

Санкт-Петербургский государственный университет

на правах рукописи

Резников Андрей Ильич

**ЛАНДШАФТНО-ДИНАМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ
ОСОБО ОХРАНЯЕМЫМИ
ПРИРОДНЫМИ ТЕРРИТОРИЯМИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГА.**

специальность 25.00.23 - физическая география и биогеография,
география почв и геохимия ландшафтов

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата географических наук



Санкт-Петербург

2007

Работа выполнена на кафедре физической и эволюционной географии факультета географии и геоэкологии Санкт-Петербургского государственного университета

Научный руководитель

доктор географических наук,
профессор

Разумовский Владимир Михайлович

Официальные оппоненты

Доктор биологических наук,
профессор, Институт озераведения РАН,
Санкт-Петербург

Ловелиус Николай Владимирович

Доктор географических наук,
профессор, СПбГУ,
Санкт-Петербург

Петров Кирилл Михайлович

Ведущая организация

Ботанический институт Российской Академии Наук (БИН РАН)

Защита состоится 16 октября 2007 г в 15 00 часов

На заседании диссертационного совета Д 212 232 20 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора наук при Санкт-Петербургском государственном университете по адресу 199178, г Санкт-Петербург, 10-я линия В О , д 33, ауд 74

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Санкт-Петербургского государственного университета по адресу: г Санкт-Петербург, университетская набережная, д 7/9

Ваши отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенные печатью учреждения, просим направлять ученому секретарю диссертационного совета

Автореферат разослан 11 сентября _____ 2007 г

Ученый секретарь Диссертационного Совета,

кандидат географических наук



В.В. Ятманова

Общая характеристика работы

Актуальность темы.

В Санкт-Петербурге сейчас имеется 6 утвержденных особо охраняемых природных территорий (ООПТ) – комплексных заказников и памятников природы, планируется создание еще 21 Развитие системы городских ООПТ дошло до стадии, когда, наряду с проектированием новых охраняемых территорий, встает вопрос – а что, собственно, делать с уже созданными ООПТ? Традиционный в таких случаях ответ – «беречь, охранять и изучать», применимый к резерватам в малонаселенных районах тайги, в отношении территории мегаполиса явно недостаточен

Во-первых, ландшафты большинства охраняемых территорий существенно преобразованы человеческой деятельностью и продолжают быстро изменяться – как в ходе восстановительных сукцессий, так и в результате продолжающихся антропогенных воздействий

Во-вторых, в городских условиях нет ни технических возможностей, ни правовых оснований для взаимной изоляции миллионов жителей города и немногих сохранившихся участков естественных ландшафтов. Надо иметь в виду, что массовые выезды горожан «на природу» со всеми своими негативными последствиями в виде пожаров, гор мусора и поврежденных деревьев являются своеобразным проявлением любви к природе – но такая любовь, как и всякая другая, часто бывает разрушительна

Наконец, научный потенциал города (особенно в расчете на единицу площади ООПТ) позволяет проводить не только традиционные работы инвентаризационного характера, но и прогностические исследования, предлагающие различные варианты действий в зависимости от поставленных целей

Целью данной работы является разработка эколого-географических методов управления ландшафтами особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в пределах крупного города, основанных на данных о динамике ландшафтов и обеспечивающих формирование оптимального для каждой ООПТ набора состояний ландшафтов

Для достижения поставленной цели необходимо решение следующих **задач**

1 Выявление и типизация современных процессов в ландшафтах ООПТ Санкт-Петербурга, обусловленных совместным действием природных и антропогенных факторов

2 Прогнозирование состояния ландшафтов ООПТ Санкт-Петербурга на основе индикации современных процессов на период нескольких десятилетий при условии спонтанного развития

3 Разработка методики определения целевых состояний ландшафтов ООПТ

4 Разработка методов планирования мероприятий, направленных на приведение ландшафтов в целевое состояние

5 Разработка методики ландшафтного мониторинга ООПТ для верификации выводов о направлениях и интенсивности ландшафтных процессов и оценки эффективности реализуемых мероприятий

Объектом исследования данной работы являются ландшафты ООПТ Санкт-Петербурга

Предмет исследования - процессы естественного и антропогенного изменения ландшафтов ООПТ Санкт-Петербурга

