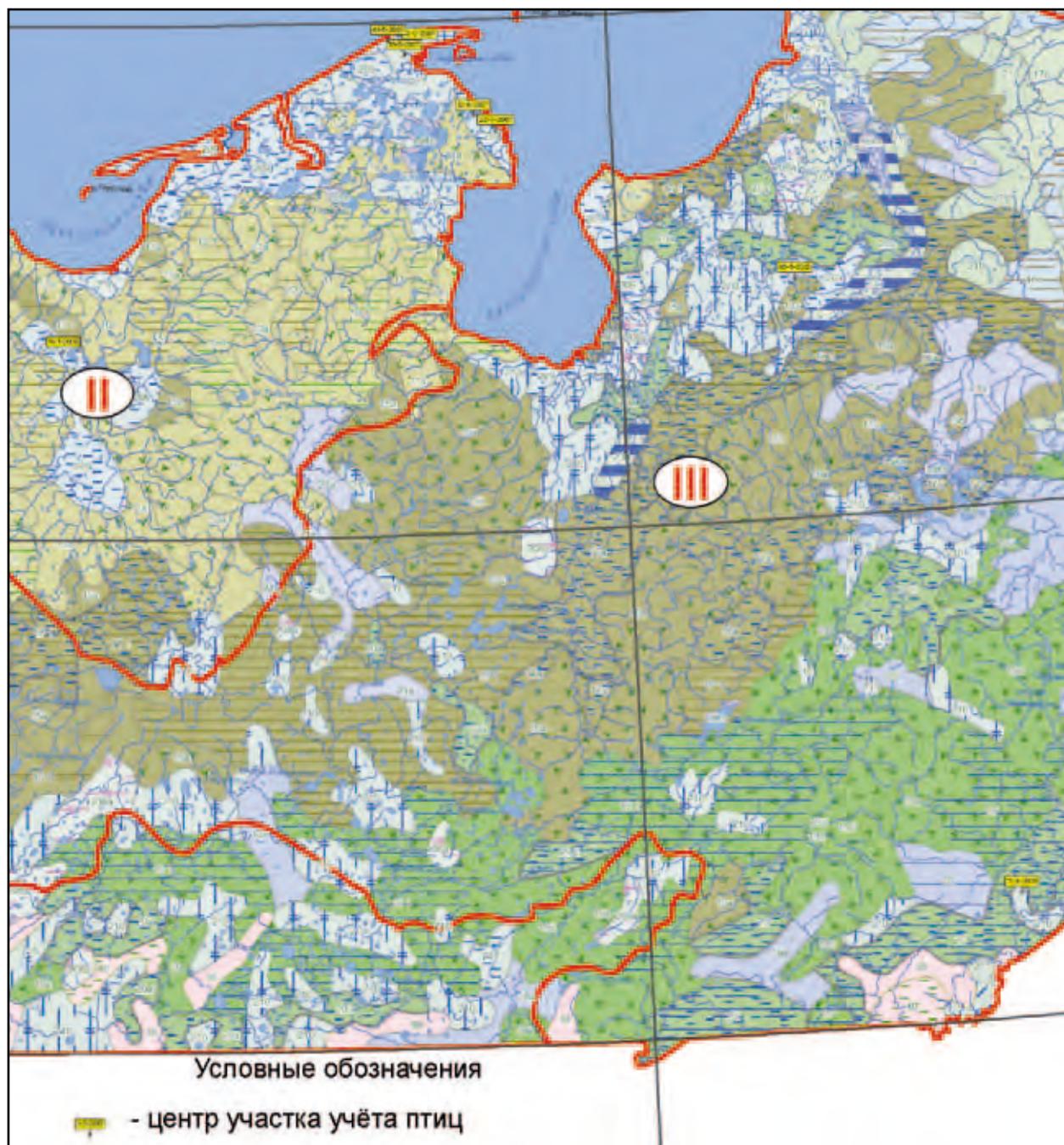


Рис. 2. Участки с высоким обилием гнездящихся гуменников

Результаты и их обсуждение

В регионе восточно-европейских тундр распространён тундровый гуменник *Anser fabalis rossicus* – гнездящийся перелётный вид [3]. Для устройства гнёзд гуменники используют 22 биотопа, что даёт основание отнести этот вид к эврибионтным [4]. По данным Ю.Н. Минеева и О.Ю. Минеева [5], в Большеземельской тундре из большого разнообразия гнездовых биотопов гуменники предпочитают кочкарниково-мохово-ерниковые влажные и кочкарниково-моховые ивняковые тундры, участки кочкарниково-моховых плакоров, береговые склоны рек и ручьёв.

В разных географических частях Большеземельской тундры в 2007–2013 гг. было обследовано 26 участков, из которых на 25 отмечено гнездование гуменника (табл. 1). Гнёзда этой птицы располагались в различных типах растительности (рис. 1).

