



ИНСТИТУТ НАСЛЕДИЯ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ БОРОДИНСКИЙ  
ВОЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ-ЗАПОВЕДНИК

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ  
СОХРАНЕНИЯ  
ИСТОРИЧЕСКОГО И КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

Ч. I

МОСКВА

2001

МИНИСТЕРСТВО КУЛЬТУРЫ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ БОРОДИНСКИЙ  
ВОЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ-ЗАПОВЕДНИК  
РОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ КУЛЬТУРНОГО И ПРИРОДНОГО НАСЛЕДИЯ  
ИМЕНИ Д.С.ЛИХАЧЕВА

# ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ИСТОРИЧЕСКОГО И КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

МАТЕРИАЛЫ

Пятой Всероссийской научной конференции  
(Бородино 15-16 ноября 2000 г.)

## ЧАСТЬ I

Управление культурными объектами и музеями:  
проблемы музеев-заповедников: особенности,  
проблемы, перспективы..... 4

*Кулишская С.В., Мазуров Ю.Л., Пакина А.А.*

Экологический мониторинг культурного наследия:  
современное состояние и проблемы  
совершенствования..... 4

*Егорова В.Н.*

Система экологического мониторинга в музеях-заповедниках:  
методология и практика..... 5

© Российский научно-исследовательский институт  
культурного и природного наследия имени Д.С.Лихачева  
как следствие дилеммы человека..... 5

МОСКВА

2001

ББК 20.1+79.0

Э 40

**Материалы Пятой Всероссийской научной конференции “Экологические проблемы сохранения исторического и культурного наследия”. Сборник статей.** М.: Российский научно-исследовательский институт культурного и природного наследия им. Д.С.Лихачева, 2001 - 494 с. с илл.  
ISBN 5-86443-070-6

Ответственный редактор *Ю.А. ВЕДЕНИН*  
Составители *А.В. ГОРБУНОВ, Г.А. ЗАЙЦЕВА*

*В сборнике представлены материалы конференции, посвященной экологическим проблемам деятельности музеев-заповедников и национальных парков. В нем нашли отражение вопросы изучения, сохранения и восстановления историко-культурного ландшафта, методологии и опыта организации экомониторинга на уникальных историко-культурных территориях России.*

*Представляет интерес для работников учреждений культуры и охраны памятников, национальных парков, краеведов, ландшафтных архитекторов, экологов.*

© Государственный Бородинский военно-исторический музей-заповедник, 2001

© Российский научно-исследовательский институт культурного и природного наследия имени Д.С. Лихачева, 2001

ISBN 5-86443-070-6

## СОДЕРЖАНИЕ

### Часть I

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	10
<b>РАЗДЕЛ I. ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КУЛЬТУРНЫМ ЛАНДШАФТОМ</b> .....	13
<i>Покровский С.Г.</i> Значение историко-культурного ландшафта для устойчивого регионального развития.....	14
<i>Горбунов А.В., Кулешова М.Е.</i> Пространственная структура историко-культурного ландшафта Бородинского поля.....	22
<i>Зайцева Г.А.</i> Управление культурными и экологическими проектами музеев-заповедников: особенности, проблемы, перспективы.....	40
<i>Кулинская С.В., Мазуров Ю.Л., Пакина А.А.</i> Экологический мониторинг культурного наследия: современное состояние и проблемы совершенствования.....	46
<i>Егорова В.Н.</i> Системные исследования пойменных лугов: охрана и вопросы реконструкции.....	53
<i>Углов В.А.</i> Распад мира культурно-исторического объекта как следствие динамизма мира человека.....	66

*Осетров А.Е.*

Изменения в использовании земель  
и историко-культурного ландшафта  
Московской области в XX веке.....69

*Марченко Н.А., Низовцев В.А., Онищенко М.В.*

Создание и применение  
ландшафтно-исторических  
геоинформационных систем  
территорий историко-культурного  
назначения.....79

*Арзамасцев И.В.*

Историко-ландшафтные комплексы  
как комплексная региональная форма  
культурного и природного наследия  
Владимирской области.  
Создание историко-ландшафтного комплекса  
у храма Покрова на Нерли.....100

*Полякова Г.А., Швецов А.Н.*

Антропогенное влияние на растительность  
старинных усадебных парков.....111

*Князева Л.Ф.*

Опыт разработки региональной программы  
сохранения наследия.....119

РАЗДЕЛ II. ЭКОМОНИТОРИНГ  
ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ  
(методология, исследование и внедрение).....123

*Есенин А.В.*  
Методология экомониторинга на особо охраняемых историко-культурных и природных территориях.....124

*Ермакова И.М., Сугоркина Н.С., Петросян В.Г.*  
Методика обработки экспресс-оценки засоренности лугов.....148

*Ляшенко Л.И., Клепцова Е.А., Луферов А.Н., Лисина И.И.*  
Сохранение и восстановление исторического ландшафта музея-заповедника "Коломенское".....161

*Панина Н.Б., Баркова Л.И., Молчанова В.А.*  
Комплекс мероприятий по оптимизации условий произрастания старовозрастных насаждений и сохранению мемориальных деревьев на территории государственного музея-заповедника "Коломенское".....176

*Орлова О.Л., Вуколова И.А.*  
Принципы формирования географической информационной системы для ведения экологического мониторинга лесов национального парка "Куршская коса".....187

*Шабанов В.В., Бунина Н.П.*  
Основные критерии формирования культурного ландшафта для территорий музеев-заповедников.....194

*Шабанов В.В., Тоньшин Д.Е.*  
Роль расчетного мониторинга при оценке экологического состояния территории музеев-заповедников.....203

*Афанасьева Н.Б., Березина Н.А., Гудков А.Г.*  
К истории растительного покрова на Русском Севере (взаимоотношение человека и природы).....207

<i>Афанасьева Н.Б., Березина Н.А.</i>	
Ботанические исследования в заповедной зоне национального парка “Русский Север”.....	222
<i>Березина Н.А., Воронцова Е.М.</i>	
Болота национального парка “Русский Север” как памятники истории.....	229
<i>Есенин А.В., Зайцева Г.А., Петрухно Л.А.</i>	
Экомониторинг в музее-заповеднике “Александровская Слобода”: динамика антропогенного загрязнения.....	237
<i>Петрухно Л.А.</i>	
Влияние промышленного загрязнения на экологическую ситуацию в музее-заповеднике “Александровская Слобода”.....	262
<i>Шолохов А.М., Турчин Т.Я.</i>	
Научные исследования на территории зоны охраняемого ландшафта государственного музея-заповедника М.А. Шолохова.....	272
<i>Зайцев Д.А.</i>	
Использование информационных ресурсов музеев-заповедников в целях привлечения внешних инвестиций.....	276
<i>Тепляков Г.Н., Рьльков О.В.</i>	
Использование ГИС-технологий при разработке природоохранного атласа морского побережья Куршской косы.....	281

## Часть II

### РАЗДЕЛ III. ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ, ВОССТАНОВЛЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО И ПРИРОДНОГО НАСЛЕДИЯ.....285

- Великотный А.А., Шалимова Е.М., Брунова З.С.,  
Вавулова М.В., Загребина Т.П., Заплата Н.Б.,  
Спирина А.Г.*  
Некоторые итоги ведения кадастра  
особо охраняемых природных территорий  
на землях лесного фонда.....286
- Горбунова Л.И., Масленникова В.А., Скорняков В.А.*  
Влияние сельского хозяйства на загрязнение рек  
территории музея-заповедника “Бородинское поле”...301
- Макаров И.Б., Николаенко А.В.*  
Антропогенные и естественные изменения в поч-  
венном покрове Бородинского музея-заповедника.....316
- Абашкина Е.М., Залеская О.В.*  
Состояние растительности в травяных  
сообществах пробных площадей Бородинского  
музея-заповедника в 2000 году.....318
- Лобанова А.Д., Волков С.М., Рагонский Г.В.*  
Научная деятельность в национальном парке  
“Смоленское Поозерье” .....321
- Спиридонов И.Н.*  
Положительные моменты обмена опытом  
в области туризма.....332
- Хохряков В.Р.*  
Ихтиофауна водоемов национального парка  
“Смоленское Поозерье” и перспективы  
развития рыболовного туризма.....335
- Копцик Г.Н., Копцик С.В., Ливанцова С.Ю.*  
Организация почвенных исследований  
для экологического мониторинга  
в национальном парке “Смоленское Поозерье”.....345

<i>Ливанцова С.Ю., Копцик С.В., Копцик Г.Н., Окунева Р.М.</i>	Варьирование свойств почв лесных биогеоценозов национального парка “Смоленское Поозерье”.....	360
<i>Деньгин Э.В.</i>	Проблема родников музея-заповедника “Коломенское”.....	377
<i>Саксонов С.В., Конева Н.В.</i>	Природные, исторические и культурные ценности Самарской Луки: методические вопросы выявления, учета и охраны.....	380
<i>Филиппова А.А.</i>	Музей-заповедник “Хмелита” — синтез историко-культурного и природного наследия.....	383
<i>Белковский А.Н.</i>	Проблемы сосуществования памятников природы и памятников истории на особо охраняемых природных территориях.....	387
<i>Коваль А.И.</i>	Памятники России в Порт-Артуре (экологическое состояние).....	390
<i>Агеева Т.А., Анисимова И.С., Дробышев Ю.И., Перепелица М.А., Страничкина Г.А.</i>	Структура древостоя сосны пицундской в третьем обходе Пицундской заповедной рощи.....	410
<i>Казанцева Т.Н.</i>	Музейное экологическое просвещение и проблемы сохранения культурного и природного наследия: Из опыта работы государственного Биологического музея имени К.А.Тимирязева .....	417
<i>Куликова М.В.</i>	Перспективы реконструкции историко-культурного ландшафта государственного Биологического музея имени К.А. Тимирязева.....	423
<i>Овчинников О.Ю.</i>	Болота Ясной Поляны, их научное и природное значение.....	425

*Александровский А.Л., Ершова (Бызова) Е.Г.,  
Спиридонова Е.Н., Чернов С.З.*

Реконструкция измененных человеком  
природных комплексов средневекового  
Радонежа по палинологическим,  
геоботаническим и почвенным данным:  
соотношение локального и зонального  
при интерпретации спорово-пыльцевых  
комплексов (исследования 1991-1999 г.  
на Воздвиженской трансекте).....431

*Носова М.Б.*

История растительности и взаимодействие  
человека и природы на территории  
Центрально-Лесного государственного  
Биосферного заповедника.....478

**ПРИЛОЖЕНИЕ**.....491

Резолюция Пятой Всероссийской научной  
конференции “Экологические проблемы сохранения  
исторического и культурного наследия  
(Бородино, 15-16 ноября 2000 г.).....492

## В В Е Д Е Н И Е

Данный сборник содержит материалы V-й Всероссийской научной конференции “Экологические проблемы сохранения исторического и культурного наследия”, которую ежегодно организует Государственный Бородинский военно-исторический музей-заповедник совместно с Российским научно-исследовательским институтом культурного и природного наследия имени Д.С. Лихачева.

Это уже традиция — каждый год проводить конференцию в середине ноября на территории Бородинского музея-заповедника, когда встречаются ученые из разных уголков России, для обмена опытом и подведения итогов уходящего года.

В V-й Всероссийской научной конференции приняли участие руководители и специалисты из музеев-заповедников, национальных парков, университетов и научно-исследовательских институтов России.

Было представлено более 50 докладов, посвященных вопросам управления историко-культурным ландшафтом, вопросам изучения, организации и использования культурного и природного наследия, проблемам мониторинга природных комплексов музеев-заповедников и национальных парков. Конференция показала актуальность работы в этом направлении и необходимость углубления дальнейшего обмена научным и практическим опытом.

Задача конференции — объединить усилия ученых для формирования экологического мировоззрения у населения, изучение и управление историко-культурными территориями, комплексный мониторинг за сохранением культурного и природного наследия.

Сборник материалов конференции состоит из 3-х больших разделов: I раздел называется — “Общие проблемы управления культурным ландшафтом”, II раздел — “Проблемы восстановления и использования историко-культурного и природного наследия” и III раздел — “Экомониторинг историко-культурных территорий (методология, исследование и внедрение)”.

Наследие — это один из важнейших ресурсов, определяющих социально-экономическое и социокультурное развитие России. Оно составляет основу ее духовного и интеллектуального потенциала и характеризует высокий авторитет России как великой мировой державы. На базе эффективного использования историко-культурного наследия происходит развитие личности и формирование новых поколений, определяющих будущее России.

В основе формирования стратегического плана сохранения и использования наследия на долгосрочную перспективу лежат следующие принципы:

1. Признание фундаментальной роли наследия в формировании важнейших общественных процессов и устойчивом развитии. При этом наследие рассматривается как широкая категория, включающая не только недвижимые или движимые памятники истории, культуры и природы, но и живую традиционную культуру, традиционные культурные ценности, ремесла и промыслы, исторические технологии, традиционные формы природопользования, этнокультурную среду и природное окружение. При этом наследие рассматривается как системное образование, в котором отдельные объекты не могут быть сохранены вне связи друг с другом и вне окружающей среды.

2. Признание особой роли территориального подхода к сохранению наследия, при котором основным объектом охраны и использования становится территория со всем многообразием присущих ей элементов наследия, сохранившимися формами традиционной культурной и хозяйственной деятельности, исторически сложившимися системами расселения.

3. Рассмотрение деятельности по охране и использованию наследия как органической части комплекса современных социокультурных и экономических процессов.

Соответственно среди наиболее актуальных и вместе с тем очень конкретных задач, которые необходимо решать в первую очередь следует назвать разработку концепции и стратегии формирования и развития системы особо охраняемых историко-культурных территорий.

В настоящее время система особо охраняемых историко-культурных территорий России еще только начинает формироваться. Все многообразие охраняемых историко-культурных территорий сведено к музеям-заповедникам, а общая сеть охраняемых территорий культурного наследия и их правовое обеспечение существенно уступает системе охраняемых природных территорий.

Институт Наследия совместно с Бородинским музеем-заповедником регулярно после проведения конференции по экомониторингу наследия ежегодно готовит Сборник материалов, который выпускается при финансовой поддержке Бородинского музея-заповедника. Издание материалов о методике и разнообразии подходов к экомониторингу способствует распространению этих идей по всей России.

*Оргкомитет конференции выражает благодарность за подготовку рукописи к печати сотрудникам Института Наследия: Макаревичу Юрию Степановичу, Захарьину Дмитрию Семеновичу, Лакутиной Наталии Павловне и Томкович Любови Павловне.*



С.Г. ПОКРОВСКИЙ

## ЗНАЧЕНИЕ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО ЛАНДШАФТА ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

Разделение всех земель Российской Федерации по целевому назначению и правовому режиму предусматривает всего семь категорий:

- земли сельскохозяйственного назначения;
- земли поселений;
- земли промышленности, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, космического обеспечения, энергетики и иного назначения;
- земли особо охраняемых территорий;
- земли лесного фонда;
- земли водного фонда;
- земли запаса.

В этой классификации отражен только правовой режим; целевое назначение — лишь намечено, и полностью отсутствуют важнейшие составляющие земельных ресурсов — характер использования и природоохранное значение. Мы не будем рассматривать в этом плане каждую из категорий; остановимся на землях особо охраняемых территорий, в состав которых по существу включаются две принципиально отличных «формы ландшафтов».

*Природоохранные ландшафты.* Наиболее типичные примеры — биосферные заповедники, природные парки, площади которых обычно позволяют наблюдать разнообразные типы

природно-территориальных комплексов. Использование этих территорий подразумевает минимизацию антропогенного воздействия и вмешательства в природные процессы; поддержание максимальной сохранности компонентов ландшафта; организацию стационарных постоянных наблюдений за естественным состоянием и функционированием разных типов ландшафтов и их морфологических единиц. По существу, это квазиприродные геосистемы, обладающие определенной «устойчивостью состояния», нарушение которой происходит, конечно, может, но в основном в результате естественных экзогенных воздействий. Чем меньше здесь интенсивность антропогенного воздействия (даже косвенного), тем лучше. Идеальный вариант — полное неиспользование территории. Естественно, природоохранные ландшафты не приносят никакой материальной выгоды, но зато выполняют важнейшие экологические функции. Сюда же можно отнести и отдельные природоохранные объекты — памятники природы, занимающие обычно небольшие площади.

*Историко-культурные ландшафты*, входящие в категорию особо охраняемых земель, имеют совершенно другое использование территории. Их площади также достаточно велики и включают очень часто различные функциональные зоны, характеризуются сложной структурой природно-антропогенных комплексов. Наиболее типичными примерами являются музеи-заповедники, музеи-усадыбы, усадебные ансамбли. В отличие от природоохранных ландшафтов антропогенное воздействие здесь не лимитируется (хотя и поставлено в режимные и по времени, и в пространстве рамки): напротив, привлечение максимального потока туристов и экскурсантов — одна из задач их деятельности. Предусматривается и достаточно жесткое вмешательство в современные природные процессы — восстановление коренных ландшафтов, организация инфраструктуры, реконструкция и консервация «старых» антропогенных образований и т. п. Получение материальной выгоды занимает важное место. Очень велико и социальное

значение историко-культурных ландшафтов. (На наш взгляд, в этом термине вместо слова «ландшафтов» лучше употреблять слово «местность».) Мемориальные комплексы, культовые сооружения, памятные места и т. п. можно относить к историко-культурным объектам: их площади обычно невелики.

Безусловно, природоохранные ландшафты и историко-культурные местности имеют и много общего. Во-первых, это достаточно строгая регламентированность использования территории и четко фиксированные жесткие искусственные границы; во-вторых, необходимость сохранения «того, что имеется», т. е. естественного постоянного «фона» географической среды; в-третьих, возможность организации стационарных или полустационарных наблюдений за состоянием воздуха, воды, земли и его изменением в результате природных и антропогенных процессов. Велико (хотя и «разнонаправленно») и научно-познавательное значение этих особо охраняемых территорий.

Широкий спектр проблем, связанных с изучением историко-культурных ландшафтов (местностей) рассматривается многими учеными (*Ю.А. Веденин, А.В. Горбунов, В.А. Низовцев, Р.Ф. Туровский и др.*). В последнее время все более расширяются исследования, направленные на организацию экологического мониторинга этих территорий. — Интересные результаты можно, например, найти в материалах конференции, состоявшейся в Бородино в ноябре 1999 г. [5]. Безусловно, задача изучения и сохранения культурного наследия архиважнейшая. Как без памяти нет человека, так без истории нет нации, этноса, государства. Совершенно очевидна и необходимость экологического мониторинга. Однако представляется, что спектр исследований, проводимых в пределах историко-культурных местностей, может быть расширен, а статус и роль территорий «культурного наследия» существенно повышены. Место их в природоохранной деятельности очень хорошо обосновал Ю.А. Веденин, при этом отметив целый ряд

недостатков в концепции системы охраняемых территорий, одним из основных среди которых является восприятие этой системы «как самостоятельной структуры, развивающейся вне системы расселений, социальной, культурной и хозяйственной деятельности» [1, с. 8]. Историко-культурные местности не только составная часть системы особо охраняемых природных территорий, но и важнейшая часть системы организации территории региональных административных единиц (республик, областей, районов). Причем их специфические особенности, о которых сказано выше, объективно способствуют организации здесь постоянных наблюдений не только за «экологическим состоянием» окружающей среды.