Материалы исследования составили, прежде всего, данные полевых исследований автора работы в трех модельных ООПТ Санкт-Петербурга (памятники природы «Комаровский берег» и «Дудергофские высоты», региональный комплексный заказник «Юнтоловский»), а также в проектируемом комплексном заказнике «Сестрорецкое болото». В ходе этих исследований составлялись комплексные ландшафтные описания, обеспечивающие крупномасштабное картографирование ландшафтных процессов. При необходимости проводилась таксация древостоя и отбор дендрохронологических образцов

Отдельный массив полевых материалов составили данные, полученные в ходе исследований на 18 пробных площадях комплексного ландшафтного мониторинга ООПТ. Эти исследования включали в себя подробные ландшафтные, геоботанические и почвенные описания, а на лесных участках - также отбор дендрохронологических образцов (всего около 150 образцов) и сплошную таксацию древостоя и подроста.

Кроме полевых материалов, в работе использованы лесостроительные материалы, фондовые и литературные источники, разновременные карты и дистанционные изображения.

Теоретические основы исследования и основные подходы.

Методической основой для построения модели управления ООПТ является разработанная с участием автора ландшафтно-динамическая концепция, согласно которой характеристики элементарных ландшафтов (геокомплексов) разделяются на характеристики местоположения (относительно устойчивые свойства рельефа и подстилающих пород) и состояний (более динамичные параметры, относящиеся в основном к растительности и почвам). При этом динамика ландшафтов рассматривается как смена состояний на неизменном «каркасе» местоположений. Указанная концепция является, в свою очередь, развитием ландшафтно-динамических идей В. Б. Сочавы, А. А. Крауклиса, В. Н. Солнцева, Н. Л. Беручашвили, А. Д. Арманда и других исследователей.

Поскольку закономерности изменения состояний ландшафтов при различных воздействиях с большой вероятностью определяются характеристиками местоположения и прилагаемого воздействия, то моделирование динамики ландшафтов и проектирование мероприятий по управлению ландшафтами ООПТ целесообразно проводить именно на основе выделенной сети местоположений.

Для того, чтобы решить, что делать с охраняемыми природными территориями в большом городе, нужно ответить на два вопроса

– Чего мы хотим достичь своими действиями, т е каковы наши цели на данной территории? В каждом случае нужно решить, хотим ли мы сделать данную ООПТ в целом и каждую ее часть больше похожей на природный резерват, или на убежище охраняемых видов растений и животных, или на рекреационную местность. Состояние (или набор состояний) ландшафта, в наибольшей степени соответствующее его функциям в составе ООПТ и потому являющееся целью управления, мы в дальнейшем будем называть *целевым состоянием* ландшафта.

– Что сейчас происходит на данной территории, какие процессы там идут и к чему они приведут при сохранении нынешних условий? Ландшафты любой освоенной территории, в особенности же такой динамичной как в природном отношении, так и по интенсивности и способам антропогенных воздействий, как окрестности Санкт-Петербурга, постоянно изменяются. Процессы изменения ландшафтов, определяемые нынешним сложившимся сочетанием естественных факторов и антропогенных воздействий, мы в дальнейшем будем называть *спонтанными процессами*. Изучение этих процессов позволяет прогнозировать будущее состояние каждого геоконплекса.

Если ответы на два поставленных выше вопроса получены, то действия по управлению ООПТ сводятся к классической задаче управления по приведению системы с известными параметрами в заданное состояние.

В настоящей работе предложена реализация изложенных выше принципов построения модели управления ООПТ.

При выполнении работы применялись следующие **методы исследования**:

- полевые маршрутные исследования, включающие
 - составление подробных и кратких ландшафтньх описаний, включая описание динамических тенденций ландшафтов
 - отбор дендрохронологических образцов

- полевое картографирование ландшафтных процессов в масштабах 1:2000 – 1.10000
- полевые мониторинговые наблюдения, включающие:
 - подробные ландшафтные, геоботанические и почвенные описания
 - отбор дендрохронологических образцов
 - сплошную таксацию древостоя и подроста
- камеральная обработка дендрохронологических и лесотаксационных материалов с построением графиков и гистограмм
- анализ разновременных карт и дистанционных изображений с использованием компьютерного совмещения
- разработка и создание геоинформационной системы исследованных ООПТ, включающей слои местоположений и современных состояний ландшафтов, современных спонтанных процессов, прогнозируемых состояний, целевых состояний, нежелательных процессов и состояний, планируемых мероприятий.
- анализ литературных источников