Для исследования качества гнездовых биотопов были отобраны участки, характеризующиеся высокими показателями обилия гнездящихся гуменников, т. е. с плотностью их населения не менее 10,3 особи на 1 км² (табл. 2, рис. 2).

Таким образом, было установлено, что участки с высоким обилием гнездящихся гуменников располагаются в 3-х типах растительности – это приморские, полигональные и плоскобугристые болота (табл. 3).

Полигональные болота. Травяно-кустарничково-мохово-лишайниковые на валиках, пушицево-осоково-сфагновые,

пушицево-осоково-гипновые и травяные в трещинах и мочажинах полигональные болота распространены преимущественно в пределах подзоны типичных тундр, но они встречаются и в северной части полосы мелкоерниковых тундр, где образуют болотные системы, в которых полигональные комплексы постепенно переходят в плоскобугристые. Эти болота занимают едва выраженные депрессии на плоских участках или мезосклонах водоразделов, а также встречаются в плоских озёрных впадинах.

Плоскобугристые болота. Травяно-кустарничково-мохово-лишайниковые на буграх, пушицево-осоково-сфагновые и осоковые в мочажинах плоскобугристые болота сосредоточены в основном в южной тундре. Они располагаются в слабо выраженных депрессиях на плато или склонах водоразделов, а также на надпойменных террасах рек. Плоские бугры покрывают либо почти всю площадь болотного массива, либо небольшую его часть – остальную занимает ложбина стока. Флора плоскобугристых болот бедна, в ней насчитывается немногим более 20 видов сосудистых растений: по сравнению с полигональными болотами количество арктических видов уменьшается, а бореальных среди сосудистых растений остаётся прежним. Плоскобугристо-мочажинные комплексы в рельефе занимают обширные мезодепрессии.

Приморские болота. Травяно-осоковые евтрофно-мезотрофные болота являются наиболее характерными для приморских тундр, располагаясь в пределах обширных выположенных депрессий. В общем покры-

Таблица 3

Характеристика участков с высокими показателями обилия гнездящихся гуменников

Обозначения на карте	Тип растительности
209	Травяно-кустарничково-мохово-лишайниковые в комплексе с пушицево-осоково-сфагновыми и пушицево-осоково-гипновыми (полигональные) болота
210	Ерниковые травяно-кустарничково-мохово-лишайниковые в комплексе с пушицево-осоково-сфагновыми (плоскобугристые) болота
217	Травяно-осоковые евтрофно-мезотрофные (приморские) болота

Таблица 2

Список участков с высоким обилием гнездящихся гуменников

№ п/п	GPS-координаты центра участка, градусы		Плотность населения особей на 1 км ²
	Н	Е	
1	68,724	59,455	22,7
2	68,757	59,515	12,6
3	68,870	59,039	12,0
4	68,850	58,955	18,5
5	68,953	58,973	41,5
6	68,311	57,040	15,1
7	67,464	62,044	11,9
8	68,494	61,008	48,8