Встают два вопроса. Можно ли попытаться поднять значение историко-культурных местностей для устойчивого регионального развития? Можно ли найти еще какие-то формы научных исследований, проводимых в их пределах, которые бы позволили выявить позитивные (или негативные) направления изменений в условиях жизни и деятельности людей? Попытаемся дать аргументированные ответы на эти вопросы.

Понятие «устойчивое развитие, т. е. поддерживающее, сбалансированное», как известно, введено документами Всемирной конференции по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро (1992 г.). «Такое развитие направлено на удовлетворение духовных и материальных потребностей как нынешнего, так и будущих поколений при соблюдении социальной справедливости и экологических требований, необходимых на данном уровне для природно-общественных систем» [3, с. 9]. В настоящее время четко определены критерии и показатели устойчивого регионального развития. В частности, ООН опубликовала две книги, где перечислено более 200 «индикаторов» такого развития [2]. Все их можно свести в три категории (группы): экологические, экономические и социальные. Принципы выделения конкретных критериев и показателей устойчивого развития на примере Московской обла-

сти предлагаются автором [4]. Они в полном объеме, естественно, с необходимой детализацией, вполне могут быть применимы в отношении историко-культурных местностей и объектов, функции и значение которых по каждой из трех категорий (групп) можно представить в такой форме.

*Экологическое значение.* Режим особо охраняемых земель позволяет полностью исключить как «мягкие», так и «жесткие» трансформации — изменения использования и целевого назначения земель, широко распространенные для всех других категорий. Стабильность организации территории способствует здесь и стабилизации взаимовлияния разных форм природопользования. В то же время историко-культурные местности характеризуются длительной антропогенной нагрузкой, в результате которой обычно складываются достаточно интенсивно используемые площади. В этом принципиальное их отличие от природоохранных ландшафтов, используемых, в крайнем случае, только как естественные угодья. Поэтому историко-культурные местности, на наш взгляд, представляют собой наиболее «репрезентативные» полигоны для наблюдений за изменением экологического состояния и тех регионов, в пределах которых они расположены. Здесь присутствует и режим достаточно жестких ограничений, и сформировалась определенная структура использования территории, что позволяет сопоставлять какие-либо экологические показатели за ряд лет.

Такие показатели, важные для установления направлений регионального развития (как устойчивого, так и «неустойчивого»), могут быть получены, на наш взгляд, с наибольшей обоснованностью именно по историко-культурным местностям. Ведь совершенно очевидно, что в природоохранных ландшафтах исключается роль прямого техногенно-антропогенного прогрессирующего фактора воздействия; в других категориях земель (может быть за условным исключением земель запаса), напротив, этот фактор господствующий, что затрудняет объективное определение тенденций улучшения или ухудшения экологической обстановки в регионе.

Среди экологических показателей, получение которых вполне возможно по историко-культурным местностям с помощью *экологического мониторинга*, для установления степени устойчивости регионального развития, следует выделить следующие две группы показателей: 1. Показатели, характеризующие изменение «качества» воздуха, воды и почвогрунтов (геохимические). Расчет их может проводиться различными способами для основных элементов по нескольким направлениям: по отношению к фоновым значениям в природоохранных ландшафтах; по отношению к предельно допустимым концентрациям (для человека или выбранных предварительно биоиндикаторов), 2. Показатели, характеризующие изменение в состоянии, видовом составе, продолжительности «жизни» и т. п. флоры и фауны (биологические). Безусловно, это только примеры; конкретные количественные и качественные характеристики могут быть различными в разных географических условиях, а способы их расчета — детализированы.

*Экономическое значение.* Несмотря на кажущуюся малую «выгоду» от использования историко-культурных местностей (по отношению ко многим другим формам землепользования), изменение некоторых показателей вполне может свидетельствовать о направлениях развития (или не может) экономики и страны в целом, и отдельных регионов. Таковыми, например, могут быть: объем финансовых поступлений из федерального и регионального бюджетов; объем инвестиций коммерческих организаций и частных лиц; заработная плата сотрудников музеев-заповедников; доходы от посещения туристами и экскурсантами, от выпуска каталогов, справочников, буклетов и т. д. Если наблюдается устойчивый рост подобных показателей по историко-культурным местностям — можно предполагать и наметившиеся тенденции устойчивого регионального развития. Следует также заметить, что повышение уровня «экономического состояния» историко-культурных местностей (обычно финансируемых государством по «остаточному принципу») не только свидетельствовало бы об

общем развитии экономики, но и существенно бы облегчило возможность реконструкции и многих объектов культурного наследия. Сбор и анализ такого рода информации это по существу «экономический мониторинг» территории.

*Социальное значение.* Среди всех категорий земель особо охраняемые и, в первую очередь, именно историко-культурные местности занимают важнейшее место в социальном плане. Социальные критерии устойчивого регионального развития являются основополагающими для населения. Вероятно, их все же следует разделить на две категории: материальные и психологические. И если материальные критерии в основном ощущаются людьми по результатам их производственной деятельности, то психологические по тому, насколько им становится душевно спокойнее, комфортнее жить, насколько улучшается «моральный климат» общества. Наблюдения в этом направлении особенно ценны по историко-культурным местностям. Несложная система показателей позволила бы объективно судить о психологических аспектах устойчивого регионального развития. К таким показателям могут относиться: динамика количества посещения экскурсантами территории; их число, возрастной состав, уровень образования; время, затраченное на дорогу и проведенное в посещении, и т. д. Все их несложно собрать, например, с помощью анонимных анкет. Пока не будет наблюдаться позитивных сдвигов в подобных показателях, говорить о тенденции устойчивого развития преждевременно. Уровень культурного воспитания населения, востребования им уважения к прошлому, развитие чувства прекрасного, по большому счету и определяют действительно устойчивое развитие любого общества. То же самое применимо, конечно, не только по отношению к историко-культурным местностям, но и к отдельным объектам культурного наследия (музеям, памятникам архитектуры, мемориальным комплексам и т. п.). Тенденция в стремлении людей «приобщиться» к ним, познать что-то новое, вспомнить о прошлом, по существу, и является основной психологической категори-

ей. Но если материальные критерии можно установить достаточно просто, то психологические могут быть определены по результатам такого рода «социального мониторинга» историко-культурных местностей. Безусловно, выбор наиболее репрезентативных показателей — задача сложная, однако вполне решаемая.

В случае организации системы «комплексного мониторинга» для историко-культурных местностей, во-первых, будет достигаться «интеграция природоохранной отрасли в социально-экономическую систему страны» [1, с. 9]; во-вторых, можно будет с определенной степенью объективности судить об устойчивости регионального развития на примере вполне конкретных территориальных объектов.

В заключение следует заметить, что автор сообщения только пытается найти некоторые конструктивные направления в организации функционирования системы культурного наследия, которые бы могли повысить значение историко-культурных местностей. Разработка конкретных методических основ такой организации (в первую очередь, в отношении мониторинга) — следующий этап исследования.

#### Литература

1. Веденин Ю.А. Место культурного наследия в природоохранной деятельности // Экологические проблемы сохранения исторического и культурного наследия. М., 2000.
2. Кондратьев К.Я., Романюк А.П. Устойчивое развитие: концептуальные аспекты // Известия РГО, 1996. Т. 128. Вып. 6.
3. Котляков В.М., Глазовский Н.Ф., Руденко Л.Г. Географические подходы к проблеме устойчивого развития // Известия РАН. Сер. геогр. 1997. № 6.
4. Покровский С.Г. Состояние геосистем и устойчивость регионального развития // Вестник МГУ. Сер. геогр. 2001. № 1.
5. Экологические проблемы сохранения исторического и культурного наследия. Сб. статей. М., 2000.

А.В. ГОРБУНОВ, М.Е. КУЛЕШОВА  
ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА  
ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО ЛАНДШАФТА  
БОРОДИНСКОГО ПОЛЯ

Территория Бородинского музея-заповедника (112 кв. км) совпадает в границах с территорией Бородинского поля как достопримечательного места. Вся она является не только природно-ландшафтной средой для двухсот отдельных недвижимых памятников, но и целостным объектом культурного наследия. Природная составляющая этой территории имеет особую ценность именно в контексте мемориальности ландшафта. Если бы здесь в 1812 году не произошло Бородинское сражение, то эта территория, несмотря на наличие памятников предшествующего времени и ценных природных объектов, не была бы взята под особую государственную охрану. Более того, само название “Бородинское поле”, отражающее целостность этой территории, появилось только после 1812 года. Таким образом, *мемориальность*, как объективно возникший и сохранившийся отпечаток “битвы гигантов”, а также как результат целенаправленной деятельности по увековечению этих событий, является главным оценочным признаком территории Бородинского музея-заповедника. По этой причине именно мемориальность стала главным критерием выделения внутренних территориальных комплексов Бородинского поля и вошла в их определение.

II РИИ Сохранение памяти места — ведущая функция историко-культурного ландшафта, один из критериев оценки его целостности. Признак мемориальности отражает связь отдельных участков территории и находящихся на ней объектов с историческим событием или его эпизодом. При этом необратимость антропогенных изменений отдельных участков исторического ландшафта не может быть основанием для их исключения как из территории музея-заповедника, так из конкретных ландшафтных комплексов. При полном отсутствии визуальных признаков прошлого в виде памятников-свидетельств, мемориальная ценность участков историко-культурного ландшафта может быть выражена путем установки памятных знаков.

Экспозиционность территориальных комплексов культурного наследия выражает еще одно их целевое назначение — быть объектами показа для посетителей музея-заповедника. Речь здесь идет не столько о музейных интерьерных экспозициях, сколько о показе мемориальных ландшафтных комплексов с памятниками как экспозиций под открытым небом. О том, что Бородинское поле является, а точнее, должно стать главной экспозицией музея-заповедника, впервые было сказано в Генеральной программе реставрации памятников и организации заповедника “Бородино” 1975 года. Включение в определение территориального комплекса понятия экспозиционный подразумевает создание на основе расположенных в нем объектов культурного и природного наследия особой организации пространства с целью визуального выявления его мемориальной ценности. Его главным (хотя и не единственным) экспонатом является историко-культурный ландшафт. Экспозиционность комплекса подразумевает также возможность эффективного использования территории в культурно-просветительских целях путем его включения в обзорные маршруты по музею-заповеднику и разработки отдельных туристско-экскурсионных маршрутов и программ.

Исходя из необходимости решения задач сохранения и использования объектов наследия одновременно, в единстве, мы определили структурообразующие территориальные комплексы Бородинского музея-заповедника по их основному назначению как мемориально-экспозиционные.

*Мемориально-экспозиционный ландшафтный комплекс — это исторически и географически целостная часть территории музея-заповедника, предназначенная для сохранения и увеличения информативности историко-культурного ландшафта и его показа посетителям.*

Создание мемориально-экспозиционного комплекса — это задача для архитектурно-художественного и ландшафтного проектирования.

Предварительное разделение всей территории Бородинского музея-заповедника на мемориально-экспозиционные комплексы было произведено в 1994 году в ходе разработки целевой Программы федерального значения “Сохранение и развитие территории Государственного Бородинского военно-исторического музея-заповедника”. В процессе данной работы были сделаны необходимые уточнения и в соответствии с указанными критериями выделено 14 комплексов. Каждый из них включает в себя в различных сочетаниях как объекты культурного наследия, связанные с событиями 1812, 1941 годов или историко-краеведческой тематикой, так и современные элементы культурного ландшафта:

памятники-свидетельства: военно-инженерные сооружения, захоронения, участки культурного слоя поля битвы;

памятные места: реки и ручьи с оврагами, возвышенности, поля, леса;

памятные объекты: господские усадьбы с парками, архитектурные памятники, исторические населенные пункты, селища, дороги;

памятные знаки: архитектурно-мемориальные комплексы, монументы, надгробия;

музейные экспозиции, тематически связанные с данным памятным местом, создаваемые в памятниках архитектуры, а также в воссоздаваемых поселениях;  
объекты для обслуживания туристов;  
современные населенные пункты;  
дорожно-тропиночную сеть, инженерные коммуникации;  
объекты хозяйственного назначения.

Названия комплексов даны в соответствии с расположенными в них историческими населенными пунктами.

Размеры и границы мемориально-экспозиционных комплексов, кроме мемориальности и возможностей создания пространственных экспозиций под открытым небом, обусловлены географическим строением территории, ландшафтными взаимосвязями. Поскольку основные событийные элементы битвы приурочены к участкам, отличающимся определенной ландшафтной завершенностью, мемориально-экспозиционные комплексы должны в основе своей также обладать свойством ландшафтной целостности.

Строение природного каркаса применительно к данной территории определяется, в первую очередь, эрозионной сетью, состоящей из речек, ручьев, оврагов, а также расположением водораздельных поверхностей, локальных узлов распределения поверхностного стока, размещением лесных массивов и спорадическим распространением четко выраженных на местности высотных доминант рельефа. Поскольку хорошо выраженных гряд, увалов, уступов, ступеней рельефа в масштабе данной территории не просматривается, внутриландшафтную дифференциацию Бородинского поля определяет преимущественно эрозионная сеть. Ее элементы формируют оси природного каркаса, которые в определенных случаях становятся границами мемориально-экспозиционных ландшафтных комплексов.

Главными гидроморфными (водными) осями природного каркаса являются Москва-река с Можайским водохранилищем (маргинальная ось) и река Колочь (центральная ось).

Река Колочь структурно фиксирует, собирает преобладающую часть (девять) мемориально-экспозиционных комплексов, являясь одновременно основной внутренней географической границей. В местах слияния с Колочью наиболее крупных притоков образуются энергетически активные гидроморфные узлы природного каркаса. Наиболее важный из них — Бородинский, где в основную реку впадают сразу три притока — р.Воинка, руч.Стонец и руч.Семеновский. Этот природный узел совпадает с планировочным и связывает три мемориально-экспозиционных комплекса — Бородинский, Центральный, Горкинский. Два других значимых гидроморфных узла находятся на диаметрально противоположных границах Бородинского поля — на юго-западе, у впадения в Колочь р.Еленки и руч. Горнешня (Александровский и Ельнинский комплексы) и на северо-востоке, в устье Колочи. Одновременно на реки Москва и Колочь структурно ориентированы два долинных комплекса, Криушинский и Старосельский.

Важным элементом природного каркаса служит также участок водораздела между реками Колочь и Мжут, морфоструктурно хорошо выраженный фрагмент которого совпадает с участком железной дороги. Он выполняет функцию основной оси природного каркаса для пяти мемориально-экспозиционных комплексов. На этой оси находятся два важных узла распределения поверхностного стока — в районе станции Бородино и восточнее д.Доронино. Небольшое ответвление от нее по перпендикуляру уходит на юг, примерно по нему ограничивается восточная часть Ельнинского комплекса. Других линейно выраженных и значимых водоразделов-осей в границах Бородинского поля не прослеживается.

Притоки реки Колочь — соподчиненные элементы главной оси каркаса, выполняют как барьерные, так и связующие функции в геосистемах локальных бассейнов. Типичными барьерами при выделении мемориально-экспозиционных комплексов, помимо Колочи, являются р.Сетка и руч.Стонец, а типичными связующими структурами — речки Воинка и Елен-

ка. По этому эколого-функциональному критерию вся совокупность мемориально-экспозиционных комплексов может быть подразделена на несколько типов, а именно: *межручье-вой* тип (превалирует барьерная функция эрозионной сети), к которому относятся Центральный, Горкинский, Багратионовский комплексы; *бассейновый* тип (превалирует связующая функция), представленный комплексами Бородинским, Шевардинским, Утицким, Татариновским, Ельнинским, Мясоедовским; *смешанный* тип с комплексами Семеновским, Старосельским, Криушинским, Валуевским, Александровским.

Для комплексов межручьевого типа характерна четкая визуальная фиксация границ, что возможно только для границ водотоков и эрозионных врезов. В такого рода местности располагались главные опорные пункты оборонительной позиции. В комплексах бассейнового типа ярко выраженные визуальные границы отсутствуют. Это комплексы, где военные действия носили локальный характер (Бородинский, Шевардинский, Утицкий) или располагались резервы. Смешанного типа комплексы ограничиваются водными рубежами с какой либо из сторон, но в основе своей могут ориентироваться и на иные природные и планировочные структуры (водоразделы, лесные опушки). По тактическому значению они могли быть как главными рубежами оборонительной позиции (Семеновский, Криушинский), так и тыловыми территориями.

Основой выделения мемориально-экспозиционных комплексов Бородинского поля является функциональное назначение его отдельных ландшафтных структур в ходе битвы. Их историческая целостность подтверждается при анализе типологической природно-ландшафтной карты. Выделяемые на ней типы урочищ (моренные и камовые холмы, равнины, болотистые западины, придолинные склоны и долины) составляют свои характерные сочетания с преобладанием или группировкой того или иного типа элементов в рамках бассейновых или междуречных пространств, что достаточно хорошо соотносится с установленными границами комплексов.

Этот фактор имеет большое значение для управленческих целей, поскольку выделенные комплексы являются основными операционными единицами стратегического планирования деятельности музея-заповедника. Мониторинг их природных и натуроморфных элементов значительно облегчается, если они взаимодействуют как относительно автономное целое.

Таким образом, границы мемориально-экспозиционных комплексов обосновываются как мемориальной целостностью, так и природно-ландшафтным строением территории. На местности они определяются по визуально значимым элементам исторического ландшафта: руслам рек и ручьев, опушкам лесов, дорогам. Эти границы могут быть уточнены в ходе дальнейших исследований.

В ходе работы над программой «Сохранение и восстановление историко-культурного ландшафта Государственного Бородинского военно-исторического музея-заповедника» нами даны краткие определения функционального назначения, природно-ландшафтных и историко-культурных особенностей каждого комплекса, их типологическая характеристика.

## **МЕМОРИАЛЬНО-ЭКСПОЗИЦИОННЫЕ ЛАНДШАФТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ БОРОДИНСКОГО ПОЛЯ**

### ***ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЗОНА БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ 1812 Г.***

**1. Багратионовский** (музейно-монастырский) — межручьевого участка наклонно-возвышенной моренной равнины с луговыми и пахотными угодьями, частично зарастающими древесно-кустарниковой растительностью, лесными угодьями, заросшими склонами оврагов, с концентрацией памятников — свидетельств и памятных знаков 1812 г., включая одну из основных архитектурных доминант поля с монастырем и центром музейной деятельности; ярко выраженный ассоциативный историко-культурный ландшафт;

**2. Семеновский** (аграрно-экспозиционный) — слабоволнистой моренной водораздельной равнины с эрозионным вре-

зом Семеновского ручья под преимущественно полевыми угодьями с участком лесного массива, с памятниками-свидетельствами и многочисленными памятными знаками 1812 г., трансформированной исторической сельской застройкой и станционным поселком, узлами автотранспортных и железнодорожных коммуникаций; ассоциативный историко-культурный ландшафт со значительными элементами естественно сформировавшегося сельского;

**3. Центральный (музейный)** — крутосклонных долин, придолинных моренных возвышенностей и камовых холмов под дигрессирующими полевыми угодьями и заросшими лесом оврагами, с многочисленными памятниками-свидетелями и памятными знаками 1812 и 1941 г.г., включая основную планировочную доминанту поля и центр музейной деятельности; ярко выраженный ассоциативный историко-культурный ландшафт с элементами естественно сформировавшегося сельского.