На основании выявленных указанными методами закономерностей динамики ландшафтов ООПТ Санкт-Петербурга разработаны также **новые методы** прогнозирования будущих состояний ландшафтов, а также методы управления ООПТ, расположенных в освоенных густонаселенных районах таежной зоны, в особенности в пределах крупных городских агломераций

Научная новизна данной работы определяется тем, что в ней впервые применен ландшафтно-динамический подход к проблемам обеспечения функционирования ООПТ, представляющих собой фрагменты таежных ландшафтов среди урбанизированных территорий. В результате применения такого подхода впервые предложены, обоснованы и реализованы следующие методы управления ООПТ, основанные на данных о динамике ландшафтов:

- метод прогнозирования состояния ландшафтов ООПТ через 40-60 лет на основе индикации современных спонтанных процессов в ландшафтах и предсказания результатов этих процессов

- метод определения целевых состояний ландшафтов ООПТ на основе выявления функций всей ООПТ или ее функциональных зон.
- алгоритм планирования природоохранных мероприятий, основанный на сопоставлении прогнозируемых и целевых состояний ландшафтов.
- принцип организации комплексного ландшафтного мониторинга ООПТ, основанный на анализе ландшафтной структуры территории и позволяющий
 - верифицировать данные о спонтанных процессах в ландшафтах ООПТ
 - оценивать и своевременно корректировать результаты проводимых мероприятий

Практическая значимость работы

- На примере конкретных ООПТ Санкт-Петербурга решена актуальная задача управления ООПТ на территории крупнейшего города, в условиях, когда применение традиционных «охранительных» моделей управления невозможно или неэффективно. Полученное решение может применяться также и к другим подобным территориям, по крайней мере, в таежной зоне.
- Для выбранных модельных ООПТ комплексный заказник «Юнтоловский», комплексные памятники природы «Комаровский берег», «Дудергофские высоты» - спроектирована сеть комплексного ландшафтного мониторинга, разработан состав и периодичность наблюдений на площадках мониторинга.
- Для комплексных памятников природы «Комаровский берег», «Дудергофские высоты», кроме того, разработан план природоохранных мероприятий, обеспечивающий функционирование этих ООПТ в соответствии с их целями.
- Разработанный план мероприятий был одобрен Комитетом по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Санкт-Петербурга и начал реализовываться с 2007 г.

Апробация работы. Отдельные положения работы докладывались на X (Москва, 1997) и XI (Москва, 2006) ландшафтных конференциях, а также на конференции «Современное состояние и перспективы развития особо охраняемых природных территорий регионального значения в условиях города» (С.-Петербург, 2005) и на научной сессии факультета географии и геоэкологии СПбГУ (С.-Петербург, 2007) По теме работы подготовлено 7 публикаций.

Объем и структура работы Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы. Содержание работы изложено на 233 страницах текста, с 84 рисунками и 21 таблицей. Библиография содержит 54 наименования.

Благодарности. Автор искренне благодарен к г.н., доц. Г.А. Исаченко, в сотрудничестве с которым проводились многие теоретические исследования и полевые работы, часть из которых использована в диссертации, написаны и опубликованы научные статьи.

Автор признателен д.г.н., проф. В.М. Разумовскому и д.г.н., проф. К.В. Чистякову за полезные советы, критические замечания и содействие в подготовке диссертации.

Автор выражает признательность сотрудникам Дирекции ООПТ Санкт-Петербурга, в особенности директору Т.В. Ковалевой, за плодотворные дискуссии о роли и функционировании охраняемых территорий в современном городе.

Автор благодарит также студентов, помогавших ему в полевых исследованиях и обработке материалов, в особенности М. Варламову.

Содержание работы.

1. Теоретико-методические основы изучения динамики ландшафтов. Здесь рассмотрена основная теоретическая концепция исследования, а также методы диагностики современных процессов в ландшафтах и методы прогнозирования будущих состояний ландшафтов.

