

Д.А. Давыдов^{1,2}, Е.А. Боровичев², О.В. Петрова²

КОНЦЕПЦИЯ ЗОНИРОВАНИЯ ООПТ ПОЛЯРНО-АЛЬПИЙСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД-ИНСТИТУТ В ЦЕЛЯХ ОХРАНЫ РЕДКИХ ВИДОВ И РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА

АННОТАЦИЯ

Представлена концепция зонирования территории Полярно-альпийского ботанического сада-института (ПАБСИ) (Россия, Мурманская область), который является особо охраняемой природной территорией (ООПТ) федерального значения. Промышленные предприятия региона фактически не оказали значительного негативного воздействия на экосистемы в пределах его территории, позволив сохранить типичные для Хибин экосистемы. По видовому богатству фототрофных организмов территория превосходит большинство аналогичных по площади участков в регионе.

В исследовании представлен анализ текущих и возможных видов хозяйственной деятельности, влекущих за собой нарушение сохранности объектов охраны. Предложен дифференцированный режим охраны ООПТ для решения нескольких разнородных задач: сохранение природных экосистем, создание и функционирование коллекционных питомников, научная деятельность, экологическое просвещение и природно-познавательный туризм.

Предложенное зонирование позволяет осуществление хозяйствования для поддержания, реконструкции или строительства новых объектов на территории ПАБСИ в будущем. Анализ территории проводился на основе картирования местонахождений видов, внесенных в Красные книги региона и России на основе данных гербариев Полярно-альпийского ботанического сада-института (КРАБГ), Института проблем промышленной экологии Севера (ИНЕП) и информационной системы CRIS (<http://www.krabg.ru/cris>), с учетом статуса редкости, экскурсионных и туристических маршрутов, мест тренировок альпинистов. На территории выделены следующие зоны: административная, научно-экспозиционная, особо охраняемая и заповедная. Наиболее жесткий режим охраны определен для заповедной зоны, наиболее мягкий – для административной.

Предложенное зонирование должно способствовать как безусловному сохранению природных комплексов и охраняемых видов, так, и проведению научных исследований, а также и успешному функционированию ПАБСИ как научного учреждения и устойчивому рекреационному использованию территории.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: геоинформационные технологии, устойчивое развитие, особо охраняемые природные территории, редкие виды, Арктическая зона Российской Федерации.

¹ Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина Кольского НЦ РАН, ул. Ферсмана, д. 18А, 184209, Апатиты, Россия, *e-mail*: d_disa@mail.ru

² Институт проблем промышленной экологии Севера ФИЦ КНЦ РАН, ул. Ферсмана, д. 14А, 184209, Апатиты, Россия.

Denis A. Davydov^{1,2}, Evgeny A. Borovichev², Olga V. Petrova²

**A ZONING CONCEPT OF POLAR-ALPINE BOTANICAL GARDEN-INSTITUTE
AS PROTECTED AREA FOR NATURE CONSERVATION
AND TOURISME DEVELOPMENT**

ABSTRACT

A zoning concept of Polar-Alpine Botanical Garden-Institute (PABGI) (Russia, Murmansk Region) as a specially protected area is presented. The activities of industrial manufactures in the region did not actually cause a significant negative impact on the ecosystems within its territory, making it possible to preserve the ecosystems typical for the Khibiny. The species richness of phototrophic organisms at the PABGI area is higher than the equal per squares sites in the region. The study presents an analysis of current and types of economic activities that entail a violation of the safety of objects of protection. A differentiated protection regime has been proposed for solution of several heterogeneous problems: the preservation of natural ecosystems, the creation and operation of plant Nurseries, scientific studies, environmental education and natural tourism. The proposed zoning allows the implementation of management for the maintenance, reconstruction, or building of new objects on the territory of the PABSI in the future. The analysis of the territory was carried out on the basis of mapping the locations of species included in the Red Data Books of the region and Russia on the basis of data from the herbaria of the Polar-Alpine Botanical Garden-Institute (KPABG), the Institute of Industrial Ecology of the North (INEP) and the CRIS information system (<http://www.kpabg.ru/cris>), taking into account the conservation status, excursion and tourist routes, training sites for climbers. The following zones are allocated on the territory: administrative, scientific-exposition, specially protected and reserved. The most stringent protection regime is determined for the protected area, the softest – for the administrative one. The proposed zoning should contribute to both the unconditional preservation of natural complexes and protected species and the conduct of scientific research and the successful functioning of the PABGI as a scientific organization and sustainable recreational use of the territory.