#### **ПЕРИФЕРИЙНАЯ ЗОНА БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ 1812 Г.**

**4. Шевардинский** (усадебно-мемориальный) — долины р. Колочь и эрозионно-расчлененных склонов моренных равнин с отдельными камовыми холмами под преимущественно луговыми и пашенными угодьями, с лесами и облесенными эрозионными врезами, с комплексом памятников — свидетельств и памятных знаков обеих армий 1812 г. и памятниками-свидетельствами 1941 г., сохранившейся планировкой исторических населенных пунктов, фрагментами господской усадьбы; ярко выраженный ассоциативный историко-культурный ландшафт с элементами целенаправленно созданного усадебно-паркового;

**5. Утицкий** (аграрно-мемориальный) — водораздельной междуречной моренной равнины с отдельными моренными всхолмлениями, группами камовых холмов, болотистыми западинами под лесными и лугово-полевыми угодьями, с отдельными памятниками-свидетельствами 1941 г. и локальным комплексом памятных знаков 1812 и 1941 г.г., трансформиро-

ванной исторической сельской застройкой и дисгармонирующими участками современной застройки, локальными транспортными узлами; ассоциативный значительно измененный историко-культурный ландшафт с элементами естественно сформировавшегося сельского;

**6. Горкинский** (экспозиционно-археологический) — долины р. Колочь и эрозионно-активных крутосклонных долин и междолинных равнин с группой моренных холмов под лиственными лесами и полями, с древним городищем и селищем, памятниками — свидетельствами и памятными знаками 1812 и 1941 гг., включая локальную ландшафтную доминанту 1812 г., частично сохранившийся планировкой исторического населенного пункта и локально дисгармонирующей современной застройкой; ассоциативный ландшафт с исторически значимыми элементами естественно сформировавшегося сельского;

**7. Бородинский** (усадебно-музейный) — моренных холмов и зандров бассейна р. Воинки под хвойными и смешанными лесами и продуктивными луговыми и пахотными угодьями с памятниками — свидетельствами обеих армий единичными памятными знаками 1812 г., архитектурным памятником — планировочной доминантой, сохранившейся планировкой усадебного ансамбля и исторических населенных пунктов с отдельными современными дисгармонирующими объектами, туристическим комплексом и ключевым транспортным узлом; ассоциативный историко-культурный ландшафт особого значения с утратами значительной части элементов;

**8. Старосельский** (аграрно-рекреационный) — эрозионно-расчлененных придолинных моренных равнин и долинных зандров бассейна р. Москвы, под сельскохозяйственными угодьями, с облесенной овражно-балочной сетью и локально зарастающими полями, вязовыми долинными рощами, с древними селищами на берегу Можайского водохранилища, единичными памятными знаками 1812 г. и памятниками — свидетельствами 1941 г., архитектурным памятником — планировочной доминантой, частично сохранившейся планировкой

исторических населенных пунктов и трансформированной, местами значительно, сельской застройкой; естественно сформировавшийся сельский историко-культурный ландшафт с элементами ассоциативного.

### **ЗОНА РАСПОЛОЖЕНИЯ РЕЗЕРВОВ И ТЫЛОВ 1812 Г.**

**9. Криушинский** (сервисно-рекреационный) — долинных задров бассейна р. Москвы и слабосхолмленных моренных равнин преимущественно под сельскохозяйственными угодьями с небольшими лесными массивами, на берегу Можайского водохранилища, с единичными памятниками-свидетельствами 1812 г., трансформированной исторической сельской застройкой, дисгармонирующим современным поселком городского типа и локальным транспортным узлом; естественно сформировавшийся сельский историко-культурный ландшафт с элементами ассоциативного;

**10. Татариновский** (музейно-усадебный) — заовраженных слабонаклонных равнин бассейна ручья Стонец с редкими моренными холмами под смешанными лесными и деградирующими полевыми угодьями, с сохранившимися фрагментами исторических господских усадеб, исторически важными памятными местами 1812 г., трансформированной сельской застройкой; ассоциативный историко-культурный ландшафт с значительными элементами целенаправленно созданного усадебно-паркового;

**11. Мясоедовский** (экспозиционно-природный) — преимущественного развития природных болотно-лесных биоценозов на слабосхолмленных моренных равнинах бассейна р. Мжут, с участками Старой Смоленской дороги (XIV - XVIII в.в.); естественно сформировавшийся сельский историко-культурный ландшафт;

**12. Валуевский** (мемориально-аграрный) — холмистой моренной равнины с группами камовых холмов в обрамлении крутосклонных поросших лесом долин и ложбин под продуктивными луговыми и пахотными угодьями и лесными масси-

вами, с памятными местами 1812 г. и локальным транспортным узлом; естественно сформировавшийся сельский историко-культурный ландшафт с недостаточно выраженными элементами ассоциативного;

**13. Александровский** (аграрно-сервисный) — эрозионно-долинный с прилегающими слабонаклонными моренными равнинами и отдельными всхолмлениями под лесными, полевыми и селитебными угодьями, с сохранившимися фрагментами исторической господской усадьбы, отдельными памятниками-свидетельствами 1941 г., дисгармонирующим современным поселком городского типа, локальными транспортными узлами; естественно сформировавшийся сельский историко-культурный ландшафт с отдельными элементами целенаправленно созданного усадебно-паркового комплекса.

### **7. Борок** **ЗОНА БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ 1941 Г.**

**14. Ельнинский** (усадебно-мемориальный) — кольцевой системы долин с прилегающими склонами всхолмленной моренной равнины, группами камовых холмов, развитой овражно-балочной сетью под разнообразными лесными, луговыми и полевыми угодьями, с усадебным парком, с сохранившимися фрагментами господской усадьбы, многочисленными памятниками-свидетельствами 1941 г, трансформированной сельской застройкой дисгармонирующего характера; ассоциативный историко-культурный ландшафт 1941 г. с элементами целенаправленно созданного усадебно-паркового.

В ходе указанной работы выделены приоритетные мемориально-экспозиционные ландшафтные комплексы, исходя из следующих критериев:

1. Ландшафтный комплекс представляет исключительную ценность как феномен наследия, что может выражаться: в значительности ассоциативного наполнения ландшафта, святости места для национального самосознания; в высоком уровне сохранности и выражения мемориальности, сохранности пространственной структуры комплекса (уникальность,

репрезентативность и разнообразие); в наличии большого числа памятных знаков – символов, закрепляющих семантическую структуру пространства и подчеркивающих ландшафтные достоинства комплекса; в его ключевом местоположении.

2. Ландшафтный комплекс включает центры управленческой активности и перспективен для развития социо-культурной, туристско-рекреационной, просветительской, научно-исследовательской деятельности музея-заповедника, отличается ведущей функциональной ролью или насыщенностью функций в системе распределения целевых направлений развития территории;

3. Ландшафтный комплекс находится под угрозой нежелательных изменений и утрат, отличается высокой уязвимостью и выраженностью деструктивных процессов, что может быть связано в первую очередь с изменением исторически адаптированных форм и интенсивности природопользования, развитием энтропийных процессов, а также с прогрессирующим искажением архитектурного облика населенных пунктов.

К приоритетным с точки зрения изучения, проектирования и развития отнесены *Бородинский, Центральный, Семеновский, Багратионовский и Шевардинский* мемориально-экспозиционные комплексы. Один из них — *Центральный*, выделен как первоочередной.

## МЕМОРИАЛЬНО-ЭКСПОЗИЦИОННЫЙ ЛАНДШАФТНЫЙ КОМПЛЕКС “ЦЕНТРАЛЬНЫЙ”

### *Границы.*

Территория выделяется в комплекс как особый участок оборонительной позиции и боевых действий 1812 г. Участок имеет субширотное простираение с юго-запада на северо-восток. Границы определены с учетом природных элементов ландшафта: юго-западная граница — по линии соприкосновения русских егерей с французами, что совпадает с опушкой лесного массива по левому берегу приусть-

ево́й части Семеновского ручья; северо-западная и северная — по оборонительному рубежу — правому берегу реки Колоочь, и долине ручья Стонец, восточная — между войсками находившимися на позиции и резервами, располагавшимися за одним из левобережных оврагов ручья Стонец; юго-восточная и южная — вдоль мелких ручьев и подножия моренных холмов на стыке расположения 7-го и 8-го пехотных корпусов русской армии.

### *Мемориальная ценность.*

В 1812 г. территория комплекса (356 га) являлась частью Бородинской земельной дачи, и представляла собой полевые угодья (пашня, пойменные сенокосы) с участком мелколиственного дровяного леса и сетью проселочных дорог. Общий рельеф местности носил сглаженный характер, что затрудняло восприятие его отрицательных форм (овраги, лощины) с дальнего расстояния. Сочетание лесного участка и глубоких болотистых оврагов в западной части с возвышенностями и открытыми пространствами в восточной части данной местности препятствовало развертыванию наступающих войск и давало локальное преимущество обороняющейся стороне.

Здесь, на стыке 1-й и 2-й армий, находился центр русской позиции включавший в себя один из важнейших опорных пунктов (Красный холм, Курганная высота) с сооруженным на нем 25 августа артиллерийским укреплением — люнетом (батарея Раевского, Большой редут).

В день сражения 26 августа здесь происходили важнейшие события Бородинской битвы: успешные оборонительные действия русских войск, включая временный захват батареи Раевского пехотой Е. Богарне и ее возвращение в результате контратаки А.П. Ермолова, пленение генерала Бонами и смерть генерала А.И. Кутайсова (около 10 час.); захват Курганной высоты французской кавалерией и пехотой, гибель генерала О. Коленкура и пленение генерала П.Г. Лихачева (около 16 час.); безуспешные попытки кавалерии противника прорвать русскую позицию восточнее ручья Огник, приезд Наполеона

и его решение отказаться от продолжения атак с использованием последнего резерва — Старой гвардии (около 17 час.).

Осенью 1941 г. вдоль правого берега р. Колочь были построены военно-оборонительные сооружения 36-го укреп-района. В боевых действиях в октябре 1941 г. они не использовались. В восточной части комплекса располагались на открытых позициях артиллерийские подразделения, которые вели огонь по немецким танкам, прорывавшимся к Можайскому шоссе 15-17 октября. В 1942 г. здесь были построены новые укрепления, которые содержались в состоянии боевой готовности до весны 1943 г.

### *Эволюция ландшафтного комплекса.*

Мемориальная ценность во многом предопределила дальнейшее развитие данного ландшафта. Семантическое обогащение пространства в результате Бородинского сражения стало причиной создания здесь новых объектов, материально выражающих запечатленную в этом ландшафте новую информацию: Главного монумента (1839 г., уничтожен в 1932 г., воссоздан в 1987 г.), восьми памятных знаков (1912 г.), архитектурно-мемориального комплекса Бородинского музея (1839, 1912, 1962 г.г.).

Мемориализация существенно изменила функциональное назначение данной территории. Естественно сформировавшийся сельский культурный ландшафт был преобразован в историко-культурный ландшафт ассоциативного типа, обладающий значительной экспозиционной ценностью.

Целенаправленная эволюция ландшафта сочеталась с развитием энтропийных процессов, ведущих к снижению его информативности и целостности. Историческая дигрессия ландшафта, в значительной мере характерная для всего Бородинского поля, включает в себя:

- утрату визуальных признаков братских могил (оседание насыпей, распашка этих мест, не обозначенных памятными знаками);
- разрушение культурного слоя поля сражения;

- увеличение облесенности территории (восстановление пойменной древесной растительности, посадка и разрастание лесозащитных полос вдоль автодорог, лесопосадки в Семеновском лесу);
- деградацию пашенных и сенокосных угодий, зарастание полей древесной растительностью (с 1990-х годов).

### *Основные композиционные элементы историко-культурного ландшафта.*

- памятники-свидетельства 1812 года — восстановленная часть батареи Раевского и заросший лесом артиллерийский окоп в овраге Огника, могилы пяти русских участников сражения (перезахоронения) с надгробиями, несколько братских могил воинов обеих армий, места расположения которых нуждаются в уточнении, культурный слой поля битвы;
- памятники-свидетельства 1941-1942 г.г. — 14 дотов, частично заросшие лесом противотанковые рвы и окопы, братская могила воинов 5-й армии с надгробием;
- памятные места 1812 года — крутосклонный участок правого берега реки Колоочь, нижняя часть Семеновского ручья и овраг ручья Огник, заросшие лесом, Красный холм, агромаассивы (пашни, сенокосы), полевые дороги;
- памятные знаки 1812 г. — Главный монумент, архитектурно- мемориальный комплекс «Усадьба Бородинского музея» с основной экспозицией, 8 памятников русским воинским формированиям;
- памятник-танк Т-34.

### *Современные композиционные элементы культурного ландшафта.*

- поселок Бородинского музея (14 одноэтажных домов), шоссе с лесозащитными полосами, воздушная линия электропередачи, зона приема посетителей (автостоянки, туалет, визит-центр)

### ***Пространственная структура.***

Планировочное положение Центрального комплекса буквально соответствует своему наименованию. Он жестко связан с основной природной планировочной осью поля — рекой Колочь, и с одной из главных для этой территории современных планировочных осей — дорогой, соединяющей Можайское шоссе с железнодорожной станцией Бородино. Дорога с лесозащитными полосами делит территорию по оси север-юг. Основной визуальной и планировочной доминантой комплекса и всего поля является Главный монумент на Красном холме, возвышающийся на 28 м над уровнем земли и хорошо фиксируемый по украшающей его отсвечивающей золотом главке с крестом. Он размещается примерно по центру комплекса и просматривается с возвышенных равнин и многих окрестных высот. От Красного холма визуально доступны соседние Бородинский, Горкинский, Семеновский и Багратионовский комплексы. В то же время с трех сторон эта местность окружена эрозионными врезами ручьев и реки, имея свободный доступ только с юго-востока, со стороны д.Семеновской. Второй функционально-планировочной доминантой территории является архитектурно-мемориальный комплекс Бородинского музея, расположенный на выположенном участке западнее Красного холма, по другую сторону дороги. Музейный поселок расположен ближе к Семеновскому ручью, одноэтажная застройка и озеленение делают его визуально закрытым с основных обзорных точек. Важным планировочным акцентом служит также группа памятных знаков на возвышенной равнине восточнее, на фоне группы молодых берез.

### ***Основные функции и использование.***

Основным назначением территории является её использование в музейных целях. Это целостный объект показа с акцентом на памятники-свидетели и памятные знаки двух Отечественных войн, это центр приема посетителей и организации экскурсий. Ежегодная посещаемость — около 100 тыс. человек.

Часть земель в границах комплекса (13,8 га) изъята из хозяйственного пользования и передана музею-заповеднику (усадьба Бородинского музея, участки вокруг памятных знаков, поле вокруг Красного холма). Сельскохозяйственные угодья, принадлежащие АО «Бородино» и фермерам, занимают 240 га, используются как пашня и сенокосы с разной интенсивностью, в зависимости от плодородия и формы собственности на землю. Лесные земли (13 кв.) занимают 77,3 га, отнесены к лесам исторического значения и находятся в пользовании Бородинского лесхоза.

#### *Оценка современного состояния.*

Ландшафтный комплекс сохранил основные параметры целостности и аутентичности в качестве ассоциативного культурного ландшафта. В то же время исторический культурный слой 1812 года в значительной степени утратил целостность из-за наложения исторического слоя 1941-42 гг., и функционально необходимых элементов современного культурного ландшафта. По плотности насыщения визуально вычленимых элементов на данном участке поля сражения преобладают элементы 1941-42 гг. (доты, памятник-танк), однако их положение на местности и формы ретушируются рельефом и растительностью. Первостепенное ассоциативное значение здесь имеют природные элементы и Главный монумент. В этой связи особо актуальной становится угроза утраты основных натуроморфных характеристик в результате разрастания древесно-кустарниковой растительности вдоль эрозионных врезов и западин, а также дигрессия полевых угодий из-за отсутствия должного ухода за ними.

Представленная структура историко-культурного ландшафта стала основой системного плана управленческих мероприятий по конкретным объектам приоритетных мемориально-экспозиционных комплексов в составе Программы сохранения и восстановления историко-культурного ландшафта Бородинского музея-заповедника, разработанной РНИИ Наследия и музеем-заповедником в 2000 г.

## Примечания

1 См.: *Горбунов А.В.* Главный критерий — мемориальность (Мемориально-экспозиционные комплексы как структурные элементы изучения, сохранения и развития Бородинского поля) // *Мир музея.* 1999, № 5, с.16-17, 53.

2 См.: *Н.Н.Агапов, А.В. Горбунов, С.К.Подчуфаров.* Федеральная программа сохранения и развития Бородинского поля // *Отечественная война 1812 года. Источники. Памятники. Проблемы: Материалы науч. конф.* 1994 г. Бордино, 1995, с. 3-23.

3 Анализ природно-ландшафтной структуры территории Бородинского поля выполнялся на основе ландшафтной карты *В.А. Низовцева* М.1:50000 с текстовыми пояснениями к ней, топографической карты М. 1:50000 и схемы землеустройства М. 1:25 000.

Г.А. ЗАЙЦЕВА

УПРАВЛЕНИЕ КУЛЬТУРНЫМИ И ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ  
ПРОЕКТАМИ МУЗЕЕВ-ЗАПОВЕДНИКОВ:  
ОСОБЕННОСТИ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ

*“Целостное мышление должно превратиться в образ жизни, а не в дело одной или двух программ”*

Л.Д. Гительман

*“Преобразующий менеджмент”*

В современной науке и практике управление рассматривается все чаще как система. Смысловое содержание слова “система” включает построение, взаимосвязь, взаимодействие составляющих компонентов, организационный порядок. Под системой управления понимается, таким образом, совокупность принципов, методов, средств, форм и процессов управления. В каждой из систем управления можно выделить ряд подсистем. Основными среди них будут:

- система планирования;
- система принятия решений;
- информационная;
- система мотивации, учета и другие.

Процесс управления состоит из 4-х взаимосвязанных функций: планирование, организация, мотивация и контроль. Все они имеют общие характеристики: все они требуют решений и для всех необходима коммуникация, обмен информацией. Абсолютно оптимальной системы управления проектами

ми не существует, можно только стремиться к ее непрерывному совершенствованию.

Для культурных и экологических проектов музеев-заповедников целесообразно применить как системный, так и ситуационный подходы. При этом особенности первого направления, такие, как постановка целей, проектирование организационных систем, являются прекрасным дополнением к методам второй научной школы, основным вкладом которой в управленческую науку являются анализ изменения окружения, информационные системы, стратегическое управление.