1.1. В самом общем виде, подход автора к изучению динамики ландшафтов состоит в том, что **состояния природных систем** выделяются на основе синтеза процессов изменения природных тел (элементов, компонентов) в пространстве и времени. Ландшафты, в свою очередь, рассматриваются как наиболее длительные и устойчивые состояния, в которые «вовлечены» наиболее стабильные компоненты. Иначе говоря, ландшафты (геокомплексы) и их состояния понимаются как **пространственно-временные реализации процессов**. Таким образом, характеристики элементарных ландшафтов (геокомплексов) разделяются на характеристики местоположения (относительно устойчивые свойства рельефа, подстилающих пород и режима увлажнения) и состояний (более динамичные параметры, относящиеся в основном к растительности и почвам). Первые изменяются в 10—100 и более раз медленнее, чем вторые. В таком понимании процессы в ландшафтах можно трактовать как смену их состояний при неизменном местоположении, а динамику ландшафтов – как совокупность таких процессов.

1.2. При обзоре методов выявления ландшафтных процессов особое внимание уделено исследованию изменений основного системообразующего элемента таежных геосистем – древостоя основных лесообразующих пород европейской тайги. Среди таких методов – индикация процессов по структуре древостоя и подроста, по рядам радиального прироста деревьев, по морфологическим признакам деревьев.

1.3. При рассмотрении методов прогнозирования будущих состояний ландшафтов применительно к городским ООПТ отмечается, что для этой задачи большинство известных методов прогнозирования оказываются либо ненужными, либо неприменимыми. Как альтернатива, нами предлагается метод прогнозирования будущих состояний ландшафтов ООПТ, расположенных в освоенных густонаселенных районах, в том числе в крупных городах, основанный на изучении процессов. Методы диагностики ландшафтных процессов, в отличие от традиционных методов прогнозирования, работают в специфических условиях городских ООПТ в полном объеме. Иногда мы

можем указать причину наблюдаемых процессов, иногда нет. Но сам процесс мы видим, а значит, можем предсказать результат этого процесса, который и будет нашим прогнозом. Такой подход мы называем *процессуальным* прогнозированием. Поскольку данная работа посвящена таежной зоне, в ландшафтах которой системообразующими элементами являются популяции основных древесных пород, а ведущими процессами - процессы изменения состава и соотношения этих пород в древостоях, то и прогнозирование в основном ведется по древесным породам. Предполагается, что остальные элементы «высокочастотной» составляющей геоконтекста – подлесок, травяно-кустарничковый и мохово-лишайниковый яруса, почвы – закономерно для данного местоположения изменяются со сменой или появлением/исчезновением древесной растительности. Процессы, происходящие без смены древостоя, учитываются нами только для безлесных территорий.

2. Исследование динамики ландшафтов трех модельных ООПТ Санкт-Петербурга. памятников природы «Комаровский берег» и «Дудергофские высоты», заказника «Юнтоловский». Приведены данные по истории освоения и современному состоянию ландшафтов этих территорий, описаны современные процессы и дан прогноз состояния ландшафтов через 40 – 60 лет. Наиболее подробно рассмотрен первый из перечисленных объектов, на нем с примерами и фотографиями демонстрируются предлагаемые методы индикации процессов и ландшафтного прогнозирования. Выделенные направления процессов в ландшафтах памятника природы «Комаровский берег» приведены в таблице 1. На рисунке 1 (цв. вклейка) приведена карта современных процессов для этой ООПТ, а в таблице 2, которая может рассматриваться как легенда к этой карте - соответствие современной растительности «Комаровского берега» и протекающих в ней процессов. Выяснилось, что только 10% ландшафтов исследуемой территории находится в стабильном состоянии, остальные так или иначе изменяются. Среди этих изменений ведущая роль принадлежит увеличению фитомассы и фитоценотической роли ели, что в целом соответствует общим закономерностям динамики ландшафт-

тов Северо-Запада. На рисунке 2 (цв. вклейка) приведена карта прогноза спонтанного (в изложенном выше смысле) развития ландшафтов «Комаровского берега». Прогноз определен как исход наблюдаемых ныне процессов

Таблица 1 Направления процессов в ландшафтах «Комаровского берега»