KEY WORDS: geo-information technologies, sustainable development, protected areas, rare species, the Arctic zone of the Russian Federation.

ВВЕДЕНИЕ

Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина Кольского научного центра Российской академии наук (ПАБСИ) – один из крупнейших в Арктике. Согласно ФЗ РФ № 33 от 14.03.1995 «Об особо охраняемых природных территориях» ботанические сады и дендропарки составляют особую категорию ООПТ федерального значения. С момента создания в 1931 году, Ботанический сад выступает заповедником естественной растительности. Площадь заповедной зоны была значительно увеличена в 1989 г., вместо 356 га, которые отводились под нее прежде под заповедную территорию отведено еще около 894 га [*Мохообразные...*, 2001]. Активное промышленное освоение Мурманской области и, в частности, Кировского района началось одновременно с созданием Ботанического сада и фактически не нанесло значительного негативного воздействия на экосистемы в пределах его территории.

¹ Polar Alpine Botanical Garden Institute Kola SC RAS, 184209, Fersman's st 18A, Apatity, Russia,
e-mail: d_disa@mail.ru

² Institute of the Industrial Ecology Problems of the North of the Kola Science Center of RAS, 184209,
Fersman's st 14A, Apatity, Russia.

Границы и особенности режима особой охраны ПАБСИ учитываются при разработке планов и перспектив экономического и социального развития муниципальных образований Мурманской области – города Кировска с подведомственной территорией, города Апатиты с подведомственной территорией, Кандалакшского района, а также при подготовке документов территориального планирования и инвентаризации земель.

По видовому богатству фототрофных организмов территория ПАБСИ превосходит большинство аналогичных по площади участков в регионе. Здесь отмечено 1063 вида (31.5% от общего числа, зарегистрированных в Мурманской области) растений, лишайников и цианопрокариот [Константинова и др., 2011]. Среди объективных причин, сказывающихся на высоком уровне альфа разнообразия следует отметить: расположение в самом высоком горном массиве Мурманской области и значительную вариабельность местообитаний, присущую дифференцированным ландшафтам, смену поясов растительности, повышенное количество осадков, по сравнению с более равнинными территориями. Существенную роль играет и высокая степень изученности, обусловленная большим вниманием к этой территории значительного числа исследователей, [Константинова, Лихачев, 1987; Костина, 1988; Антонова, Дудорева, 1997; Лукницкая, 2001; Мохообразные..., 2001; Давыдов, 2008; CRIS, 2021¹]. На питомниках ПАБСИ культивируются 341 вид аборигенных растений Мурманской области, в том числе 43 вида включенные в Красную книгу Мурманской области [2014] и пять видов в Красную книгу РФ [2008]. В заповедной и особо охраняемой зоне ПАБСИ охраняются малонарушенные растительные сообщества и места произрастания редких видов растений – 7 видов лишайников, 13 видов мохообразных и 15 видов сосудистых растений, включенных в Красную книгу Мурманской области [2014]; четыре вида сосудистых растений внесены также в Красную книгу РФ [2008]. Решение разнородных задач, таких как создание и функционирование коллекционных питомников, в которых проводятся интродукционные эксперименты, наблюдения за видами растений Мурманской области, представителями других районов, просветительская работа в рамках экскурсий по оранжерее тропических и субтропических растений, по экологической тропе и коллекционным фондам, сохранение природных экосистем и местообитаний редких видов, произрастающих в естественных условиях требует введения дифференцированного режима охраны для различных участков территории ПАБСИ. В связи с этим возникла необходимость разработки концепции зонирования территории ПАБСИ.

Для достижения цели был проведен анализ текущих и возможных видов хозяйственной деятельности, влекущих за собой нарушение сохранности объектов охраны. При этом зонирование не должно противоречить нормам действующего законодательства и разрешать осуществление хозяйствования для поддержания, реконструкции или строительства новых объектов на территории ПАБСИ в будущем. В то же время, в концепцию были внесены пункты, ограничивающие возможное вмешательство в местообитания редких и нуждающихся в охране видов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для привязки объектов на местности использовался GPS навигатор Garmin Etrex 30x (Garmin Ltd., США). Анализ территории и соответствующих выделяемым зонам участков проводился с использованием программ QGIS (лицензия GNU GPL 2). Тематические карты созданы с использованием векторной топоосновы масштаба 1:200000 ГлавНИВЦ, МПР, 1998 г. Финальную визуализацию информации и подготовку карт-схем

¹ CRIS. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kpabg.ru/cris> (дата обращения: 28.03.2021).