Посредством планирования руководство стремится установить основные направления усилий и принятия решений, которые обеспечат единство цели для всех членов организации.

Планирование не представляет собой отдельного одноразового события, так как существование музеев не прекращается после достижения поставленных целей. Кроме того, существует постоянная неопределенность будущего, поэтому планы нужно корректировать. Схематично процесс стратегического планирования можно представить следующим образом.

### ПРОЦЕСС СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

1. Миссия организации	_____	2. Цели организации	_____	3. Оценка и анализ внешней среды	_____	4. Управленческое обследование сильных и слабых сторон
8. Оценка стратегии	_____	7. Реализация стратегии	_____	6. Выбор стратегии	_____	5. Анализ стратегических альтернатив

В настоящее время не вызывает сомнений, что необходим поиск эффективных путей и методов привлечения средств, направленных на поддержку экологической деятельности музеев-заповедников — в нашем случае в составе программ и проектов Минкультуры России. Нужен также целенаправленный поиск путей привлечения внебюджетных средств. Практически речь идет о переходе от привычной для организаций культуры схемы финансирования только из средств государственного бюджета к смешанной схеме, которая предполагает участие внебюджетных источников финансирования, в том числе и от собственной деятельности, от средств фондов и др. Необходимо повышение финансовой устойчивости музеев в условиях непрерывных изменений финансово-экономической ситуации в стране. Это предполагает освоение новых видов их деятельности, в частности, с помощью музеефикации территории (при сохранении приоритетов сохранения культурного и природного наследия), которые позволят получить от реализации различных программ “боковой коммерческий” эффект. Так или иначе первым этапом, необходимым как для получения госзаказа на экологическую (природоохранную) деятельность, так и для привлечения внебюджетных источников финансирования музейной деятельности является разработка соответствующей целевой программы развития музея-заповедника и бизнес-плана.

Для музеев-заповедников, обладающих достаточно большой территорией, возникает необходимость решения проблемы сохранения и воссоздания культурных ландшафтов как особого типа наследия. Рассмотрение и признание культурного ландшафта как комплексного и интегрального объекта культурного и природного наследия является принципиально новым направлением в управлении наследием. В связи с этим оно не получило пока должного отражения в документах, определяющих культурную политику государства на ближайшие 5 лет. В частности, в Федеральной целевой программе “КУЛЬТУРА РОССИИ (2001-2005 ГОДЫ)” в профильной для музеев-заповед-

ников подпрограмме “Развитие культуры и сохранение культурного наследия России” эти позиции напрямую не нашли своего выражения. Вместе с тем, анализируя возможные пути подачи заявок музеев-заповедников на финансирование, мы имеем прецедент в разделе 8 “Комплексные целевые проекты”. Так, по проекту “Восстановление и развитие Валаамского архипелага” будет профинансирована система мероприятий, направленных на решение территориальных проблем п.1. “Восстановление историко-культурного потенциала территории” и п.2 “Восстановление и сохранение природного комплекса”.

Вместе с тем, для музеев-заповедников при правильной постановке вопроса не закрыты пути финансирования по следующим позициям ФЦП: раздел 3, п.5 — “Создание и поддержка общероссийской системы мониторинга сохранности и использования памятников истории и культуры”; п.12 — “Историко-культурные заповедники”, предполагающий обеспечение разработки и реализации генеральных схем и программ комплексного развития музеев-заповедников, внедрения новых форм и методов рекреационного и туристического обслуживания посетителей, участия музеев-заповедников в программах социального развития соответствующих регионов”; п.8. — “Поддержка создания и развития национально-культурных центров”; раздел 6 — “Культурные основы федерализма, национальной и региональной политики”; раздел 9, п.6. — “Разработка современных научных методов в сфере сохранения и использования культурного наследия”.

Для эффективного финансирования музеев-заповедников необходимо овладение ими программным подходом к определению стратегии и тактики развития и путей сохранения вверенного им культурного и природного наследия.

Вместе с тем, это направление должно уже сейчас рассматриваться Министерством культуры России в качестве приоритетного. Рассматривая культурное наследие как часть мирового, должно приниматься во внимание, что аналогичные тенденции уже реально отражаются на выборе объектов

для включения в Список объектов Всемирного наследия (ЮНЕСКО). Признание культурного ландшафта в качестве одного из типов наследия, включаемых в Список объектов Всемирного наследия, ставит перед российскими музеями-заповедниками ряд новых задач. Среди них необходимость теоретического усвоения международных понятий “культурного ландшафта” и практического применения этих понятий в своей конкретной деятельности по сохранению историко-культурных ландшафтов.

В международной практике фигурируют три подхода к ландшафту как объекту наследия (Operational Guidelines, 1997). Первый подход ориентируется на рукотворные памятники садово-паркового искусства, как правило связанные с именами выдающихся архитекторов и художников. Второй подход - этнографический, рассматривающий культурный ландшафт как результат и среду обитания народов и отражающий специфику их хозяйственного, культурного и духовного укладов. Третий подход выделяет ассоциативные ландшафты, которые хранят память о выдающихся людях, исторических событиях, связанных с литературными произведениями и т.д.

Музеям-заповедникам для сохранения своей территориальной целостности необходимо уже в ближайшее время приступить к решению проблем классификации культурных ландшафтов, определению путей сохранения их аутентичности и целостности. При разработке стратегии и перспективных программ комплексного развития музеев-заповедников данное направление их развития должно не только декларироваться, но и быть включено в систему программных мероприятий в виде конкретных планируемых научно-исследовательских, научно-проектных, хозяйственных мероприятий.

В связи с новым подходом к наследию становится очевидной актуальность организации экологического мониторинга культурного наследия. Для организации эффективного экологического мониторинга наследия необходима отлаженная методология, современная материально-техническая база,

специализированные организационные структуры. Это может быть осуществлено только при соответствующей государственной поддержке и благодаря межведомственному сотрудничеству с организациями, уже имеющими опыт работы в этой сфере, в частности, с природоохранительными и экологическими учреждениями и ведомствами.

Важнейшую роль в формировании и внедрении системы мониторинга на особо охраняемых историко-культурных и природных территориях должны сыграть музеи-заповедники и национальные парки. Именно им предстоит отработка методологии экологического мониторинга, так как в их задачу входит сохранение целостной традиционной историко-культурной и природной среды.

Важнейшая работа по экологическому мониторингу объектов историко-культурного наследия в настоящее время осуществляется в субъектах Российской Федерации не только в форме мониторинга объектов историко-культурного наследия, но и в форме мониторинга объектов историко-культурного наследия, находящихся на территории особо охраняемых историко-культурных территорий. В настоящее время в субъектах Российской Федерации осуществляется мониторинг объектов историко-культурного наследия, находящихся на территории особо охраняемых историко-культурных территорий. В настоящее время в субъектах Российской Федерации осуществляется мониторинг объектов историко-культурного наследия, находящихся на территории особо охраняемых историко-культурных территорий.

В последние годы в России наблюдается тенденция к снижению уровня охраны объектов историко-культурного наследия, находящихся на территории особо охраняемых историко-культурных территорий. В настоящее время в субъектах Российской Федерации осуществляется мониторинг объектов историко-культурного наследия, находящихся на территории особо охраняемых историко-культурных территорий. В настоящее время в субъектах Российской Федерации осуществляется мониторинг объектов историко-культурного наследия, находящихся на территории особо охраняемых историко-культурных территорий.

Практически с момента своего образования в субъектах Российской Федерации осуществляется мониторинг объектов историко-культурного наследия, находящихся на территории особо охраняемых историко-культурных территорий. В настоящее время в субъектах Российской Федерации осуществляется мониторинг объектов историко-культурного наследия, находящихся на территории особо охраняемых историко-культурных территорий. В настоящее время в субъектах Российской Федерации осуществляется мониторинг объектов историко-культурного наследия, находящихся на территории особо охраняемых историко-культурных территорий.

*С.В. КУЛИНСКАЯ, Ю.Л. МАЗУРОВ, А.А. ПАКИНА*  
**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ КУЛЬТУРНОГО  
НАСЛЕДИЯ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕ-  
МЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ**

Состояние культурного наследия в современных условиях является одним из важнейших индикаторов экологической ситуации. В связи с этим точные знания о состоянии культурного наследия, об экологических факторах их динамики имеют непреходящее значение как для собственно сохранения объектов наследия, так и для совершенствования управления окружающей средой, для обеспечения, в конечном счете, экономического роста и устойчивого развития.

В последние годы памятники истории и культуры, равно как и другие недвижимые объекты культурного наследия народов России, все более становятся жертвами “экологической агрессии” современного индустриального производства, урбанизации и других антропогенных и естественных природных факторов. Именно поэтому организация системы экологического мониторинга объектов культурного наследия является неотъемлемой составляющей действий, направленных на сохранение культурного достояния нашей страны.

Практически с момента своего основания Институт Наследия уделяет особое внимание изучению воздействий факторов риска на состояние наследия в стране. В числе прочего это выразилось в ведении им по поручению Министерства культуры Российской Федерации раздела “Влияние экологи-

ческих факторов на сохранение культурного наследия” в Государственном докладе “О состоянии окружающей природной среды Российской Федерации” в течение 1994 - 1999 гг.

В материалах упомянутого доклада, в частности, отмечается, что ежегодно в нашей стране вследствие агрессивного воздействия факторов среды происходит утрата нескольких сотен памятников истории и культуры, включая памятники архитектуры, тысячи объектов культурного наследия находятся под угрозой уничтожения. Несомненно, что этому негативному процессу может и должна быть противопоставлена активная государственная политика на всех территориальных уровнях по снижению влияния факторов экологического риска на культурное наследие. Однако в регионах страны до сих пор не налажена работа по экологическому мониторингу объектов культурного наследия. В результате в субъектах Федерации не ведется систематический учет их экологического состояния, не отслеживается проявление факторов экологического риска.

Отсутствие информации о проблеме создает видимость отсутствия и самой проблемы. Поэтому изменение ситуации с экологическим состоянием памятников истории и культуры надо начинать с формирования надлежащей системы мониторинга, способной дать объективную и полную картину масштаба и основных причин проблемы. Совершенно очевидно, что сам по себе мониторинг не решает проблемы снижения экологического риска, однако без системы наблюдений за экологическим состоянием памятников культуры не может быть и речи о серьезном, долгосрочном эффекте экологической политики в области культурного наследия.

В современных политических и экономических условиях России формирование системы экологического мониторинга объектов наследия может дать желаемый результат только в случае переноса “центра тяжести” непосредственно в регионы, где наиболее остро сказываются последствия полной или частичной утраты наследия и где существуют наиболее реальные предпосылки его сохранения. В этой связи отметим, что

необходимость формирования такой системы осознается практически всеми специалистами и многими руководителями регионов. Сказанное подтверждается, в частности, тем, что в последние годы в региональных ежегодных докладах о состоянии окружающей природной среды целого ряда субъектов Федерации появились разделы, посвященные влиянию экологических факторов на сохранение культурного наследия, по принципу построения соответствующие аналогичному разделу федерального доклада.

Осознавая необходимость координации и поддержки начавшейся работы в регионах, Институт Наследия в 1999 г. начал проект, нацеленный на разворачивание системы экологического мониторинга культурного наследия в регионах страны. Проект был поддержан Программой “Распространение опыта и результатов” (РОЛЛ) Института Устойчивых Сообществ (США).

Цель проекта была определена как “введение разделов “Влияние экологических факторов на сохранение культурного наследия” в государственные доклады “О состоянии окружающей природной среды Российской Федерации” субъектов Федерации Центра и Севера европейской части России”. Задачи проекта сформулированы следующим образом:

1. Убедить заинтересованные стороны в регионах в необходимости ведения систематического экологического мониторинга недвижимых объектов культурного наследия и обеспечение гласности его результатов посредством их отражения в региональных ежегодных докладах о состоянии окружающей природной среды.

2. Разработать методические рекомендации по ведению экологического мониторинга недвижимых объектов культурного наследия для региональных ежегодных докладов о состоянии окружающей природной среды с учетом местной специфики.

3. Содействовать подготовке кадров местных специалистов, способных наладить и обеспечить ведение системати-

ческого экологического мониторинга недвижимых объектов культурного наследия для ежегодных региональных докладов о состоянии окружающей природной среды.

Реализация названного проекта, в конечном итоге, была направлена на введение в сферу внимания специалистов и общественности регионов страны принципиально нового реципиента экологического риска — культурного наследия. Расширение сферы региональной экологической политики в результате появления в ней нового важного объекта, обладающего высокой социальной значимостью, создает объективные предпосылки для повышения ее эффективности. Таким образом, совершенствование управления окружающей средой, нацеленное на снижение экологического риска для памятников истории и культуры, полностью соответствует интересам охраны здоровья населения и охраны биологического и ландшафтного разнообразия.

Проект, осуществляемый Институтом Наследия, стал фактически первым в России по внедрению информации об экологическом риске по отношению к объектам культурного наследия в региональную экологическую политику. Реализация основных идей проекта стала возможной благодаря его последовательной поддержке со стороны руководства Министерства культуры и Министерства природных ресурсов России. Результаты проекта получили поддержку и одобрение во многих региональных отделениях вышеназванных ведомств, что позволяет рассматривать возможности его тиражирования в другие регионы страны.

В ходе выполнения проекта стало очевидно, что самой сложной проблемой налаживания экологического мониторинга культурного наследия является ее межведомственный характер. В рамках осуществляемого проекта Институтом Наследия удалось инициировать совместное обращение Министра культуры РФ В.К.Егорова и Председателя Госкомэкологии В.И.Данилова-Данильяна в администрации субъектов Российской Федерации по вопросу экологического мониторинга недвижимых объектов культурного наследия.

На это обращение поступило множество откликов от руководителей регионов и руководителей соответствующих структурных подразделений субъектов Федерации. В них не только выражается поддержка идеи организации экологического мониторинга культурного наследия, но и высказываются конкретные предложения на этот счет, отмечаются проблемы, предлагаются решения.

В рамках упомянутого проекта Институт Наследия при поддержке и непосредственном участии Министерства культуры и Госкомэкологии России организовал и провел в Москве с 29 ноября по 2 декабря 1999 г. научно-практический семинар “Экологический мониторинг недвижимых объектов культурного наследия”. Учитывая важность распространения позитивного опыта сохранения культурного наследия, к семинару были выпущены два издания: *Всемирное культурное и природное наследие: документы, комментарии, списки объектов.* — М.: Институт Наследия, 1999. — 337 с. и *Экологический мониторинг культурного наследия: анализ и документы.* — М.: Институт Наследия, 1999. — 161 с., которые были распространены среди участников семинара, а впоследствии — среди других специалистов центральных и региональных учреждений.

Проведенный семинар — первый в своем роде — не мог решить всех существующих проблем. Поэтому в центре его внимания был вопрос о введении системы информирования специалистов и широкой общественности о фактическом состоянии объектов наследия через каналы ежегодных региональных докладов о состоянии окружающей природной среды. По мнению участников, семинар оказался успешным и плодотворным. Об этом свидетельствует и тот факт, что в 2000 году число регионов, в докладах которых содержался соответствующий раздел, увеличилось до 29 (по сравнению с 7 в 1999 году). Кроме того, в ряде регионов были проведены конференции, семинары и совещания, посвященные включению вопросов экологического мониторинга объектов насле-

дия в практику региональной экологической и культурной политики. В результате рабочих семинаров в Вологодской и Смоленской областях, в частности, были приняты программы практических действий в рассматриваемой сфере. Это особенно важно, поскольку названные области отличаются высоким историко-культурным потенциалом и вопросы сохранения наследия в них требуют скорейшего решения.

В Вологодской области решено было разработать практические рекомендации по осуществлению систематических наблюдений за состоянием памятников. Во исполнение этого решения Департамент культуры Администрации области изыскал необходимые средства и заказал соответствующую работу специалистам Вологодского государственного педагогического университета. Ее результаты были представлены на состоявшемся в Вологде в самом начале 2001 года учебном семинаре для специалистов городских и районных администраций области, посвященном практическим вопросам организации мониторинга памятников истории и культуры. Симптоматично, что упомянутый выше семинар — по-видимому, первый в своем роде в нашей стране — прошел по инициативе областной администрации без какого-либо давления из центра. Руководившая семинаром Л.И. Кашина, заместитель начальника Департамента культуры Администрации Вологодской области отметила, что специалисты и руководство области рассматривают экологический мониторинг памятников как важный и необходимый инструмент охраны культурного наследия своего региона.

В результате сотрудничества с региональными специалистами в 2000 году в Институте Наследия были подготовлены к печати и изданы два сборника, в которых рассматриваются различные аспекты экологического мониторинга объектов наследия: тематический выпуск Альманаха Института Наследия “Территория” — *Экология культуры - М.: Институт Наследия, 2000. - 215 с. и Методические рекомендации по экологическому мониторингу недвижимых объектов культурного наследия - М.: Институт Наследия, 2000.- 224с.*

Привлечение внимания специалистов из регионов к проблеме экологического мониторинга недвижимых объектов культурного наследия и сегодня является важным направлением деятельности Института Наследия по созданию системы мониторинга объектов наследия как на региональном, так и на общегосударственном уровне.

*В.Н. ЕГОРОВА*

## СИСТЕМНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЙМЕННЫХ ЛУГОВ, ИХ ОХРАНА И ВОПРОСЫ РЕКОНСТРУКЦИИ

С 1965 года по настоящее время нами проводятся системные исследования растительности уникального исторически целостного пойменного ландшафта реки Оки (Дединовское расширение, Московская область), являющегося одним из наиболее обширных по площади (до 22 тыс. га) пойменных экосистем Северной и Центральной России. Пойменный ландшафт характеризуется хорошо выраженными структурными особенностями, присущими пойменным местообитаниям — прирусловый вал, прирусовая часть поймы, переходная от прирусловой к центральной часть поймы, центральная (верхний, средний, нижний уровни) и притеррасная части поймы.

В XX веке пойменная экосистема испытывала все усиливавшийся и разносторонний антропогенный пресс. В первой половине столетия были осушены болота (общая площадь около 22 тыс. га), истари окружавшие пойменный ландшафт. С пятидесятых годов растительность поймы испытывала влияние различных доз минеральных удобрений (N60-90 (PK) 30-60; N120 (PK)60; N180 (PK) 90; N240-300 (PK)120-180) при сенокосном и многократном (4-5-кратном) пастбищном использовании. Около 50% пойменных лугов распахано на всех частях поймы, кроме притеррасья. Зарегулирование полых вод привело к нарушению гидрологического режима, режима поемности, уровня и динамики грунтовых вод, каче-

ства и количества аллювиальных отложений на различных частях поймы. На всей территории пойменного ландшафта проложены дороги, организована сеть оросительных каналов.