Обозначение направления процесса	Описание направления процесса
=	Сохранение нынешнего состояния, примерного состава и фитомассы растительности
С	Увеличение фитоценотической роли и/или запаса сосны
СБ	Совместное увеличение запаса сосны и березы
Е	Увеличение фитоценотической роли и/или запаса ели
Е-	Отмирание древостоя ели в результате заболачивания
Е~	Динамическое равновесие в еловых лесах
Б	Увеличение фитоценотической роли и/или запаса березы
Оч	Увеличение фитоценотической роли и/или запаса черной ольхи
ч	Увеличение фитомассы черемухи и кустарников-интродуцентов
Д	Рекреационная дигрессия в сочетании с порубками, локальными гарями

Для памятника природы «Дудергофские высоты» основными процессами является сохранение и увеличение ведущей роли широколиственных пород, особенно ясеня и клена, часто в сочетании со смывом почвы с крутых склонов. То и другое является результатом особенностей геологического строения и рельефа данной территории. Увеличение роли хвойных пород, в основном ели, выражено гораздо слабее. На значительной площади безлесных участков активно идет зарастание высокотравьем и подростом лиственных деревьев

Для Юнтоловского заказника, расположенного преимущественно на торфе, основными процессами является зарастание открытых болот лесом, а в лесных сообществах – увеличение роли ели. Встречаются и противоположные процессы – заболачивание и гибель леса, однако нами показано, что преобладают процессы, связанные с уменьшением обводненности

3. Определение целевых состояний ландшафтов исследуемых территорий и разработка плана мероприятий, направленных на приближение ландшафтов ООПТ к целевому состоянию. Целевые состояния определяются, как указано выше, исходя из назначения ООПТ в целом и ее функционального зонирования. Соответствующие результаты для «Комаровского берега» приведены на рис 3 (цв вклейка) и в таблице 3

Таблица 3 Характеристики функциональных зон памятника природы «Комаровский берег» и соответствующие им целевые состояния ландшафтов

Обозначение	Название зоны	Площадь, га	Основное использование	Пиковая рекреационная нагрузка, чел/га в день	Целевое состояние ландшафтов
1	Зона умеренной рекреации (прогулочная)	24.5	Прогулки, сбор грибов и ягод, спортивные и детские игры	7-8	Сухие сосняки и ельники
2	Зона интенсивной рекреации (пикниковая)	18.1	Устройство пикников, купание; прогулки	50-60	Разреженные сосняки, закрепленные дюны, пляжи
3	Зона особой охраны	86.3	Уединенные прогулки, сбор грибов и ягод	2-3	Старовозрастные ельники и черноольшаники
4	Исторические парки начала XX в	5.0	Единичные посещения	2-3	Сосново-широколиственные парковые леса
5	Массивы заброшенных с/х земель	16.1	Практически не используется	<1	Ельники и черноольшаники; размещение объектов инфраструктуры.

На рис. 4 (цв. вклейка) приведена карта нежелательных тенденций спонтанной динамики ландшафтов памятника природы «Комаровский берег», «уводящих» ландшафты от их целевых состояний. В работе приводятся также карта рекомендованных мероприятий, разработанных исходя из критерия приближения будущих состояний ландшафтов к целевым состояниям.

Описана сеть пробных площадей комплексного ландшафтного мониторинга, организованная на рассматриваемых территориях в ходе выполнения работы.

Основные публикации автора по теме исследования.

1. Резников А.И. Спектры древостоев как индикатор длительных изменений ландшафтов Приладожья // Длительные изменения и современное состояние ландшафтов Приладожья СПб, 1995. С. 18-26
2. Исаченко Г.А., Резников А.И. Динамика ландшафтов тайги Северо-Запада Европейской России. СПб. Изд-во Русск. геогр. о-ва, 1996 166 с
3. Исаченко Г.А., Резников А.И. Изменение ландшафтов северного побережья Невской губы (Лахтинская впадина) в процессе их освоения // Изв РГО 1997. Т 129 Вып 4. С. 24–33.
4. Исаченко Г.А., Резников А.И. Современное состояние и сценарии изменения болотных ландшафтов в условиях большого города // Изв РГО 1997. Т 129 Вып. 5 . С 23–31.
5. Исаченко Г.А., Резников А.И. Карельский перешеек: ландшафты, история и конфликты // Геогр. и природн ресурсы. 1999 № 1. С. 16 –23.
6. Юнтоловский региональный комплексный заказник / Ред Е.А. Волкова, Г.А. Исаченко, В.Н. Храмцов. СПб, 2005 (Разделы «Современные ландшафты», «Сукцессии лесной растительности как индикатор современных процессов в ландшафтах»)
7. Резников А.И., Исаченко Г.А., Степочкина О.Е., Сколозубова М.В. Динамика ландшафтов после добычи торфа карьерным способом Изв РГО., 2004. Т.136 вып.3. С 49-62.