проводили в ArcGIS 10.7.1. Данные по местонахождениям видов, внесенных в Красную книгу Мурманской области [2014] и/или России [2008] нанесены по гербарным образцам, хранящимся в гербариях Полярно-альпийского-ботанического сада-института им. Н.А. Аврорина КНЦ РАН (КРАВГ) и Института проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН (ИПЕР), внесенных в информационную систему по биоразнообразию CRIS [Мелехин и др., 2013; Melekhin et al., 2019]. При зонировании территории учтены экскурсионные и туристические маршруты на территории ПАБСИ [Аврорин, 1932; Андреев и др., 1982; Белкина и др., 2005; и др.], а также сложившиеся места тренировок альпинистов и скалолазов [Хибины..., 1994¹; Эколого-экономическое..., 2000²].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На первом этапе были определены виды хозяйственной деятельности, влекущие за собой нарушение сохранности флористических объектов, растительных сообществ, природных ландшафтов, коллекций и экспозиций, а также инфраструктуры ПАБСИ. К ним отнесены следующие виды:

- проведение геологоразведочных работ, поиск и добыча полезных ископаемых;
- выделение и предоставление земельных участков из состава земель ПАБСИ;
- предоставление земельных участков для ведения садоводства, огородничества, индивидуального гаражного или индивидуального жилищного строительства;
- изменение гидрологического режима;
- засорение и загрязнение водных объектов;
- купание в водоемах; сбор любых растений, их частей и семян, кроме проводимого в научных и производственных целях в соответствии с научными задачами;
- разведение костров, пускание палов, выжигание растительности;
- нахождение с огнестрельным, пневматическим и метательным оружием, в том числе с охотничьим огнестрельным оружием, капканами и другими орудиями охоты, а также с продукцией добывания объектов животного мира и орудиями добычи (вылова) водных биоресурсов;
- уничтожение и повреждение аншлагов, шлагбаумов, стендов, граничных столбов, других информационных знаков и указателей оборудованных экологических троп и мест отдыха, объектов садово-парковой архитектуры, строений, сооружений и иного имущества ПАБСИ.

После этого на схему границ ПАБСИ были нанесены все известные местонахождения видов, внесенных в Красную книгу Мурманской области или РФ по категориям статуса редкости, определяющим строгость их охраны и основные экскурсионные и туристические маршруты, а также сложившиеся места тренировок альпинистов. С учетом этого, помимо общих запретных мер предусмотрено выделение зон, на которых разрешена определенная хозяйственная деятельность (рис. 1). Выделение зон проведено с учетом природных, историко-культурных, рекреационно-туристических особенностей территории и с учетом типов осуществляемой деятельности. В результате установлен дифференцированный режим охраны с выделением четырех зон: административной (зона Г), научно-экспозиционной (зона В), особо охраняемой (зона Б) и заповедной (зона А) (табл. 1).

¹ Хибины: каталог альпинистских маршрутов. Мурманск. Север. 1994. 58 с.

² Эколого-экономическое обоснование национального парка «Хибины». Научный отчет. Апатиты: ИППЭС КНЦ РАН, 2000. Т. 1. 210 с. Т. 2. 172 с. <http://www.biodiversity.ru/kola/>.