При проведении системных исследований растительности пойменного ландшафта изучали: а) биоразнообразие и флористическую структуру сообществ, испытывающих различное антропогенное воздействие; б) онтогенез и популяционную структуру 11 видов злаков — основных ценозообразователей пойменных сообществ; закономерность формирования репродуктивной способности растений; формирование проростков в течение вегетационного периода; структуру консорциев генеративных органов злаков. При сборе материала использовали методики, имеющиеся в литературе и разработанные нами (*Работнов*, 1950, 1960; *Вайнагий*, 1974; *Ходачек*, 1970; *Егорова и др.*, 1982, 1987; Изучение структуры и взаимоотношения ценопопуляций, 1986).

Материалы наших многолетних исследований показали, что в условиях все возрастающего антропогенного пресса за последние 40-50 лет в ходе антропогенных сукцессий наблюдаются существенные изменения растительности, по сравнению с ненарушенными и слабонарушенными сообществами в пределах всей пойменной экосистемы.

Анализ литературных и наших данных (*Флеров*, 1906-1910, 1908; *Серебрякова*, 1953, 1956; *Работнов*, 1973; *Егорова*, 1964, 1981, 1999, 2000) показал, что коренные изменения растительности произошли во всех частях поймы. В 1950-1960-е годы в ненарушенных и слабонарушенных ценозах прирусловой части поймы при сенокосном использовании флористический список включал 86 видов. В группу доминантов входило 8 видов, содоминантов — 11, сопутствующих видов — 67. Группу доминантов и содоминантов представляли виды различных жизненных форм — длиннокорневищные, короткорневищные, рыхлокустовые, плотнодерновинные, длиннокорневищно—рыхлокустовые, длиннокорневищно — плотнодерновинные, стержнекорневые, длиннокорневищно — стер-

жнекорневые, кистекорневые, наземно-ползучие. Достаточно разнообразен был состав семейств доминантов и содоминантов. Помимо злаков (*Poa pratensis* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Festuca pratensis* Huds., *Bromus inermis* Leys., *Agrostis gigantea* Roth., *Phleum pratense* L., *Festuca rubra* L., *Dactylis glomerata* L.), в состав доминантов и содоминантов входили бобовые (*Medicago falcata* L., *Trifolium pratense* L., *T. montanum*, *Vicia cracca* L.), а также довольно много видов из разнотравья (*Achillea millefolium* L., *Galium verum* L., *Geranium pratense* L., *Centaurea jacea* L., *Pimpinella saxifraga* L., *Thalictrum minus* L.). В большинстве случаев это были бобово-злаковые ассоциации со значительной долей красочного разнотравья.

Флористический состав, видовой состав доминантов и содоминантов ценозов прирусловой части существенно отличался от такового в других частях поймы. В сообществах переходной части в группе доминантов только 2 вида (*Poa pratensis*, *Bromus inermis*) из 8 занимали такое же фитоценоотическое положение в переходной от прирусловой к центральной и в центральной частях поймы и 1 вид (*Clethra hederacea*) — в центральной части поймы. За этим исключением видовой состав доминантов в каждой части пойменной экосистемы не повторяется. Достаточно индивидуален видовой состав содоминантов в каждой части поймы.

В целом в сообществах прирусловой части поймы по сравнению с сообществами центральной и притеррасной частями поймы было зафиксировано меньше злаков и бобовых и больше видов из группы разнотравья. В этот период было выявлено 26 (более 30% от общего флористического состава прирусловой части поймы) видов, которые не встречались в других частях поймы. Среди них были следующие виды: *Astragalus cicer.*, *Allium rotundum* L., *A. oleraceum.*, *Artemisia absintium* L., *Bunias orientalis* L., *Campanula bononiensis* L., *Carduus nutans* L., *C. crispus* L., *Centaurea scabiosa* L., *Cichorium intybus* L., *Convolvulus arvensis* L., *Delphinium cuneatum* Stev., *Echinops sphaerocephalus* L., *Euphorbia procera* (auct) Prokh.,

*Equisetum pratense* Ehrh., *Fragaria viridis* Duch., *Knautia arvensis* (L.) Coult., *Linaria vulgaris* Mill., *Medicago sativa* L., *Phlomis tuberosa* L., *Rubus caesius* L., *Sonchus arvensis* L., *Tragopogon pratensis* L., *Verbascum nigrum* L., *Viola rupestris* Schmidt. В других частях поймы также были виды, которые не встречались в сообществах прирусловой части поймы — *Deschampsia caespitosa*, *Filependula ulmaria* (L.) Maxim., *Galium uliginosum* L., *Lysimachia nummularia* L., *Ranunculus repens* L., *Thalictrum angustifolium* L., *Veratrum lobelianum* Bernh., *Veronica longifolia* L.

В ненарушенных и слабонарушенных сообществах переходной от прирусловой к центральной части поймы флористический состав включал 66 видов. Доминирующее положение занимали 8 видов, содоминирующее — также 8 видов. В сообществах переходной части поймы среди доминантов преобладали злаки (*Dactylis glomerata*, *Bromus inermis*, *Poa pratensis*, *Festuca pratensis*, *Agrostis gigantea*). Из бобовых в группу доминантов входили *Lathyrus pratensis* и *Trifolium pratense*, а из разнотравья — *Cirsium arvense* и *Geranium pratense*. Среди содоминантов преобладали виды из разнотравья (*Campanula glomerata*, *Galium verum* L., *G. rubioides* L., *Achillea millefolium* L.). Из злаков в группу доминантов входили *Festuca rubra*, *Phleum pratense*, а из бобовых — *Medicago falcata* и *Vicia cracca* L.

В растительных сообществах центральной части поймы всех уровней флористический состав включал 68 видов, из них 13 видов в различных сочетаниях входили в группу доминантов, а 16 — в группу содоминантов. В этой части поймы доминирующее и содоминирующее фитоценоотическое положение наряду со злаками (10 видов) занимали многие виды из группы разнотравья (16 видов). Бобовые отсутствовали в группе доминантов. Из них 3 вида (*Trifolium repens* L., *T. hybridum* L., *Vicia cracca* L.) входили в группу содоминантов.

В флоре притеррасной части поймы было описано 84 вида. Растительные сообщества этой части поймы в ненару-

шенном состоянии имели более однообразный состав по структуре по сравнению с сообществами выше рассмотренных участков поймы. В притеррасной части поймы большинство сообществ характеризовалось сходным видовым составом доминантов. В этой части поймы в качестве доминантов функционировали 5 видов, из которых были 3 злака (*Digraphis arundinacta* Trin., *Poa palustris* L., *Deschampsia caespitosa* R.В.), 1 вид из бобовых (*Trifolium repens* L.) и 1 вид из разнотравья (*Caltha palustris* L.). Видовой состав содоминантов был более разнообразен. Большинство из них представляло группу разнотравья (*Clechoma hederacea* L., *Potentilla anserina* L., *Brunella vulgaris* L., *Odontites serotina* (Lam) Rchd., *Galium palustre* L., *Bidens tripartita* L.), злаков было 4 вида (*Alopecurus geniculatus* L., *Glyceria maxima* R. Br., *Beckmannia eruciformis* (L.) Host., *Elytrigia repens*) и 1 вид из бобовых (*Trifolium hybridum* L.). В ценозах притеррасья доля бобовых была незначительной по сравнению с сообществами всех других частей пойменной экосистемы. В ценозах притеррасной части поймы присутствовало 19 видов, которые не встречались в остальных ее частях. Это следующие виды: *Agrostis stolonizans*., *Alopecurus geniculatus*., *Alisma plantago-aquatica*., *Carex caespitosa*., *Caltha palustris*., *Calamagrostis lanceolata*., *Epilobium roseum*., *Glyceria maxima*., *Galium palustre*., *Juncus* sp., *Jris pseudacorus*., *Myosotis palustris*., *Oenanthe aquatica*., *Polygonum lapathifolium*., *Scirpus silvaticus*., *Sium latifolium*., *Scutellaria galericulata*., *Stellaria palustris*., *Solanum Dulcamara*. В центральной части поймы также отмечены виды, которые не встречаются либо на приусловой, либо на притеррасной частях поймы. Однако в центральной части поймы таких видов значительно меньше, чем в приусловой или притеррасной частях поймы.

Итак, рассмотренные выше материалы показывают, что в условиях ненарушенного и характерного для пойменного ландшафта гидрологического режима, — режима поемности, специфики аллювиальных отложений и др., еще в середине нашего столетия растительность на каждой части поймы име-

ла существенные отличия по основным структурным параметрам — флористическому составу, количественному и видовому составу доминантов, содоминантов, сопутствующих видов, погодичной и пространственной сменодоминантности, спектру жизненных форм, семейств, родов.

В условиях все усиливающего антропогенного пресса за последние 40-50 лет пойменная растительность, как показали наши длительные исследования, кардинально изменилась на всех частях поймы по сравнению с ненарушенной по всем основным параметрам — биоразнообразию, доминантности, сменодоминантности, количественному соотношению компонентов, соотношению жизненных форм, семейств, родов и др. Было установлено, что антропогенные сукцессии характеризуются быстрыми темпами. При внесении минеральных удобрений в количестве N120 (PK) 60 смена структурно-функциональных свойств пойменных ценозов наблюдалась через 5-7 лет (Егорова, 1981).

В пределах пойменной экосистемы при внесении повышенных (N90-120 (PK60) и высоких (N180-300 (PK 60-120) доз минеральных удобрений общее число видов сократилось до 63 по сравнению с 208 видами, зафиксированными здесь в 1940-1960 гг. За этот период полностью сменилась структура ценозов во всех частях поймы.

К 1997-2000 г. в прирусловой части пойменные луга на большей части площади были распаханы. Нераспаханными остались сравнительно небольшие участки, используемые как пастбища (4-5 кратная пастьба в течение вегетационного периода) при внесении различных доз минеральных удобрений. В настоящее время в этой части поймы флористический состав включает 28 видов. В группу доминантов входят 2 вида (*Bromus inermis*, *Elytrigia repens*) и 2 вида (*Festuca pratensis*, *Poa pratensis*) в группу содоминантов. Злаковые растительные сообщества имеют однотипную структуру с незначительной долей видов из разнотравья и бобовых (последние нередко отсутствуют совсем). Весовое обилие злаков составляет

82,5%-97,2% от общей биомассы на единицу площади ценоза. Фитоценотическая роль других групп растений практически сводится к нулевому значению.

В переходной от прирусловой к центральной части поймы многие участки пойменной растительности также распаханы. В сохранившихся ценозах при сенокосном и пастбищном использовании и внесении различных доз минеральных удобрений зафиксировано 37 видов. Доминирующее положение в ценозах при сенокосном использовании занимают *Bromus inermis* и *Elytrigia repens*, а при пастбищном использовании еще и *Poa pratensis*, содоминирующее положение занимают соответственно — *Alopecurus pratensis*, *Phleum pratense* и *Elytrigia repens*, *Festuca rubra*, *F. pratensis*, *Poa pratensis*. По структуре растительные сообщества переходной от прирусловой к центральной части поймы практически не отличаются от растительных сообществ прирусловой части поймы.

В центральной части поймы, особенно верхнего и среднего уровней, многие участки распаханы и они, равно как и в других ее частях, используются преимущественно для выращивания овощей с внесением минеральных удобрений, интенсивным поливом, обработкой различными инсектицидами. В растительных сообществах центральной части поймы к настоящему времени сохранилось 32 вида. В качестве доминантов при сенокосном и пастбищном использовании и внесении минеральных удобрений функционируют те же 3 вида злаков, что в переходной части поймы. Видовой состав содоминантов в ценозах центральной части поймы при сенокосном использовании более разнообразен по сравнению с сенокосными участками переходной от прирусловой к центральной части поймы. При пастбищном использовании эти различия незначительны, хотя наблюдаются отличия в видовом составе содоминантов.

Растительность притеррасной части поймы используется как сенокосы. Здесь также вносят различные дозы минеральных удобрений. Флористический состав притеррасья включа-

ет 31 вид. Видовой и количественный состав доминантов практически такой же, как и в других частях поймы. В группу содоминантов входят пять видов — *Carex palustris*, *Phleum pratense*, *Alopecurus pratensis*, *Elytrigia repens*, *Digraphis arundinacea*.

Анализ количественных и качественных параметров, характеризующих структуру сообществ пойменной экосистемы и отдельных ее частей в исходном состоянии и после многолетней и разносторонней хозяйственной деятельности показал, что в ходе антропогенных сукцессий практически полностью сменился видовой состав доминантов и содоминантов (таблица). В исходном состоянии в ненарушенных и слабонарушенных пойменных ценозах в группу доминантов входило 25 видов, а в группу содоминантов — 37 видов в пределах правобережной части пойменной экосистемы. В результате разносторонней и интенсивной хозяйственной деятельности здесь число доминантов сократилось до 5 видов, а содоминантов — до 11 видов. Виды, входящие в группу доминантов и содоминантов в исходном состоянии, включали растения практически всех жизненных форм и семейств, зафиксированные в целом для флоры пойменной экосистемы (Егорова, 1997). В ходе антропогенных сукцессий доминирующее и содоминирующее положение в ценозах сохранили в основном длиннокорневищные и рыхлокустовые злаки. Исключение составляли пойменные ценозы, где вносили невысокие дозы азотных удобрений или только фосфорно-калийные минеральные удобрения. В этих сообществах среди доминантов и содоминантов встречались некоторые виды из бобовых и разнотравья.

Материалы популяционно-онтогенетических исследований позволили определить характер действия эндогенных и экзогенных факторов на функционирование видов и растительных сообществ в условиях интенсивной антропогенной нагрузки.

Длительные исследования репродуктивной способности растений, ее реализации в пойменных ценозах при различной

антропогенной нагрузке, структуры консорций показали, что независимо от численности генеративных особей на единицу площади ценоза, их жизненности, численности личинок, развивающихся в генеративной сфере растений, ценопопуляции всех изученных видов в анализируемых сообществах располагают потенциальными возможностями (запас здоровых семян на единицу площади ценоза, ежегодное цветение и плодоношение, способность осуществлять онтогенетическое развитие, взаимодействие растений и насекомых и др.) для самоподдержания в природных сообществах. Количественные и качественные характеристики плодovitости растений, структуры консорций, формирования проростков и др. проанализированы в отдельных статьях (Егорова, 1982, 1993, 1998).

Результаты этих исследований показали, что действие эндогенных факторов на уровне особей, ценопопуляций, структуры консорций направлено на устойчивое самоподдержание и функционирование растений и природных сообществ, кроме экстремальных ситуаций, в которых невозможно выживание особей.

Однако, как показано выше, в ходе антропогенных сукцессий флористический состав ценозов резко сокращается, а структурно-функциональные свойства, присущие ненарушенным и слабонарушенным растительным сообществам полностью разрушаются. Происходит унификация растительных сообществ по всему профилю поймы.

Наблюдения в природе за формированием проростков в растительных сообществах, испытывающих различное антропогенное воздействие, показали, что эффективность семенного размножения растений, в конечном итоге, зависит от фитоценотической обстановки, т.е от экзогенных факторов. Во всех случаях, когда экзогенные факторы оказывают преобладающее влияние над эндогенными факторами в процессе функционирования ценопопуляций, они либо резко сокращают численность, либо выпадают из ценозов. Конечный результат зависит от интенсивности и длительности воздействия экзогенных факторов.

Результаты анализа взаимодействия эндогенных и экзогенных факторов в процессе функционирования ценопопуляций и сообществ показывает, что сокращение биоразнообразия, смена структурно-функциональных свойств, унификация их по всему профилю пойменного ландшафта в ходе антропогенных сукцессий носят необратимый характер.

Таким образом, результаты многолетних системных исследований растительности пойменной экосистемы позволяют считать, что на наших глазах быстрыми темпами идет разрушение уникального исторически целостного пойменного ландшафта. Характер и интенсивность антропогенного воздействия и последствия этого воздействия таковы, что вопросы охраны и реконструкции этого уникального природного ландшафта на данном этапе вряд ли под силу на местном уровне. Для восстановления пойменной экосистемы необходимо создать условия для осуществления ряда процессов: смена режима использования в пределах ландшафта; восстановление растительности на многих распаханых участках; восстановление режима поемности; пересмотр оросительной системы (скорее смена оросительных технологий); восстановление режима уровня грунтовых вод, характерного для каждой части поймы в ненарушенном состоянии. Кроме того, потребуется пересмотреть направления хозяйственной деятельности всех пользователей пойменного ландшафта. Решить эти проблемы возможно только путем разработки федеральных и областных программ. Помимо широкого осознания проблемы сохранения и восстановления уникального природного объекта, необходимы существенные материальные затраты.

#### Литература

- Вайнагий И.В.* О методике изучения семенной продуктивности растений // Бот.журн. 1974. Т. 59. № 6. 826-831.
- Егорова В.Н.* О семенном размножении чины луговой и мышиного горошка // Бот. журн. 1964. Т. 49. № 7. С. 1051-1056.
- Егорова В.Н.* Влияние эколого-антропогенных факторов на флористический состав пойменных лугов Оки (Московская обл.) // Раст. ресурсы. 1981. Т. 17. Вып. 3. С. 257-263.

*Егорова В.Н.* Закономерности формирования репродуктивной способности растений и ее реализации в фитоценозах (на примере злаков пойменных лугов) // Проблемы репродуктивной биологии семенных растений. СПб. 1993. С. 46-63.

*Егорова В.Н.* Семенное размножение растений в природных сообществах: биоморфологические основы формирования плодovitости, факторы и механизмы ее реализации (на примере 11 видов злаков) // Бюлл. МОИП. 1998.

*Егорова В.Н.* Динамика растительности пойменных лугов, методы их изучения, мониторинга и перспективы реконструкции (на примере исторически целостного пойменного ландшафта реки Оки) // Экологические проблемы сохранения исторического и культурного наследия. М., 1999. С. 79-97.

*Егорова В.Н.* Многолетняя динамика флористического состава и структуры пойменных ценозов в ходе антропогенных сукцессий // Флористические и геоботанические исследования в Европейской России. Саратов, 2000. С. 83-85.

*Егорова В.Н., Мамаева Х.П., Фирсов С.Н.* Влияние антропогенных факторов на возобновление ценопопуляций злаков и связанных с ними насекомых в пойме р. Оки // Животн. мир центра лесной зоны Европейской части СССР. Калинин, 1982. С. 102-125.

*Егорова В.Н., Гусева В.С., Литвинова Н.Ф., Мамаева Х.П., Фирсов С.Н.* Некоторые аспекты организации и методики комплексных ботанико-зоологических исследований // Подходы к изучению ценопопуляций и консорций. М., 1987. С. 38-56.

*Егорова В.Н., Гусева В.С., Литвинова Н.Ф., Мамаева Х.П., Фирсов С.Н.* Изучение структуры и взаимоотношения ценопопуляций. М., 1986. 73 с.

*Егорова В.Н., Гусева В.С., Литвинова Н.Ф., Мамаева Х.П., Фирсов С.Н.* Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. Бот. Ин-та АН СССР. 1950. Сер. III. Геоботаника. Вып.6. С. 197-204.