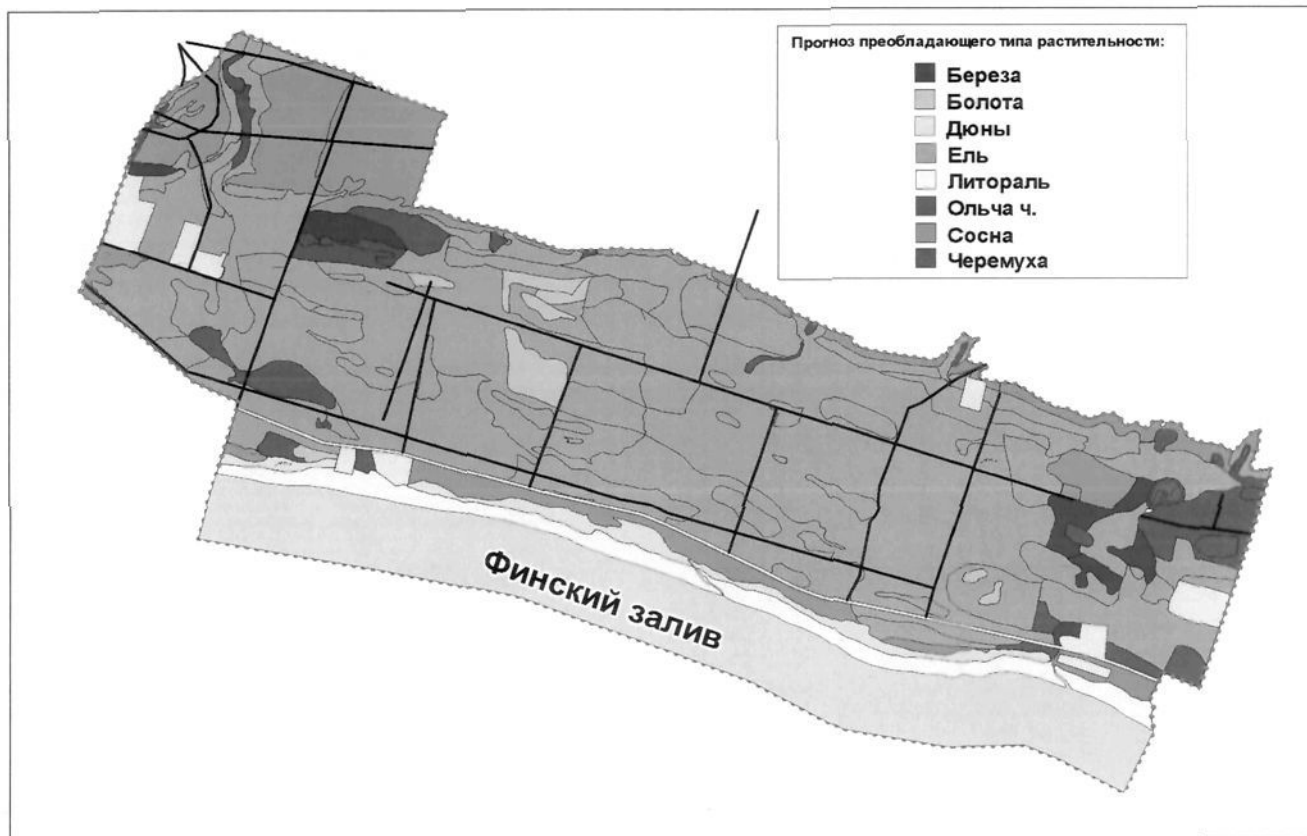


Рисунок 2. Прогноз состояния ландшафтов «Комаровского берега» через 40-60 лет при спонтанном развитии.