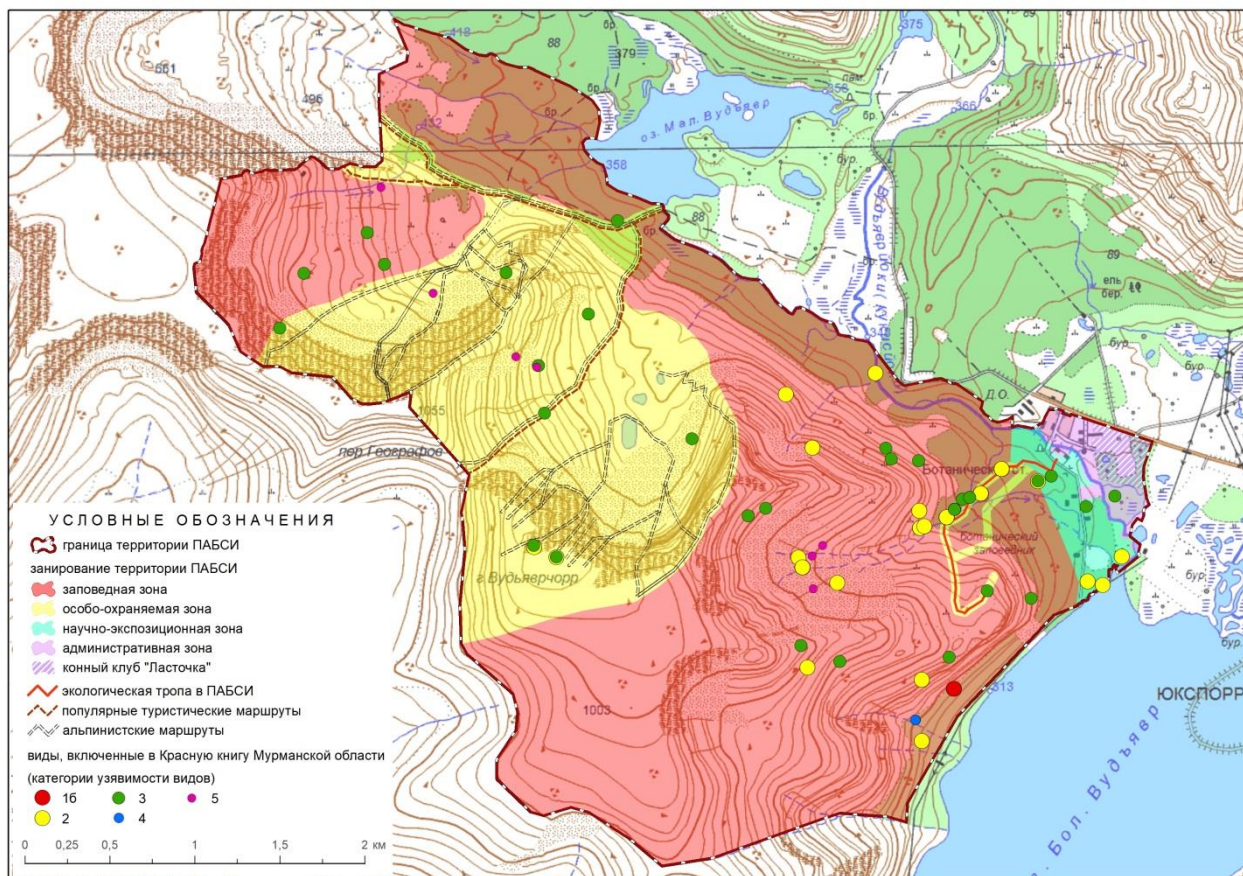


Рис. 1. Схема функционального зонирования Полярно-альпийского ботанического сада-института

Fig. 1. Functional zoning scheme of the Polar-Alpine Botanical Garden-Institute

Административная зона Ботанического сада располагается на левом берегу реки Вудъяврчорр. Здесь сосредоточены лабораторные здания, тепличный комплекс, хозяйственные постройки, музей. Она предназначена для осуществления мероприятий, направленных на обеспечение уставной деятельности Ботанического сада и жизнедеятельности граждан, проживающих и работающих на этой территории. В административной зоне предусмотрен минимальный набор запретов (табл. 1). Также в этой зоне допускается самый широкий спектр возможных видов деятельности (табл. 1).

Правый берег реки Вудъяврчорр в её нижнем течении занимает **научно-экспозиционная зона**, включающая питомники открытого грунта и экспозиции. Она предназначена для обеспечения и осуществления научной, рекреационной деятельности, природно-познавательного туризма. В научно-экспозиционной зоне допускается научно-исследовательская деятельность, ведение экологического мониторинга, проведение природоохранных, биотехнических и противопожарных мероприятий, землеустроительных работ, эколого-просветительская деятельность, организация и обустройство экскурсионных экологических троп и маршрутов, смотровых площадок, создание новых экспозиций коллекционных растений и производственных питомников для выращивания растений (табл. 1). Работы по комплексному благоустройству территории в пределах этой зоны должны проводиться с учетом минимизации ущерба лесным насаждениям и окружающей среде: допускается возведение временных построек (беседок, пунктов хранения инвентаря), информационных стендов, аншлагов, скамеек, навесов от дождя.