*Работнов Т.А.* Методы изучения семенного размножения травянистых растений в сообществах // Полевая геоботаника. Т.11. М.-Л., 1960. С. 20-40.

*Работнов Т.А.* Влияние минеральных удобрений на луговые растения и луговые фитоценозы. М., 1973. 177 с.

*Серебрякова Т.И.* Флоргообразование и ритм сезонного развития растений заливных лугов средней Оки // Канд. дис. М., 1953.

Серебрякова Т.И. Побегообразование и ритм сезонного развития растений заливных лугов средней Оки // Уч. Зап. Моск. гос. пед. Ин-та им. В.И. Ленина. 1956. Т. 9. Вып. 3. С. 43-120.

Флеров А.Ф. Окская флора // Тр-ды Бот. Сада. 1906-1910. СПб. Т.27. Вып. 1-3.

Флеров А.Ф. Ботанико-географические исследования р.Оки от верховья до впадения в р. Волгу // Изв. Российского географического общества. 1908. Вып. 43.

Ходачек Е.А. Семенная продуктивность и урожай семян растений в тундрах Западного Таймыра // Бот. Журн. 1970. Т.55. № 7. С. 995-1007.

Хорова В.Н. Роль флоры в формировании луговых сообществ // Тр. Бот. Сада. 1906-1910. СПб. Т.27. Вып. 1-3.

Хорова В.Н. Роль флоры в формировании луговых сообществ // Тр. Бот. Сада. 1906-1910. СПб. Т.27. Вып. 1-3.

Хорова В.Н. Роль флоры в формировании луговых сообществ // Тр. Бот. Сада. 1906-1910. СПб. Т.27. Вып. 1-3.

Хорова В.Н. Роль флоры в формировании луговых сообществ // Тр. Бот. Сада. 1906-1910. СПб. Т.27. Вып. 1-3.

Хорова В.Н. Роль флоры в формировании луговых сообществ // Тр. Бот. Сада. 1906-1910. СПб. Т.27. Вып. 1-3.

Хорова В.Н. Роль флоры в формировании луговых сообществ // Тр. Бот. Сада. 1906-1910. СПб. Т.27. Вып. 1-3.

Хорова В.Н. Роль флоры в формировании луговых сообществ // Тр. Бот. Сада. 1906-1910. СПб. Т.27. Вып. 1-3.

Хорова В.Н. Роль флоры в формировании луговых сообществ // Тр. Бот. Сада. 1906-1910. СПб. Т.27. Вып. 1-3.

Хорова В.Н. Роль флоры в формировании луговых сообществ // Тр. Бот. Сада. 1906-1910. СПб. Т.27. Вып. 1-3.

Хорова В.Н. Роль флоры в формировании луговых сообществ // Тр. Бот. Сада. 1906-1910. СПб. Т.27. Вып. 1-3.

Хорова В.Н. Роль флоры в формировании луговых сообществ // Тр. Бот. Сада. 1906-1910. СПб. Т.27. Вып. 1-3.

## Динамика доминантов и содоминантов растительности пойменной экосистемы в ходе антропогенных сукцессий

Ненарушенные и слабо нарушенные сообщества, 1940-1960 г.		Длительное воздействие различных антропогенных факторов, 1997-2000 г.	
Доминанты	Содоминанты	Доминанты	Содоминанты
Achillea millefolium L., Agrostis gigantea Roth., Asperula aparine M.B., Bromus inermis Leyss., Cirsium arvense (L.) Scop., Caltha palustris L., Calystegia sepium R. Br., Dactylis glomerata L., Digraphis arundinacea Trin., Deschampsia caespitosa R.B., Elytrigia repens (L.) Nevski., Festuca pratensis Huds., Festuca rubra L., Gallium verum L., Glechoma hederacea L., Geranium pratense L., Lathyrus pratensis L., Lysimachia nummularia L., Medicago falcata L., Poa pratensis L., Poa palustris L., Rhinanthus major Ehrh., Trifolium pratense L., Trifolium repens L., Taraxacum officinale Wigg.	Agrostis gigantea, Artemisia vulgaris, Achillea millefolium, Alopecurus pratensis L., Alopecurus geniculatus L., Beckmannia eruciformis (L.) Host., Bidens tripartita L., Brunella vulgaris L., Campanula glomerata L., Carum carvi L., Cirsium arvense, Dactylis glomerata, Festuca pratensis, F. rubra, Galium verum, Galium rubioides L., Galium palustre L., Glechoma hederacea, Glyceria maxima R. Br., Geranium pratense, Lysimachia nummularia, Lythrum salicaria L., Medicago falcata, Mentha austriaca Jacq., Odontites serotina (Lam.) Rechb., Phleum pratense, Pimpinella saxifraga L., Poa palustris, Potentilla anserina L., Ranunculus repens, Roripal anceps (R. Br.) Bes., Trifolium pratensis, T. montanum L., T. repens, Thalictrum minus L.	Agrostis gigantea, Alopecurus pratensis, Bromus inermis, Elytrigia repens, Poa pratensis	Alopecurus pratensis, Agrostis gigantea, Elytrigia repens, Carex palustris, Deschampsia caespitosa, Digraphis arundinacea, Festuca pratensis, Festuca rubra, Phleum pratense, Poa palustris, Poa pratensis.

## РАСПАД МИРА КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА КАК СЛЕДСТВИЕ ДИНАМИЗМА МИРА ЧЕЛОВЕКА

В.А. УГЛОВ

В сообщении предпринят опыт представления и обсуждения некоторых проблем сохранения исторического и культурного наследия в наиболее общем, философском аспекте. Это осуществлено в опоре на идеи и мысли выдающегося философа современности М. Хайдеггера.

По М. Хайдеггеру мир — лишь в первом приближении можно интерпретировать как среду обитания человека, ибо вид и состав связей его “здесь-бытия” с миром качественно иные по сравнению с теми, которые представляются, например, традиционной экологией человека. Мир непредметен, несозерцаем, нужно приложить немалое интеллектуальное усилие, чтобы его представить и описать. Наиболее эффективными средствами раскрытия мира человека являются искусство и особый “бытийно-исторический” способ мышления. В определенной мере мир раскрывается, когда предварительно поняв цель, смысл и содержание отношений (использования, применения, общения и т.п.) с необходимым для жизни сущим и людьми, человек допускает тому и другим явиться и быть в соответствующих этому пониманию видах. Через такое допущение отдельный человек, его малые и большие общности, человечество в целом обретают свои миры.

Свои миры имеют и произведения человека. Эти миры раскрываются в бытии произведенного: в “веществовании” изготавливаемых вещей (изделий), в особом “бытии творениями” произведений зодчества, архитектуры, скульптуры, живописи, ландшафтного дизайна и т.п. Нетрудно видеть, что перечисленным охватывается и то, что обычно понимается как культурно-исторический объект (КИО). Таким образом, КИО может иметь свой мир, раскрывающийся в бытии произведений искусства, отчасти в “служебности” вещей (изделий), составляющих КИО. Адекватным способом постижения миров КИО является уже упоминавшееся “бытийно-историческое” мышление.

По мере создания КИО начинается его “самостояние”, заключающееся не только в нахождении в определенном географическом пункте среди других вещей и занятий объема, площади, пространства в физическом понимании. Говоря языком М.Хайдеггера, мир “просветляется” и “разверзается”, человек “восстанавливает”, “воздвигает” свой мир, на языке науки — организует свой мир. Мир КИО не вечен — Бог может покинуть его, могут потускнеть красота и великолепие, утратиться то, что дарило людям радость и внушало страх, вызывало гордость или стыд за былое, преклонение перед предками или ненависть к ним. Непроизвольно возникают вопросы: “Почему?!” и “Как?!” Мы надеемся, что получив ответы, можно будет найти средства, способные остановить процесс разрушения миров КИО.

В виде тезиса наш ответ приведен в названии сообщения. По необходимости лишь конспективно развернем этот тезис.

КИО “восстанавливает” свой мир сообразно историческому моменту и месту. Мир КИО замыслен для стабильной среды, в нем не предусмотрено изменение элементов, носителей его сущности, оно губительно для него. Напротив, миры отдельного человека, семьи, народа, нации, человечества по необходимости изменчивы во времени, динамичны. Миры КИО и

человека соприкасаются, последние среда для первых. Кроме того, они взаимопроникают, элементы одного являются таковыми другого и наоборот. Вкупе с отсутствием у мира КИО способности к адаптации, соприкосновение и взаимопроникновение изменчивого и отвергающего изменчивость ведет к разрушению последнего, т.е. к распаду мира КИО. Поскольку изменение мира человека неостановимо и ускоряется — процесс распада мира КИО необратим. Вслед за М. Хайдеггером, КИО с распавшимися мирами назовем былыми, в отличие от современных, мир которых пока сохраняется, т.е. признаки распада проявляются в малой степени.

Былые КИО зачастую продолжают производить впечатление на созерцателей, несмотря на распад (своего) мира. Это возможно благодаря тому, что по сохранившимся следам бывшего “самостояния” КИО восстанавливаются некоторые черты его ушедшего мира, воссоздается его более или менее правдоподобный образ. Люди, которые это делают — искусствоведы, историки, реставраторы, работники музеев и охраны памятников, просто энтузиасты — страстно желают воссоздать храмы, сделать их пригодными для обитания богов, в надежде, что боги вернуться в них. Но мир храма един и решающим элементом единства является человек с его собственным миром. Найдет ли человек нынешний в себе силы, чтобы соответствовать миру воссозданного храма и слиться с ним в единство? Ведь только тогда возродится мир храма и бог вернется в него. Этим сказано, только когда есть такой человек — может существовать мир КИО, а с ним властвовать красота и величие, дарующее радость и внушающее страх, вызывающее гордость или стыд за былое, преклонение перед предками или ненависть к ним.

А.Е. ОСЕТРОВ

## ИЗМЕНЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ И ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО ЛАНДШАФТА МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ В XX ВЕКЕ

Историко-культурные объекты являются частью культурного ландшафта. Они всегда прямо или косвенно отражают использование земель — прошлое и настоящее. В данной статье описывается динамика использования земель Московской области в XX веке (послереволюционный период).

Характер использования земель области в 20-е годы мало отличался от предреволюционного [2, 3, 4 и др.]. Приблизительно половину территории области занимали сельскохозяйственные угодья и почти столько же леса. В Мещерских и Приволжских районах доля сельскохозяйственных угодий несколько снижалась, а в Заокских районах (присоединенных к Московской губернии только после революции) доля сельскохозяйственных угодий резко возрастала. Все пригодные под распашку земли (при используемой агротехнике) были освоены; плотность сельского населения достигла 20-80 человек на 1 км<sup>2</sup>. Сельское население не могло прокормить себя собственной продукцией. На одного сельского жителя приходилось менее 0,7 га пашни (около 0,5 га посева) [18, 29]. В Примосковных и Мещерских волостях этот показатель был еще ниже — 0,3-0,5 га на едока. Лишь на границах со Смоленской областью и в районе Северского ополья была несколько лучшая обеспеченность пашней (1,0-1,1 га на едока).

В Заокских районах — Каширском и Зарайском уездах на едока уже приходилось 1,5-1,6 га пашни (т. е. они могли обеспечить себя продовольствием). Помещикам в области принадлежало очень мало сельскохозяйственных угодий (менее 3%). Летом-осенью 1917 года произошли многочисленные крестьянские погромы помещичьих имений, часть из них была сожжена (например, усадьбы А.А. Блока, Д.М. Менделеева и т.д.). Но уже в 1918 году новая власть навела порядок и создала на базе многих помещичьих владений госхозы и коммуны. Многие имения стали использовать в качестве больниц, школ, детдомов и домов отдыха.

Аграрное перенаселение в области приводило к тому, что сельские жители искали заработка вне сельского хозяйства. 96% всех крестьянских хозяйств (по дореволюционным официальным данным) имели какие-то доходы вне сельскохозяйственной деятельности [10, 13, 15]. Крестьянские хозяйства были мало-продуктивны, урожайность зерновых держалась на уровне 7-8 ц/га, удой коровы редко превышал 1500 л в год. Такое положение препятствовало развитию товарного сельского хозяйства (при выгодных экономических условиях). Еще до революции начала формироваться зона овощеводства в волостях, прилегающих с юга к Москве, и зона производства товарного молока к северу от Москвы. На западе губернии, в Волоколамском уезде и прилегающих к нему районах появилась зона производства льна, в восточных Мещерских районах, увеличивались посевы картофеля [18, 29]. Селения, расположенные по Москве-реке (ниже Москвы), поставляли значительное количество лугового сена в город. Развитие товарных отношений в сельском хозяйстве начало менять систему земледелия. Вместо обычного трехпольного севооборота (пар, озимая рожь, овес) появились более сложные системы с одним-двумя полями многолетних трав. Начали сокращаться площади чистого пара и посевы зерновых. До революции лесные угодья делились, приблизительно, на три части — одна часть принадлежала казне, одна — частным лицам (по-

мещикам, купцам и т. д.) и одна часть — крестьянским общинам. Нормальное лесное хозяйство велось лишь в государственных лесах и в некоторых частных. Остальные леса безжалостно вырубались. После революции все леса были сначала национализированы, а затем в 1923 году разделены на государственные и леса местного значения [1]. Революция и гражданская война нанесли еще больший урон лесному хозяйству. Хвойные леса к 20-м годам составляли лишь 20%. По описаниям лесоводов, леса Московской губернии были чистыми, не захламленными (особенно в Московском уезде) [15]. Весь хворост и сухостой полностью использовались как топливо. Значительная часть лесных угодий служила выпасом скоту, выкашивалась. Это также препятствовало нормальному возобновлению леса. К началу 20-х годов все крупные копытные животные (лоси, кабаны, косули) были практически выбиты [22].

В 20-е годы сложилась структура угодий, отражающая опыт многих поколений по выбору места поселений, приуроченности различных угодий к определенным природным выделам и т. д. По структуре угодий можно легко проводить природное районирование. Только Москва и некоторые города губернии несколько нарушали картину соответствия природных условий и их использования. Элементы внутренней гармонии в городах сохранялись из-за невысокой застройки, наличия большого количества церквей и относительно малого количества промышленных предприятий.

В 30-е годы коллективизация (1930-34 гг.) и индустриализация (1929-40 гг.) существенно изменили характер использования земель в Московской области [9, 23, 24]. По «воле» или «неволе» начало уменьшаться количество населения, занятого в сельском хозяйстве. В селе появилась техника. Увеличилась товарность аграрного производства. Более глубокая вспашка, лучшая обработка позволили массово ввести в культуру более требовательные и более урожайные зерновые культуры (озимая пшеница и ячмень). Резко сократи-

лась доля чистого пара (до 15%). Увеличились площади под картофелем и овощами. Посевы льна-долгунца достигли максимальных размеров — 31 тыс. га (1939) [24]. Увеличились посевы трав, особенно многолетних, они уже составляли около 20% в посевах в большинстве районов. Происходило некоторое упорядочение лесного хозяйства. В 1936 г. хвойные породы занимали уже 1/3 лесопокрытой площади [20]. Лесозаготовки сократились в 2 раза. На большей части области были прекращены промышленные заготовки леса [1]. Принят ряд природоохранных законов. Их жесткое выполнение привело к увеличению некоторых видов животных. Количество лосей увеличилось до 1500 голов, появились кабаны, бобры и т. д. Перед войной в области были проведены крупные гидротехнические работы, позволившие улучшить водный баланс Москвы. Был построен канал Москва-Волга, соединивший реку Москву с верхней Волгой, а также сооружено Истринское водохранилище. В предвоенные годы в Москве и области строились новые промышленные предприятия. Стремительно росло городское население. Возникли новые города — Ступино, Воскресенск, Стаханово (Жуковский). Поселки городского типа — Балашиха, Ивантеевка, Калининград, Красногорск, Солнечногорск, Химки, Шатура, Электросталь и т. д. преобразовались в города. Вокруг Москвы вырос целый «куст» городов, позднее вошедших в черту города, — Перово, Кунцево, Бабушкин, Ленино и т. д. Многочисленные дачные поселки по Ярославской и Казанской железным дорогам превратились в поселки с постоянным населением. Рост промышленности в Московской области был связан, в основном, с развитием машиностроения (в том числе и для оборонных целей), химической промышленности, энергетики, металлургии. Значительное количество лесных и сельскохозяйственных земель в полосе вдоль железных дорог и около Москвы было занято под промышленные объекты и строительство жилья, часть земель была изъята под оборонные объекты. В предвоенный период был разрушен ряд куль-

турно-исторических объектов. Особенно много пострадало церквей.

Военные действия (1941-42 гг.) охватили треть территории области. Велись они преимущественно в зимний период. Были уничтожены некоторые города и сельские поселения, часть сельскохозяйственных земель заброшена. На нужды обороны и для восстановления разрушенного пришлось резко увеличить вырубку леса — 30 расчетных годовых лесосек [8]. В зоне военных действий погибло значительное количество культурных памятников.

Во время войны и сразу же после нее было принято несколько важных законодательных природоохранных актов. В 1943 г. все леса Московской области были причислены к I группе. В 1945 г. на территории области было организовано 5 заповедников (4 из них просуществовали только до 1951 г.).

После войны произошли крупные реорганизации в сельском хозяйстве. В 50-е гг. проведено первое укрупнение колхозов, в 60-е гг. большинство колхозов снова укрупнили и превратили в совхозы. Значительная часть колхозных лесов была передана в Гослесфонд (вместе с находившимися внутри лесных массивов небольшими участками сельскохозяйственных земель). На рубеже 1948-49 гг. в 2-3 раза сократились заготовки древесины (2000-2200 м<sup>3</sup> в год) [7]. Площадь посаженного леса стала превышать площадь вырубленного. Уже к 1985 г. хвойные леса составляли 50% лесопокрытой территории [20]. Увеличилась численность диких животных. Возросло количество лосей (1993 г. — 8 тыс. голов), затем оно несколько уменьшилось (1994 г. — 4 тыс.) [27]. Для подмосковных лесов стали обычны кабан, косуля, бобр, куница, енотовидная собака, лисица и т. д.

Использование сельскохозяйственных земель значительно трансформировалось. Доля чистых паров снизилась к 1956 г. до 5-10%, а в 70-е гг. их практически не было на территории области [17]. Стали вносить большее количество органических удобрений (это связано с увеличением поголо-

вья скота и использованием торфонавозных компостов); в Ближайшем Подмосковье вносилось уже свыше 20 т/га, в Мещере — 18-20 т/га, в остальных районах области — 9-14 т/га. Очень выросло количество внесенных минеральных удобрений. К концу периода (1980-89 гг.) оно достигло величин 260-400 кг д.в. на 1 га посева. Началось массовое применение пестицидов. Таким образом, сельское хозяйство стало уже экологически небезопасно. Урожайность зерновых культур очень повысилась в 60-70-е гг., затем стала расти медленнее, и к концу периода ее рост прекратился, достигнув уровня 20-40 ц/га (в зависимости от района) [16].