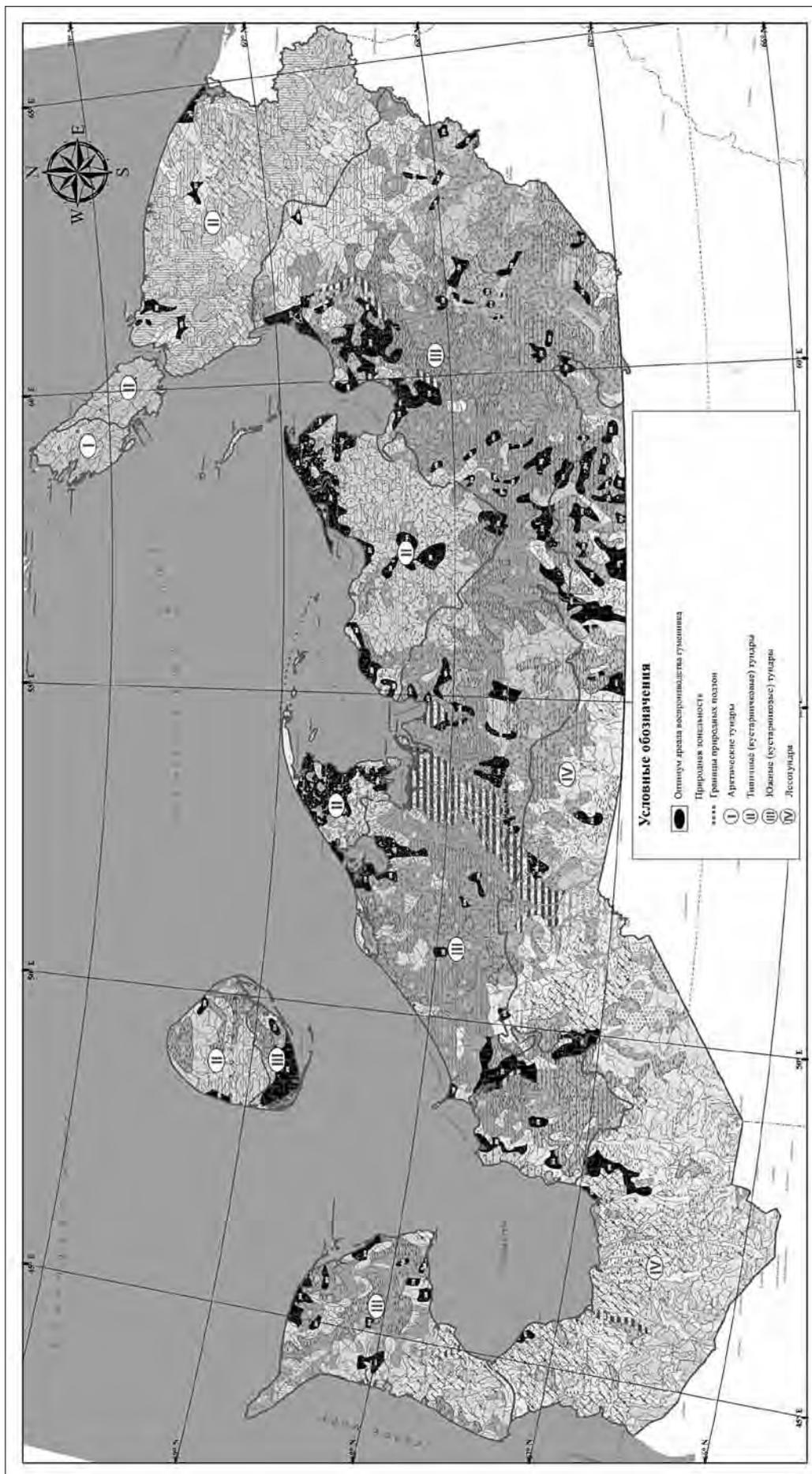


Рис. 3. Оптимум ареала воспроизводства гуменика в Ненецком автономном округе.

тии преобладают сфагновые мхи, единично встречаются торфяные нано- и микробугорки, покрытые кустарничково-лишайниковой растительностью.

Модель оптимума ареала воспроизводства гуменника (рис. 3) разработана методом экстраполяции типов растительности, отличающихся высокими показателями размножения этой птицы на всю территорию Ненецкого автономного округа.

Анализ пространственного размещения участков с высоким обилием размножающихся гуменников, представленных на модели, показывает, что они располагаются в основном в центральной части Ненецкого автономного округа – в северо-западной части Малоземельской тундры и на всей территории Большеземельской тундры. Эти выводы находят своё отражение в результатах других исследований [6], которые показали, что доля гуменника (%), участвующего в размножении, в общем населении этого вида имеет устойчивую тенденцию к снижению ($R = -0,85$) от западных частей восточно-европейских тундр к восточным.

Заключение

Метод изучения структуры ареалов наземных животных тундровой зоны с использованием геоинформационных систем может успешно применяться только на основе данных многолетних натуральных учётов животных.

В качестве растровой основы для загрузки в геоинформационные системы могут служить тематические карты и космическая информация. В случае использования космической информации загружаемые GPS-координаты,

отобранные по определённым критериям, служат координатами ключевых участков (эталонов). Ключевые участки подлежат натурному исследованию для дешифрирования.

Метод изучения структуры ареалов наземных животных тундровой зоны с использованием геоинформационных систем позволяет решать следующие задачи:

1. Разработка кадастра животного мира субъектов РФ.
2. Оценка воздействия хозяйственной деятельности и прогноз изменений животного мира.
3. Мониторинг животного мира и разработка мероприятий по предотвращению негативных изменений в их популяциях.

Литература

1. Равкин Ю.С. К методике учёта птиц в лесных ландшафтах // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. Новосибирск: Изд-во Наука, 1967. С. 66–75.
2. Атлас Архангельской области. Л.: Главное управление геодезии и картографии при Совете министров СССР, 1976. 72 с.
3. Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири. Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2008. 634 с.
4. Минеев Ю.Н. Гусеобразные птицы восточно-европейских тундр. Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 2003. 225 с.
5. Минеев Ю.Н., Минеев О.Ю. Птицы Большеземельской тундры и Югорского полуострова. СПб: Наука, 2012. 383 с.
6. Ануфриев В.В. Численность и особенности пространственной структуры размножения гусеобразных птиц в восточно-европейских тундрах // Вестник охотоведения. 2013. Т. 10. №1. С. 37–43.