Особо охраняемая зона выделена в границах существующих дорог, троп и традиционных туристических маршрутов. Она предназначена для сохранения природной среды в естественном состоянии. Уменьшение площади особо охраняемой зоны не допускается. В данной зоне возможно проведение экскурсий и транзитное посещение в целях природно-познавательного туризма.

Большая часть территории включена в **заповедную зону**, она охватывает северный, северо-восточный и, частично, южный и юго-восточные склоны горы Вудъяврчорр, цирк Ганешина, а также Первый и Второй Молибденитовые цирки горы Тахтарвумчорр. Нахождение здесь регламентировано и требует дополнительных согласований с администрацией ПАБСИ. Заповедная зона предназначена для сохранения природной среды в естественном состоянии. Уменьшение площади заповедной зоны не допускается. В пределах заповедной зоны запрещены любая хозяйственная деятельность и рекреационное использование территории (табл. 1). В заповедной зоне допускается научно-исследовательская деятельность, ведение экологического мониторинга, проведение природоохранных, биотехнических, противопожарных мероприятий и землеустроительных работ.

Табл. 1. Виды запрещенной и разрешенной деятельности на территории Полярно-альпийского ботанического сада-института

Table 1. Types of prohibited and permitted activities on the territory of the Polar-Alpine Botanical Garden-Institute

Деятельность	Зоны ПАБСИ			
	А	Б	В	Г
Запрещенная деятельность				
1. Проведение геологоразведочных работ, поиск и добыча полезных ископаемых.	+	+	+	+
2. Выделение и предоставление земельных участков из состава земель ПАБСИ.	+	+	+	+
3. Предоставление земельных участков для ведения садоводства, огородничества, индивидуального гаражного или индивидуального жилищного строительства.	+	+	+	+
4. Изменение гидрологического режима, за исключением работ, связанных с функционированием ПАБСИ.	+	+	+	+
5. Засорение и загрязнение водных объектов (в том числе мойка механических транспортных средств).	+	+	+	+
6. Сбор любых растений, их частей и семян, кроме проводимого в научных и производственных целях в соответствии с научными задачами ПАБСИ.	+	+	+	+
7. Разведение костров, пускание палов, выжигание растительности.	+	+	+	+
8. Нахождение с огнестрельным, пневматическим и метательным оружием, в том числе с охотничьим огнестрельным оружием в собранном и разобранном виде, капканами и другими орудиями охоты, а также с продукцией добывания объектов животного мира и орудиями добычи (вылова) водных биоресурсов, кроме случаев, связанных с проведением мероприятий по государственному надзору в области охраны и использования территории ПАБСИ уполномоченными должностными лицами.	+	+	+	+

9. Купание в водоемах.	+	+	+	+
10. Уничтожение и повреждение аншлагов, шлагбаумов, стендов, граничных столбов, других информационных знаков и указателей оборудованных экологических троп и мест отдыха, объектов садово-парковой архитектуры, строений, сооружений и иного имущества ПАБСИ.	+	+	+	+
11. Строительство автомобильных дорог, трубопроводов, линий электропередачи и других линейных объектов, кроме случаев связанных с функционированием ПАБСИ.	+	+	+	-
12. Нанесение ущерба природным ландшафтам, растительным сообществам и коллекциям живых растений, а именно:	+	+	+	+
12.1. Распашка земель и любые работы, связанные с уничтожением либо перемещением почвенного покрова	+	+	+*	+*
12.2. Рубка леса, кроме рубок ухода и санитарных рубок.	+	+	+	+
12.3. Повреждение деревьев и кустарников.	+	+	+	+
12.4. Заготовка древесины для собственных нужд.	+	+	+	+
12.5. Засорение и загрязнение территории.	+	+	+	+
12.6. Размещение (хранение, захоронение) любых видов отходов.	+	+	+	+ ¹
12.7. Засорение и загрязнение водных объектов (в том числе мойка механических транспортных средств).	+	+	+	+
12.8. Промысловая, спортивная и любительская охота.	+	+	+	+
12.9. Интродукция растений.	+	+	-	-
12.10. Другие виды деятельности, влекущие за собой нарушение сохранности растительного, почвенного покрова, ландшафтов, коллекций и экспозиций, кроме случаев связанных с функционированием ПАБСИ.	+	+	+	+
7. Сбор любых растений, их частей и семян, кроме проводимого в научных и производственных целях в соответствии с научными задачами ПАБСИ.	+	+	+	+
8. Деятельность, влекущая за собой нарушение условий обитания и вызывающая беспокойство объектов животного мира.	+	+	-	-
9. Пребывание граждан.	+	-	-	-
10. Пребывание граждан вне специально выделенных маршрутов.	-	+	+	-
11. Нахождение на территории ПАБСИ с собаками и другими домашними животными, за исключением случаев использования собак, связанных с обеспечением охраны территории ПАБСИ и его функционированием.	+	+	+	-
12. Строительство промышленных, хозяйственных объектов.	+	+	-	-
13. Строительство жилых зданий и сооружений, а также предназначенных для размещения посетителей ПАБСИ.	+	+	+	-
14. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт промышленных, хозяйственных и жилых объектов, за исключением объектов рекреационной инфраструктуры, и иных объектов, связанных с функционированием ПАБСИ.	+	+	+	-
15. Устройство и оборудование стоянок для ночлега.	+	+	+	-
16. Распашка земель, за исключением мероприятий по созданию новых коллекций и питомников растений, а также мер противопожарного и иного обустройства территории ПАБСИ.	+	+	-	-