Структура посевных площадей в корне изменилась. Произошел рост доли кормовых культур (до 60-80%) при сокращении доли зерновых (10-30%). В составе кормовых культур возросла доля многолетних трав (до 40-45%). Пропашные культуры составляли 10-20% от посева. В Мещерских районах доля пропашных культур была несколько выше, доля многолетних — несколько ниже. Лен как товарная культура остался только в нескольких колхозах на северо-западе области. Изменился сам состав зерновых культур. Преобладание посевов озимой ржи и овса сменилось преобладанием посевов озимой пшеницы и ячменя. Основным направлением в хозяйствах области стало животноводческое (производство молока, мяса, яиц). поголовье коров удвоилось по сравнению с довоенным; удои возросли в 2,5 раза. Если в 1955 г. в индивидуальных хозяйствах было 50% коров, то к 1986 г. — менее 5% [16, 17]. В 70-е гг. начался курс на укрупнение ферм — создание животноводческих комплексов. Это привело к отрыву сельскохозяйственного производства от своей кормовой базы. Выявился разрыв между производством и обуславливающими его природными предпосылками. Часть хозяйств (особенно в пригородной зоне) перешла на круглогодичное стойловое содержание скота.

Изменилась структура сельского расселения. Значительное количество селений исчезло. Укрупнение хозяйств вызвало расширение поселений, хозяйственных центров. Началось

строительство новых сельских поселков с многоэтажными домами, вблизи от которых располагались приусадебные участки с «сарайчиками-конурами». Подобные новые поселения плохо гармонировали с окружающим ландшафтом. Произошла дифференциация использования и внутри самих хозяйств. На ближних землях применялись более интенсивные севообороты с большей долей пропашных и большим внесением удобрений. Около ферм устраивались «культурные пастбища» для выпаса-прогулки скота. На особо удаленных участках часто сеялись одни травы. Естественные кормовые угодья в значительной степени забрасывались, так как крупные стада не могли пастись на мелких участках.

Принятые программы мелиораций (впервые в 50-е гг., затем в 1965 г.) затронули и Московскую область. Была осушена Яхромская пойма, проведены работы на торфяниках Мещеры, пытались освоить для сельского хозяйства и Дубенскую низину. Площадь мелиорированных земель достигла почти 300 тыс. га. На речках и ручьях было построено много плотин. Проводилось орошение земель, но экономически эффективным оказалось только орошение овощных культур. Большинство оросительных систем через 10 лет после постройки пришло в негодность. В 1960-80 гг. в верховьях р. Москвы и ее притока Рузы были созданы новые водохранилища.

В послевоенное время коренным образом изменилась сеть автотранспортных дорог. Были построены кольцевые автодороги, перестроены магистральные радиальные, у многих из них появились шоссе-дублеры. Ко всем хозяйственным центрам на территории области подведены дороги с твердым покрытием.

Москва продолжала расти, захватывая все новые и новые территории. К 1960 г. она получила новую границу по МКАД, а затем перешла и эту границу. Усиленно росли другие городские поселения области. Расширялись старые и строились новые промышленные предприятия. Доля земель, занятых городами и поселками в Ближнем Подмосковье, превысила 30%. Значительные массивы, в первую очередь, лесных земель были

заняты под оборонные цели. Велись массовые разработки торфяников, позднее некоторые были рекультивированы и отданы под посевы кормовых культур или под дачное строительство. В 50-60-е гг. раздача земель под дачно-огородные участки стала массовой и к 80-м гг. эти земли занимали значительную территорию в полосе вдоль основных железных дорог. Возникли целые массивы таких поселений, площадью в сотни гектаров (Покровка, Храпуново и т. д.). Рост городских поселений вызвал увеличение количества карьеров для добычи строительных материалов и расширение площади свалок («полигонов»).

На прежнюю структуру распределения угодий в области наложилась новая «лучевая», связанная с магистралями, идущими от Москвы. Произошла поляризация расселения. Вдоль железнодорожных магистралей вытягивались «лучи» с высокой плотностью населения (300-500-1000-2000 чел. на 1 км<sup>2</sup>). В «межлучевом» пространстве плотность населения падала (3-2-1 и менее человек на 1 км<sup>2</sup>). Характер расселения диктовался хозяйственной деятельностью. Территории, охваченные городским и промышленным строительством, теряют свой историко-культурный облик. Здесь сохраняются лишь отдельные объекты, оторванные от своей исторической среды и чуждые их новому окружению.

В конце XX века в Московской области снова меняется система использования земель. Бум промышленно-городского строительства сменяется бумом загородного строительства (дачно-садового, коттеджного и т. д.). Первая категория землепользователей ориентировалась на магистральные дороги (в первую очередь, на железные). Новая категория землепользователей ориентируется в значительной мере на автодорожную сеть, на положение по отношению к основному месту жительства (участки получили не только жители Москвы, как было раньше, но и жители городов и поселков области) и на престижность места. Стали массово застраиваться долины речек, районы, прилегающие к водохранилищам. Выделение конкретных участков под застройку никак не связывалось с природными условиями. В

результате этого общий облик природно-культурного ландшафта области приобрел какой-то неряшливый вид.

В 1990-2000 гг. произошло резкое снижение интенсивности производства в сельском хозяйстве. В два раза сократилось поголовье скота. Крупные сельскохозяйственные предприятия практически прекратили посев пропашных культур (картофеля, кукурузы, кормовой свеклы). Увеличилась доля многолетних трав. Сократилась площадь сельскохозяйственных угодий. Официально до 1460 тыс. га в 1999 г. против 1717 тыс. га в 1980 г. (фактически даже больше). Внесение удобрений по данным Главного управления сельского хозяйства Московской области снизилось по сравнению с 1986-90 гг.: минеральных — с 267 до 36 кг д.в./га, органических — с 12 до 2,5 т/га. Упали и урожайности, и удои. Закрылись многие фермы.

Ослабление государственного надзора привело к некоторому сокращению количества крупных животных, увеличению вырубки лесов (в том числе и от рук браконьеров), ухудшению санитарного состояния, замусориванию многочисленных территорий. Новые изменения в использовании земель еще больше ухудшили состояние историко-культурных объектов, некоторые из которых оказались утраченными и в последнее время.

#### Литература

1. Авчинников И.И., Родякин В.Ф. Леса Московской области. М., 1934.
2. Воскресенский уезд Московской губернии. Общеэкономический сборник. Воскресенск, 1924.
3. Дмитровский уезд Московской губернии. Дмитров, 1924.
4. Звенигородский уезд. Статистический экономический сборник. Звенигород, 1924.
5. Каширский уезд Московской губернии. Статистическо-экономический сборник. Кашира, 1925.
6. Коломенский уезд Московской губернии. Коломна, 1924.
7. Кравченко Б.А. Леса Московской области (их восстановление и улучшение). М.-Л., 1953.
8. Леса СССР. Том II. М., 1967.

9. Материалы по районированию Московской области. Предварительные данные об окружном и районном делении. М., 1929.
10. Можайский уезд Московской губернии. Можайск, 1925.
11. Москва и подмосковные районы//Вопросы географии. Сб. 51. М., 1961.
12. Московская область. Сер. 2. Экономическое описание районов. Талдомский район. М., 1932.
13. Московский край в его прошлом. М., 1930.
14. Московский столичный регион// Вопросы географии. Сб. 131. М., 1988.
15. Московский уезд. Статистико-экономический сборник. М., 1928.
16. Народное хозяйство Московской области, 1981-1985 гг. М., 1986.
17. Народное хозяйство Московской области. Статистический сборник. М., 1958.
18. *Никитин Н.П.* Сельскохозяйственное районирование Московской губернии // Разделение Московской губернии на сельскохозяйственные районы. М., 1921.
19. Орехово-Зуевский уезд Московской губернии. Историко-экономический сборник. Орехово-Зуево, 1926.
20. Основные положения организации и развития лесного хозяйства Московской области. М., 1988.
21. Подольский уезд Московской губернии. Статистическо-экономический сборник. Подольск, 1924.
22. Природа города Москвы и Подмосковья. М., 1947.
23. Районный справочник по сельскому хозяйству. М., 1934.
24. Районы Московской области. (Экономико-статистическое описание.) М., 1939.
25. Сергиевский уезд Московской губернии. Сборник. Сергиев, 1925.
26. Серпуховский уезд Московской губернии. Серпухов, 1924.
27. Состояние окружающей среды Московской области в 1994 году. М., 1995.
28. Центральный район. М., 1962.
29. *Шольц С.В.* Сельскохозяйственные районы Московской губернии. М., 1929.
30. Экономический сборник по Волоколамскому уезду. Волоколамск, 1926.

*Н.А. МАРЧЕНКО, В.А. НИЗОВЦЕВ, М.В. ОНИЩЕНКО*  
**СОЗДАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ЛАНДШАФТНО-ИСТОРИЧЕСКИХ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ТЕРРИТОРИЙ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАЗНАЧЕНИЯ\***

В настоящее время в эколого-географических исследованиях широкое применение находят геоинформационные системы (ГИС) (Берлянд, 1999, Жуков, и др., 1999, Линник, 2000). Большие работы проводятся по инвентаризации, организации мониторинга с применением компьютеров и моделирования для национальных парков, музеев-заповедников (Орлова и др., 1999; Романова и др., 1999, Шабанов, Вонаков, 2000). Примеров же создания ГИС территорий историко-культурного назначения пока немного (Мальшева, и др., 1999). Эти территории отличаются интереснейшим прошлым, отраженным в богатейшем и разнообразном материале (однако этот материал зачастую рассредоточен по многочисленным источникам), поэтому они вызывают большой интерес со стороны и ученых и широкой общественности.

Ландшафтно-исторические исследования территорий историко-культурного назначения и место в них ГИС

На кафедре ландшафтоведения и физической географии географического факультета МГУ коллективом ландшафтно-исторического отряда на основе обобщения многолетних ис-

\* Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект 00-05-64578) и “Университеты России — Фундаментальные исследования: География” (проект 8.4.7)

следований создается ландшафтно-историческая ГИС, охватывающая территории историко-культурного назначения Москвы и Подмосковья. Особенность и новизна этой ГИС по сравнению с другими уже созданными геоинформационными системами заключается не только в объекте исследований, но и в постановке задачи сопряженного ландшафтно-исторического изучения и в применяемых подходах: ландшафтно-экологическом, историко-генетическом и диахроническом. Это позволяет дать комплексную оценку экологического состояния этих территорий и проследить динамику основных процессов и тенденции их развития. Очень важным аспектом таких исследований является также то, что памятники истории, культуры и археологические памятники рассматриваются не как точечные объекты, а вместе с их природным (ландшафтным) окружением, в которое они органично «вписаны» и составляют единое целое — ландшафтно-исторические комплексы (Низовцев, 1999). Исследуются ландшафтно-исторические комплексы как органическое единство объектов историко-культурного назначения и ландшафтов, их вмещающих.

Создание ландшафтно-исторических геоинформационных систем — логичное развитие исследований взаимоотношения социума и природы, поведения человека в ландшафте и изменений в ландшафтах вследствие человеческой деятельности. Получить четкую картину функционирования территории в разные исторические периоды можно при «сквозном» ландшафтно-историческом исследовании территории с сопряженным изучением динамики ландшафта и отражения хозяйственной деятельности в нем на основе составления серий карт на различные хроносрезы (Низовцев, 1999). Использование полевых и камеральных методов, ландшафтное картографирование и профилирование ключевых участков позволяет, во-первых, изучить современную ландшафтную структуру территории, во-вторых, выявить антропогенные изменения в ПТК и оценить современные антропогенные нагрузки, в третьих, провести ретроспективные реконструкции природной обстановки.

новки ландшафтно-эдафическим методом. Для изучения особенностей хозяйственного освоения территории привлекаются археологические, исторические, литературные, фондовые картографические материалы.

Эффективность применения геоинформационной системы в ландшафтно-исторических исследованиях объясняется тем, что здесь она является не просто инструментом для хранения, обработки, анализа и обобщения территориально “привязанного” материала, но и предоставляют ряд специфических дополнительных возможностей. Особенно важным представляется *более быстрое и качественное сопоставление и сопряженный анализ разновременных и разномасштабных исторических карт*. Картографические источники XVII - начала XX веков обычно имеют разнообразные нестандартные масштабы (1:4200, 1:8400 и т.п.), которые нередко меняются и в пределах одного листа, поэтому сопоставление их раньше проводилось с помощью масштабного циркуля или специального проектора и отнимало огромное количество времени. Точная “привязка” растровых картографических изображений в ГИС решает задачу приведения к одному масштабу и наложения карт-первоисточников.

Интересные результаты позволяет получить *наложение одного типа карт на другой* (например, землепользования на ландшафтную основу) с получением новых контуров. Вместо традиционного светостола и кальки, в ГИС существует операция оверлей — из двух карт мы автоматически получаем новую, контуры которой являются пересечением двух исходных карт. Эти контуры систематизируются и обрабатываются и мы можем определить, например, как использовались в выбранный исторический период террасы малых рек, какой процент их территории составляли пашни, какой — луга, селитебные земли или леса. Немаловажна при использовании ГИС и возможность *быстрого определения площади контуров и проведения статистической обработки результатов*. Это позволяет, например, количественно охарактеризо-

вать динамику землепользования конкретных ПТК (самых разных таксономических рангов, вплоть до видов урочищ и подурочищ) в определенные исторические промежутки времени.

### Ландшафтно-историческая ГИС “Москва и Подмосковье”

В данной ГИС (рис.1,2) представлены три иерархических уровня картографирования и анализа объектов. В зависимости от охвата территории и масштаба меняется ранг исследуемых объектов. Так, вся Московская область отображается в мелком масштабе (1:1-2,5 000 000) — на ландшафтной карте представлены физико-географические провинции и районы (Анненская,1997). Следующий уровень — крупные районы и территория города Москвы — содержит карты масштабах 1:50-100 000, с выделением на них ПТК ранга ландшафт, физико-географическая местность и групп видов урочищ. Наиболее подробно в масштабе 1:1 000-1:10 000 (которым соответствуют виды урочищ и подурочищ) картографируются ключевые участки.

Фактически четвертый уровень исследований представляют собой некоторые участки более детального (крупнее масштаба 1:1000) исследования вышеуказанных территорий, а также участки поймы реки Москвы (“Тушинская”, “Тереховская”, “Курьяновская”), где детально исследуются конкретные исторические или археологические памятники, отдельные фации, погребенные староосвоенные почвы и т.д.

К настоящему моменту ландшафтно-историческая ГИС охватывает следующие территории историко-культурного назначения в Москве: Исторический центр Москвы — Кремль, Государственные музеи-заповедники “Коломенское” и “Царицыно”, Битцевский лесопарк. В Московской области: Государственный Бородинский военно-исторический музей-заповедник, Природно-исторический заповедник-леспаркхоз “Горки”, окрестности г. Звенигорода, с. Павловская Слобода, древний г. Радонеж.

## Структура ландшафтно-исторической ГИС

Техническая составляющая ГИС вполне традиционна. Она включает средства ввода данных, редактирования, согласования, анализа, обработки и хранения информации, представления результатов и базируется на использовании персональных компьютеров Pentium, сканера и принтера с высокой разрешающей способностью и следующих программных пакетов: ArcView, Adobe Illustrator, MsOffice. Поэтому более подробно представляем структуру содержательной составляющей (собственно информационную), разработка которой являлась первым этапом создания ландшафтно-исторической геоинформационной системы.

Поскольку одним из основных требований, предъявляемых к современным ГИС, является “модульность” и “открытость” (Новаковский, 2000), для каждой территории историко-культурного назначения, каждого ключевого участка создается собственная геоинформационная система, основные элементы которой входят в региональную ГИС “Москва и Подмосковье” и могут быть легко трансформированы и дополнены. “Модули” ключевых участков содержат два основных блока — природный и исторический — и, производный от них, прикладной блок. Последний может быть оценочным или прогнозным и содержит требуемые для решения конкретной задачи карты (карту функционального зонирования, схему сети комплексного геоэкологического мониторинга и др.).

**Ядро природного блока** — ландшафтные карты, развернутые и краткие легенды к ним, представленные в табличной форме и в виде текста (в текстовом редакторе типа Word). В развернутой легенде каждый контур (ПТК определенного таксономического ранга) описывается по следующим параметрам: характер и генезис рельефа; литологический состав субстрата; генетическая почвенная разность и механический состав верхнего горизонта почвы; характер и степень увлажнения; доминантная растительность; современное хозяйственное использование. В электронных таблицах типа Excel харак-

теристики ПТК содержатся в виде текста и цифр, для атрибутивных таблиц геоинформационного пакета информация кодируется. Пользуясь фундаментальным положением о единстве ландшафта и сопряжении компонентов в пределах природных территориальных комплексов на основе ландшафтной карты и подробной атрибутивной таблицы создаются производные компонентные карты, объединенные в электронный атлас.

Важный элемент природного блока — комплексные ландшафтные профили (рис.3), охватывающие основные ПТК от водораздела до местного базиса эрозии. Такие профили строятся по результатам комплексных полевых исследований с привлечением данных бурения, опорных разрезов и скважин и оформляются в графическом редакторе Adobe Illustrator. Они показывают внутреннее строение, порядок залегания слагающих территорию горных пород, глубины и мощности пластов; в наземном покрове показывается доминантная растительность. В верхней части рисунка отражена иерархическая ландшафтная структура — подурочища, объединяющиеся в урочища; в нижней — почвенные колонки.

**Исторический блок** для разных хроносрезов содержит карты условно-восстановленных ПТК, комплексные профили природопользования, карты реконструкции систем поселений и природопользования, а также археологические и исторические материалы. Большая и кропотливая работа необходима для адекватного отражения исторического картографического материала. Она начинается с работы в фондах, где отбираются все имеющиеся на данную территорию первоисточники (карты генерального межевания, планы дач и усадеб, военно-топографические карты и т.д.). Эти первоисточники сканируются и заносятся в ГИС как растровые изображения, которые обязательно вводятся в единую системы координат и “привязываются” к относительно стабильным ориентирам, которыми в большинстве случаев являются участки гидросети (места слияния рек, их характерные изгибы). На этом же

этапе определяется масштаб растрового образа — количество метров на местности, соответствующее одному пикселу карты. На основе дешифрирования карт-первоисточников, литературных данных, информации ключевых участков выявляются характерные для определенного исторического периода типы использования земель и составляются карты землепользования. По разным первоисточникам можно выделить разное количество типов землепользования, что зависит как от масштаба карты, так и от подробности изображения, которая не всегда с масштабом связана. Например, карта Генерального Межевания Павловской вотчины (1:8400) 1767 года дает информацию о размещении 10 типов угодий, как-то: пашня, сенокос, залежь, влажнотравный луг, закустаренный луг, пойма, сосновый лес, елово-широколиственный лес, заболоченный лес, селитебные земли. Для карты Звенигородского уезда Московской губернии (1:84000 — “двухверстка”) 1920 г. 6 типов угодий: пашня и луг, кустарники и редколесья, вторичный лес “коренной” лес, пойма, деревни. Военно-топографическая карта Московской губернии на ту же территорию (1:42000) 1860 г. показывает всего 5 — пашня и луг, пойма, лес, кустарники и редколесья, деревни. Наиболее подробную карту землепользования удастся составить по современным топографическим картам. Здесь, кроме выше перечисленного, выделяются редколесья, вырубки, болота, овраги, сады, огороды, хозяйственные постройки и т.п. Всего порядка двадцати категорий. Поэтому карты землепользования на исследуемые периоды имеют два вида: исходный (соответствующий первоначальному и содержащий выделяемые для того периода категории землепользования) и генерализованный (сведенный к пяти общим для всех хроносрезам видам землепользования).