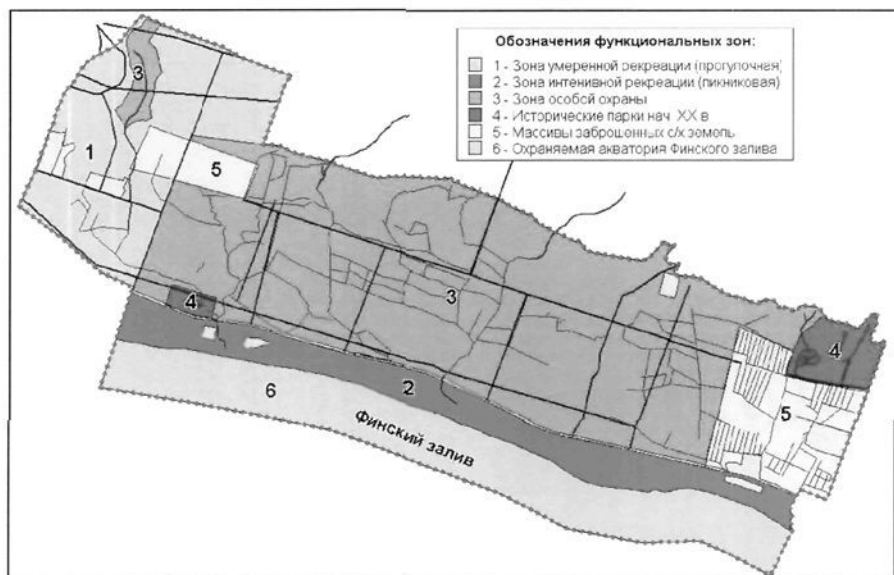


Рисунок 3. Предлагаемая схема функционального зонирования памятника природы "Комаровский берег". Подробные обозначения в таблице 3.

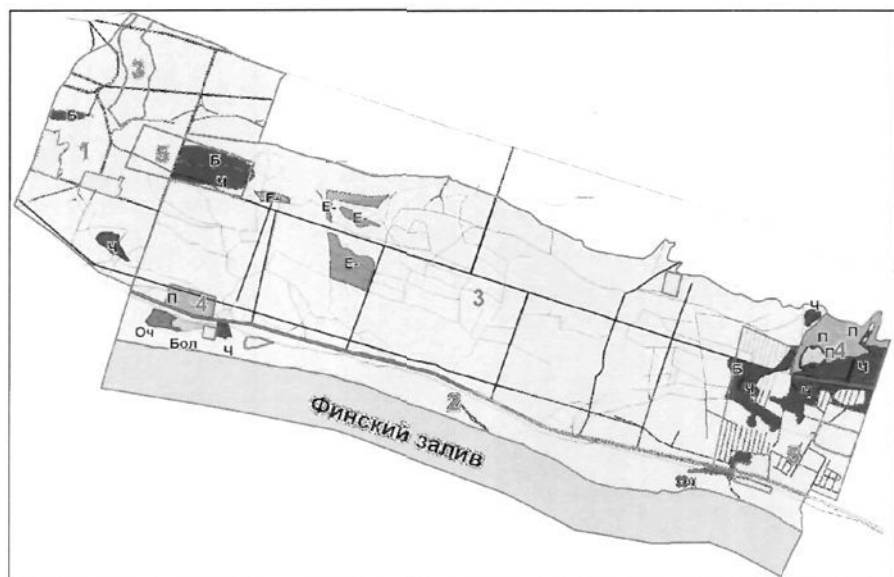


Рисунок 4. Нежелательные процессы в ландшафтах "Комаровского берега": **Б**- рост березы, **Бол** - болота в рекреационной зоне, **(Е)** - гибель ели, **Оч**- рост ольхи черной в рекреационной зоне, **Ч**- разрастание черемухи и кустарников, **П**- зарастание исторических парков. Цифрами обозначены функциональные зоны по табл. 3.

Подписано в печать 07.09.2007
Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная Печать офсетная
Тираж 100 экз. Усл. п. л. 1,2
Заказ № 606

Отпечатано в ООО «Издательство "ЛЕМА"»
199004, Россия, Санкт-Петербург,
В.О., Средний пр , д.24, тел./факс 323-67-74
e-mail: izd_lemma@mail.ru