17. Разведение костров, пускание палов, выжигание растительности.	+	+	+	+
18. Нахождение с огнестрельным, пневматическим и метательным оружием, в том числе с охотничьим огнестрельным оружием в собранном и разобранном виде, капканами и другими орудиями охоты, а также с продукцией добывания объектов животного мира и орудиями добычи (вылова) водных биоресурсов, кроме случаев, связанных с проведением мероприятий по государственному надзору в области охраны и использования территории ПАБСИ уполномоченными должностными лицами.	+	+	+	+
19. Нахождение с дистанционно управляемыми летательными аппаратами (дронами), кроме связанного с выполнением научных исследований в ПАБСИ.	+	-	-	-
20. Движение и стоянка транспортных средств, кроме случаев, связанных с функционированием ПАБСИ.	+	+	+	-
21. Уничтожение и повреждение аншлагов, шлагбаумов, стендов, граничных столбов, других информационных знаков и указателей оборудованных экологических троп и мест отдыха, объектов садово-парковой архитектуры, строений, сооружений и иного имущества ПАБСИ.	+	+	+	+
Разрешенная деятельность				
1. Научно-исследовательская деятельность.	+	+	+	+
2. Ведение экологического мониторинга.	+	+	+	+
3. Проведение природоохранных мероприятий.	+	+	+	+
4. Проведение биотехнических мероприятий.	+	+	+	+
5. Проведение противопожарных мероприятий.	+	+	+	+
6. Проведение землеустроительных работ.	+	+	+	+
7. Эколого-просветительская деятельность.	-	+	+	+
8. Организация и обустройство экскурсионных экологических троп и маршрутов, смотровых площадок.	-	+	+	+
9. Организация и обустройство мест отдыха и стоянок.	-	-	+	+
10. Работы по комплексному благоустройству территории.	-	-	+	+
11. Размещение музеев и информационных центров, в том числе с экспозицией под открытым небом.	-	-	-	+
12. Строительство, реконструкция и эксплуатация объектов рекреационной инфраструктуры.	-	-	+	+
13. Развитие народных и художественных промыслов и связанных с ними видов пользования природными ресурсами, не противоречащих режиму особой охраны.	-	-	-	+
14. Строительство, реконструкция, ремонт и эксплуатация хозяйственных и жилых объектов, в том числе дорог, линий электропередачи и других линейных объектов, связанных с функционированием ПАБСИ КНЦ РАН, в том числе в рамках деятельности по развитию инфраструктуры ПАБСИ КНЦ РАН, предусмотренной договорами между ПАБСИ КНЦ РАН и сторонними юридическими лицами по развитию экологического туризма.	-	-	-	+
15. Посещение гражданами в порядке, определенном специальным положением ПАБСИ КНЦ РАН.	-	+	+	+

Примечание: А – заповедная зона, Б – особо охраняемая зона, В – научно-экспозиционная зона, Г – административная зона; * – кроме случаев, связанных с функционированием ПАБСИ КНЦ РАН; ¹ – по решению администрации ПАБСИ КНЦ РАН разрешено временное складирование бытовых отходов (на срок не более шести месяцев) в местах (на площадках), специально определенных ПАБСИ КНЦ РАН и обустроенных в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области охраны окружающей среды, в целях их дальнейшего использования, обезвреживания, размещения, транспортирования.

Сохранению местообитаний краснокнижных на территории должно способствовать информирование населения посредством установки информационных стендов и аншлагов в местах входа троп на территорию ООПТ. Реализация этой идеи позволит посетителям получить информацию об охраняемых ботанических объектах, рациональнее относиться к выбору маршрутов передвижения и сформировать правильный паттерн поведения на территории ООПТ ПАБСИ.

ВЫВОДЫ

1. Обоснована концепция функционального зонирования территории ООПТ федерального значения – Полярно-альпийского ботанического сада-института им. Н.А. Аврорина КНЦ РАН. Выделение зон проведено с учетом природных, историко-культурных, рекреационно-туристических особенностей территории и с учетом типов осуществляемой деятельности.
2. На территории ООПТ установлен дифференцированный режим охраны с выделением четырех зон: административной (зона Г), научно-экспозиционной (зона В), особо охраняемой (зона Б) и заповедной (зона А).
3. Предложенное зонирование должно способствовать как безусловному сохранению природных комплексов и охраняемых видов, так, и проведению научных исследований и успешному функционированию ПАБСИ как научного учреждения, а также устойчивому рекреационному использованию территории.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена в рамках государственных заданий ПАБСИ КНЦ РАН АААА-А18-118050490088-0, ИППЭС КНЦ РАН АААА-А18-118021490070-5, при частичной поддержке РФФИ 18-05-60142 и за счет средств гранта Российского научного фонда № 21-14-00029, <https://rscf.ru/project/21-14-00029/>.

ACKNOWLEDGEMENTS

This study was carried out as part of government contracts with PABGI KSC RAS (АААА-А18-118050490088-0) and INEP KSC RAS (АААА-А18-118021490070-5), as well as with the support of the Russian Foundation for Fundamental Research (project no. 18-05-60142) and Russian Science Foundation (project no. 21-14-00029, <https://rscf.ru/en/project/21-14-00029/>).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Аврорин Н.А.* Полярно-альпийский ботанический сад Академии наук. Путеводитель по Хибинским тундрам. Издание второе, испр. и доп. Л.: Изд-во Академии наук СССР. 1932. С. 107–112.
2. *Андреев Г.Н., Казаков Л.А., Кислых Е.Е., Козупеева Т.А., Филиппова Л.Н., Шляков Р.Н.* Полярно-альпийский ботанический сад: Путеводитель. Мурманск: Книжное издательство. 1982. 72 с.

3. Антонова И.М., Дудорева Т.А. Каталог лишайников заповедной территории Полярно-альпийского ботанического сада. Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 1997. 34 с.
4. Белкина О.А., Константинова Н.А., Королева Н.Е., Костина В.А., Урбанавичене И.Н. Ботанические экскурсии по Хибинским и Ловозерским горам. Апатиты: Минералы Лапландии. 2005. 128 с.
5. Давыдов Д.А. Наземные цианопрокариоты на территории Полярно-альпийского ботанического сада-института (Хибины, Кольский полуостров). Бюлл. Моск. о-ва испытателей природы. Отдел биологический. 2008. Т. 113. Вып. 1. С. 72–75.
6. Красная книга Мурманской области. Кемерово: Азия-Принт, 2014. 578 с.
7. Красная книга Российской Федерации (растения). М.: Т-во науч. изд. КМК, 2008. 855 с.
8. Константинова Н.А., Белкина О.А., Боровичев Е.А., Давыдов Д.А., Костина В.А., Лихачев А.Ю., Мелехин А.В., Шалыгин С.С. Обзор разнообразия растений, лишайников и цианопрокариот на особо охраняемых природных территориях Мурманской области. Вестник Кольского научного центра РАН, 2011. № 2(5). С. 63–73.
9. Константинова Н.А., Лихачев А.Ю. Мохообразные территории Полярно-альпийского ботанического сада. Апатиты, 1987. 25 с.
10. Костина В.А. Каталог сосудистых растений территории Полярно-альпийского ботанического сада. Апатиты, 1988. 38 с.
11. Лукницкая А.Ф. Конъюгаты (Chlorophyta: Zygnematomphyceae) окрестностей г. Кировска (Хибины, Кольский полуостров). Новости систематики низших растений. СПб., 2001. Т. 35. С. 12–16.
12. Мелехин А.В., Давыдов Д.А., Шалыгин С.С., Боровичев Е.А. Общедоступная информационная система по биоразнообразию цианопрокариот и лишайников CRIS (Cryptogamic Russian Information System). Бюлл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. биол., 2013. Т. 118. Вып. 6. С. 51–56.
13. Мохообразные и сосудистые растения территории Полярно-альпийского ботанического сада (Хибинские горы, Кольский полуостров). Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 2001. 91 с.
14. Путеводитель по Хибинским тундрам. Под ред. А.Е. Ферсмана. Л. Изд-во АН СССР. 1932. 200 с.
15. Melekhin A.V., Davydov D.A., Borovichev E.A., Shalygin S.S., Konstantinova N.A. CRIS – service for input, storage and analysis of the biodiversity data of the cryptogams. Folia Cryptogamica Estonica, 2019. V. 56. P. 99–108. DOI: 10.12697/ fce.2019.56.10.

REFERENCES

1. Andreev G.N., Kazakov L.A., Kislykh E.E., Kozupeeva T.A., Filippova L.N., Shlyakov R.N. Polar-Alpine Botanical Garden: Guide. Murmansk: Book publishing house. 1982. 72 p. (in Russian).
2. Antonova I.M., Dudoreva T.A. Catalog of lichens in the protected area of the Polar-Alpine Botanical Garden. Apatity: Kola SC RAS publ., 1997. 34 p. (in Russian).
3. Avrorin N.A. Polar-Alpine Botanical Garden of the Academy of Sciences. Guide to the Khibiny tundra. Second edition Leningrad: USSR Academy of Sciences. 1932. P. 107–112 (in Russian).
4. Belkina O.A., Konstantinova N.A., Koroleva N.E., Kostina V.A., Urbanavichene I.N. Botanical excursions in the Khibiny and Lovozero mountains. Apatity: Minerals of Lapland. 2005. 128 p. (in Russian).

5. Bryophytes and vascular plants of the territory of the Polar-Alpine Botanical Garden (Khibiny Mountains, Kola Peninsula). Apatity: KSC RAS, 2001. 91 p. (in Russian).
 6. *Davydov D.A.* Terrestrial cyanoprokaryotes on the territory of the Polar-Alpine Botanical Garden-Institute (Khibiny, Kola Peninsula). Bulletin of the Moscow Society of Naturalists. Biological department. 2008. V. 113. No 1. P. 72–75 (in Russian).
 7. *Guide to the Khibiny tundra.* Ed. A.E. Fersman. Leningrad: USSR Academy of Sciences. 1932. 200 p. (in Russian).
 8. *Konstantinova N.A., Belkina O.A., Borovichev E.A., Davydov D.A., Kostina V.A., Likhachev A.Yu., Melekhin A.V., Shalygin S.S.* Review Diversity of Plants, Lichens and Cyanoprokaryotes in Specially Protected Natural Areas of the Murmansk Region. Bulletin of the Kola Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 2011. No 2 (5). P. 63–73 (in Russian).
 9. *Konstantinova N.A., Likhachev A.Yu.* Bryophytes of the Polar-Alpine Botanical Garden. Apatity, 1987. 25 p. (in Russian).
 10. *Kostina V.A.* Catalog of vascular plants of the Polar-Alpine Botanical Garden territory. Apatity, 1988. 38 p. (in Russian).
 11. *Luknitskaya A.F.* Conjugates (Chlorophyta: Zygnematophyceae) in the vicinity of Kirovsk (Khibiny, Kola Peninsula). News of systematics of lower plants. Saint Petersburg., 2001. V. 35. P. 12–16 (in Russian).
 12. *Melekhin A.V., Davydov D.A., Borovichev E.A., Shalygin S.S., Konstantinova N.A.* CRIS – service for input, storage and analysis of the biodiversity data of the cryptogams. Folia Cryptogamica Estonica, 2019. V. 56. P. 99–108. DOI: 10.12697/fce.2019.56.10.
 13. *Melekhin A.V., Davydov D.A., Shalygin S.S., Borovichev E.A.* CRIS (Cryptogamic Russian Information System) public information system on biodiversity of cyanoprokaryotes and lichens. Bulletin of the Moscow Society of Naturalists. Biological department. 2013. V. 118. No 6. P. 51–56 (in Russian).
 14. Red Data Book of the Murmansk Region. Kemerovo: Asia-Print, 2014. 578 p. (in Russian).
 15. Red Data Book of the Russian Federation (plants). Moscow: Tovarishchestvo nauch. izd. KMK, 2008. 855 p. (in Russian).
-