Процесс создания ландшафтно-исторической ГИС чрезвычайно динамичен как по включаемому материалу, так и по применяемым техническим средствам. В векторизации преобладает прием оцифровки контуров по предварительно отска-

нированному растровому изображению, в то же время применение программ-трассировщиков пока ограничено. Важным свойством создаваемой ГИС является постоянное обновление и расширение, оперативное включение новой информации, получаемой при полевых исследованиях и при работе в фондах. Так, в 2000 г. полевые исследования ландшафтно-исторический отряд проводил в Битцевском лесопарке Москвы, в районе раскопок городища железного века (с.Настасьино Коломенского района). Результаты этих исследования уже включены в ГИС.

### Функционирование ландшафтно-исторической ГИС. Примеры использования и некоторые результаты

Создаваемая ландшафтно-историческая ГИС уже применяется в научных экспериментах, в предпечатной подготовке материалов исследований, оперативной картографии, для экскурсионных и учебных целей. Для отдельных ключевых участков создаются пробные коммерческие варианты с удобным для пользователя интерфейсом и широким применением эффективной опции Hot Link. Остановимся на некоторых примерах.

#### **1. Динамика землепользования за последние 300 лет (ключевой участок “Павловская слобода”)**

Участок расположен в 25 км к западу от г. Москвы, в бассейне р.Беляны (правый приток реки Истры), имеет почти прямоугольную форму и площадь 20.6 кв.км. Данная территория характеризуется не только большим разнообразием природных условий, но и практически полным набором ландшафтных комплексов разных иерархических уровней, характерных для лесной зоны центра Русской равнины. Это объясняется ее экотонным положением на стыке физико-географических районов и даже провинций (Жуков и др., 1999). На относительно небольшой территории ключевого участка в окрестностях с. Павловской Слободы нами было выявлено 29 видов урочищ, относящихся к разным по генезису и сложности устройства 4 физико-географическим местностям. Основ-

ным картографическим элементом исторического блока является серия карт землепользования в исследуемые исторические срезы (1767, 1860, 1920 и 1960 гг.), составленных наследующих основах: карта Генерального Межевания Павловской вотчины 1767 г. (1:8400); военно-топографическая карта Московской губернии 1860 г. (1:42000); карта Московской губернии 1920 г. (Звенигородский уезд, 1:84000); топографическая карта 1960 г. (1:10 000).

Точная “привязка” растровых изображений позволила совместить разномасштабные карты и легко “накладывать” одни карты на другие. Операции Geoprocessing Union и Intersect существенно облегчили сопряженный анализ природных условий и исторической обстановки. Эти операции позволили при наложении двух карт получить на выходе контуры, являющиеся пересечением контуров одной и другой карт, и характеристики содержательной части, отраженные в их легендах. Так, например, при совмещении ландшафтной карты и карты землепользования определенного исторического периода получают контуры, характеризующие хозяйственное использование всех видов урочищ этого хроносреза (число контуров при этом достигает нескольких тысяч). Операции Geoprocessing dissolve и Query builder позволили провести необходимую генерализацию, а почти автоматический подсчет площадей контуров дал довольно типовые точные количественные характеристики, пригодные для статистической обработки — ошибки при этом не превысили 5 %.

Сопряженный анализ ландшафтных и исторических карт показал четкую унаследованность природопользования, в первую очередь аграрного, в отдельных видах ПТК. Выявлена тесная корреляция территориальной организации, типов производства в сельском и лесном хозяйствах, размещения и характера поселений с исходной ландшафтной структурой. Получен и совершенно неожиданный вывод: за последние триста лет, кроме последних десятилетий, на исследуемой территории коренных (существенных) смен природопользова-

ния не отмечено. А максимум изменения ландшафтной структуры, так же не считая последних десятилетий, пришелся на XVII- XVIII века.

## **2. Реконструкция ландшафтов и землепользования в различных хроносрезы**

Важным научно-методическим аспектом разработки и применения ландшафтно-исторической ГИС является формализация и автоматизация реконструкций природной обстановки и природопользования в определенные исторические периоды. Несмотря на то, что используемый при этом ландшафтно-эдафический метод включает сопряженный анализ ограниченного ряда параметров природной среды, создание таких карт пока было процессом во многом творческим, выполняемым немногими высококвалифицированными специалистами с огромным опытом подобных работ. Составление логических формул, включающих основные характеристики ПТК и их взаимосвязи, написание программ расчета по этим формулам состояний ПТК и видов природопользования позволяет доверить составление карт компьютеру. Сравнение полученных результатов повышает кондиционность конечных продуктов. Однако такие программы автоматического картографирования, прежде чем стать элементом ГИС, нуждаются в тщательной проверке на ключевых участках.

## **3. Палеопочвенные — реперные методы исследования**

Изучение староосвоенных почв, проводимое в рамках ландшафтно-исторических работ, отличается от обычных палеопедологических исследований (Александровский, 1995). Работы носят не точечный, а площадной характер. Заложение почвенной катены основывается, в первую очередь, на ландшафтном подходе. Разрезы “привязаны” к конкретным ландшафтными комплексам (как современным, так и реконструированным на разные хроносрезы). Опорные почвенные разрезы закладываются в фоновых фациях, либо в фоновых подурочищах, а профиль пересекает наиболее характерные ПТК. Точки наблюдения располагаются таким образом, чтобы зах-

ватить все фациальное разнообразие по линии катены. Участки между опорными разрезами профиля тщательным образом изучаются с помощью шуповых ходов – своеобразного аналога почвенных прикопок (максимальная глубина проникновения шупа – около 80 см). Особое внимание уделяется выявлению погребенных старопашотных почв, так как именно они играют наиболее важную, индикаторную, роль в определении антропогенной трансформации ландшафтных комплексов. Их профили несут в себе информацию о конкретных способах земледелия, обычно сохраняя в себе следы прошлых экологических нарушений (смыва-намыва, спаянности и т.п.). Становится возможной локализация былого природопользования в пространстве и во времени.

Для изучения погребенных почв используется большинство методов современного почвоведения. Полевое описание почв проводится по общепринятой методике (Евдокимова, 1987). При этом особое внимание уделяется морфологии и стратиграфии почвенного профиля, которые согласно многолетним исследованиям нашего ландшафтно-исторического отряда являются одними из наиболее информативных показателей антропогенной трансформации почв.

Основываясь на характеристиках почвенных горизонтов (цвет, структура, механический состав, новообразования, особенно - включения, мощность, гомогенность/гетерогенность, характер перехода к нижележащему горизонту, граница между горизонтами), делаются выводы о глубине антропогенной трансформации и, следовательно, о длительности, интенсивности и этапности освоения этой почвы и ПТК в целом.

В лабораторных условиях определяются: гранулометрический состав, реакция среды (рН), групповой и фракционный состав гумуса, содержание органического углерода и фосфора. Из вышеперечисленных анализов наиболее информативными являются данные о содержании органического углерода – его количество и состав (групповой и фракционный состав гумуса), гранулометрический профиль почвы.

Результаты почвенных исследований (описания горизонтов в текстовом редакторе Word, рисунки почвенных разрезов (рис. 3) — в графическом редакторе Adobe Illustrator), аналитические данные (в электронных таблицах и графиках Excel (рис.4)) составляют информационную основу почвенного блока ландшафтно-исторической ГИС. Они могут вызываться на экран компьютера как самостоятельно, так и возникать как часть электронных карт при указании на соответствующий контур (ландшафтный, природопользования и т.п.) или элемент. Для этого применяется опция Hot link.

Приведем пример палеореконструкции природных условий и хозяйственного использования территории на основании анализа почв. На ключевом участке “Горки” (в пределах заповедника-леспаркхоза), в месте слияния рек Пахры и Туровки, была заложена ландшафтно-почвенная катена, ориентированная с юго-запада на северо-восток (рис3).

Верхняя часть катены (разрез р-4) — элювиально-аккумулятивное звено катены, находится на поверхности второй надпойменной террасы, занимает плоскую полого-наклонную основную поверхность. Хорошо развиты как латеральные, так и вертикальные миграционные потоки. Почва — дерново-подзолистая смыто-намытая. Содержание гумуса колеблется от 2.57 до 3.37 %.

Трансэлювиальное звено характеризует разрез р-3 (дерново-слабоподзолистая почва), расположенный в средней части склона второй надпойменной террасы. Миграция вещества преимущественно латеральная. Содержание гумуса в верхней толще — от 1.22 до 1.31 %.

Разрез р-1 (намытая дерново-среднеподзолистая почва) располагается в краевой части склона второй надпойменной террасы, на узкой террасовидной площадке, в 2 м от бровки перегиба крутого коренного склона и занимает трансаккумулятивную позицию (данные химических анализ представлены на рис.4). Мощность прогумусированного горизонта достигает 80 см, что обусловлено активной аккумуляцией материала,

привносимого из верхних частей катены. На начальных этапах хозяйственного освоения территории в результате распашки происходит перемешивание верхнего, гумусово-аккумулятивного, горизонта с нижележащим малогумусным подзолистым. Содержание гумуса падет с 2.48 до 1.16 %.

Морфология погребенных горизонтов позволяет предположить, что почва подвергалась обработке (ралом или сохой). В погребенном элювиальном горизонте содержание гумуса уменьшается до 1.16%. Наибольшие значения содержания гумуса отмечены в современном гор. А1 — 4.86%.

На глубине порядка 80 см были обнаружены погребенные почвенные горизонты со следами распашки и находками керамики, относящиеся к железному веку и древнерусскому периоду. Наиболее древний пахотный горизонт, датируемый по находкам керамики I веком нашей эры, располагается на глубине около 80 см. Выше по профилю находится старопашотный горизонт (на глубине порядка 60 см), время освоения которого — X-XI века.

Учитывая ландшафтные особенности исследуемого района, свойства изученной почвы (рис.3 и рис.4) были выделены этапы освоения территории:

1. Первые века нашей эры — распашка ралом. В пользу этого говорит однородная мощность горизонта, довольно четко выраженная плужная граница. Распашка была длительной и, вероятно, с самого начала сопровождалась процессами плоскостного смыва, т.к. плужная подошва расположена в гор. А2.

2. Конец железного века — прекращение распашки. Следует длительный залежный этап (100-200 лет). Почвенная толща под влиянием зональных почвообразовательных процессов (главным образом, подзолообразовательного) начинает расслаиваться на горизонты и подгоризонты.

3. Древнерусский период — активная распашка территорий выше по склону (на расстоянии нескольких десятков метров). На участке расположения опорного разреза происхо-

дило активное накопление делювиального материала, захоронившего нижележащие слои.

4. В древнерусский период (через 100 лет) происходит очередная распашка участка. Следующая плужная граница находится выше по профилю разреза, располагается в делювиальной толще.

5. В дальнейшем территория активно распахивалась, но был ряд перерывов. Об этом говорит распадение верхнего горизонта на три различных по морфологии подгоризонта. Вероятно, во время этих перерывов лесная стадия отсутствовала или была кратковременной, территория использовалась как пастбищное угодье. В пользу этого говорит отсутствие признаков оподзоливания в верхней части профиля. На данной территории постоянно существовало поселение (подтверждается нахождением остатков керамики). Происходило активное накопление делювия.

6. Последние 100 лет этот участок, в отличие от соседних, был занят лугом или редколесьем. Господство дернового процесса, использование территории под выпас, создали уникальную возможность консервации и сохранения старопашотного горизонта.

В нижней части коренного склона, слившегося с делювиальным шлейфом, вскрыта сильнонамытая сильноокультуренная дерновая почва (щуповые пробы — щ-7, щ-5 (рис.3)). Мощность прогумусированной толщи достигает 80 см. Столь большая мощность может быть объяснена как природными причинами (разрез располагается в аккумулятивной части катены), так и антропогенными факторами. Окультуренность почвы, вероятно, связана либо с существованием временного древнего поселения, либо, что более вероятно, загона для скота.

Практически все почвы, составляющие исследованную катену, в прошлом были вовлечены в сельскохозяйственный оборот. Обработка в абсолютном большинстве случаев снижает почвенную кислотность. Изученные почвы относятся к слабо-

кислым, близким к нейтральным. В среднем значения рН водного находятся в пределах 6-6.2; рН солевого — 4.8-5.2.

#### **4. Учебные ландшафтно-исторические экскурсии**

Авторами данной статьи разрабатываются методика и проводятся комплексные геоэкологические ландшафтно-исторические экскурсии для школьников, студентов и туристов, в ходе которых освещаются разные аспекты географии, экологии и истории конкретной территории, прослеживаются особенности формирования и развития ландшафтов, взаимоотношений человека и ландшафта с момента возникновения первых поселений и до наших дней. Проведение таких экскурсий опирается на изучение географических и культурных объектов непосредственно на местности и способствует распространению и пропаганде геоэкологических и краеведческих знаний, формированию средового подхода. Важным элементом данных экскурсий является работа с разнообразными картографическими материалами. Это и уже знакомые всем топографические карты, планы местности, архитектурных сооружений, парков и, необычные в экскурсионном деле, ландшафтные карты и, производные от них, карты реконструкции ландшафтных условий и землепользования на разные исторические периоды, карты функционального зонирования и геоэкологического мониторинга охраняемых территорий, экологические карты. Особый интерес у экскурсантов вызывают копии картографических первоисточников, которые показывают не только то, что находилось на исследуемой территории в давние времена, но и как “видели землю”, что считали на ней важным наши предшественники. Ознакомление с географическими картами в ходе экскурсии предоставляет уникальную возможность сопоставить абстрактные изображения на карте с реально наблюдаемыми объектами.

В подготовке картографического материала широко используются ландшафтно-исторические ГИС территорий историко-культурного назначения. Они позволяют быстро создавать и распечатывать необходимые для данной экскурсии

карты. В случае учебных экскурсий заготавливаются бланковки для выполнения контрольных заданий. Например, в ходе экскурсии со школьниками или студентами мы предлагаем им наносить на бланковки схему маршрута, отмечать станции наблюдений, места интересных находок. Поскольку важно получить ответную реакцию экскурсантов на проведенную экскурсию, обязательно даем на дом несложные задания — небольшие рефераты, подкрепляемые проектами благоустройства и использования территории, картами и схемами (например, после экскурсии в Музей-заповедник “Коломенское” это может быть схема жизнедеятельности первопоселенцев железного века — “дьяковцев”).

### Перспективы ландшафтно-исторических ГИС

В создаваемой ландшафтно-исторической ГИС географические данные получают временной аспект в виде конкретных исторических срезов, характеризующих развитие территории, а историческая информация — пространственную интерпретацию. Обработка пространственной информации средствами ГИС дает возможность получать точную количественную оценку площадей исследуемых объектов и проводить статистический анализ. Создаваемая ГИС является не просто средством инвентаризации и визуализации материала, она позволяет:

- подключать различные картографические материалы, сопоставление которых чрезвычайно затруднено из-за разномасштабности;

- проверять результаты, полученные традиционным путем (например, логические ландшафтно-эдафические реконструкции) или формальными методами;

- автоматизировать процесс реконструкции ландшафтной структуры территории или природопользования, процесс составления карт функционального зонирования и мониторинга на ландшафтной основе в ходе компьютерной обработки данных;

- повысить кондиционность выводов при сравнении результатов, полученных разными методами, и сравнивать ре-

зультаты исследований различных территорий путем перевода в электронную форму и унификации данных; — проводить компьютерные эксперименты и решать обратные задачи, проверяя их в полевых условиях.

Ландшафтно-исторические ГИС существенно облегчают сопряженный ландшафтно-историческо-археологический анализ конкретной территории в определенные промежутки времени, позволяют проследить динамику издавна используемых человеком ландшафтов и наполнить исторические данные ландшафтным содержанием. Подобные ГИС могут быть использованы не только для научных исследований, но и в просветительских и образовательных целях, при обучении студентов и школьников, в экскурсионной и музейной деятельности.

### Литература

1. *Александровский А.Л.* Почвы археологических памятников бассейна р.Пахры как источник информации о природных и социально-экономических процессах // Сохранение и восстановление природно-культурных комплексов Подмосковья. М-лы н.-практ. конференции. М.: Улисс, 1995. С.132-137.

2. *Анненская Г.Н., Жучкова В. К., Калинина В.Р., Мамай И.И., Низовцев В.А., Хрусталева М.А., Цесельчук Ю.Н. и др.,* //Ландшафты Московской области и их современное состояние. Смоленск, 1997.

3. *Берлянд А.М.* Географические информационные системы в наука о Земле // Соросовский образовательный журнал, 1999, № 5 (42). С.66-73.

4. *Евдокимова Т.И.* Почвенная съемка. М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1987.

5. *Жуков В.Т., Новаковский Б.А., Чумаченко А.Н.* Компьютерное геоэкологическое картографирование. М. Научный мир, 1999. 154 с.

6. *Линник В.Г.* Использование геоинформационных технологий для радиоэкологического анализа территорий, подвергшихся радиационному воздействию // Взаимодействие картографии и геоинформатики. М., Научный мир. С.147-159.

7. *Мальшева Н.В., Князева С.В., Золина Т.А., Артамонов С.И.* Использование дистанционных методов и ГИС-технологий для экологического мониторинга лесов национальных парков // *Материалы Третьей научно-практической конференции “Экологические проблемы сохранения исторического и культурного наследия”*. Сборник статей. М.: Российский научно-исследовательский институт культурного и природного наследия, 1999. С.56-69.

8. *Низовцев В.А.* Антропогенный ландшафтогенез: предмет и задачи исследования // *Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. Геогр.* 1999. № 1.

9. *Новаковский Б.А., Прасолова А.И., Прасолов С.В.* Цифровая картография: цифровые модели и электронные карты. М.: Издательство Московского университета, 2000. 116 с.

10. *Орлова О.Л., Колокольцева А.Е., Вуколова И.А.* Экологический мониторинг лесов национальных парков на основе аэровидеоинформации // *Материалы Третьей научно-практической конференции “Экологические проблемы сохранения исторического и культурного наследия”*. Сборник статей. М.: Российский научно-исследовательский институт культурного и природного наследия, 1999. С.131-140.

11. *Романова Е.И., Белова Г.С., Заигрин И.В.* Сбор, накопление и обработка информации об исторической территории Рязанского Кремля // *Материалы Третьей научно-практической конференции “Экологические проблемы сохранения исторического и культурного наследия”*. Сборник статей. М.: Российский научно-исследовательский институт культурного и природного наследия, 1999. С.245-248.

12. *Шабанов В.В., Вонаков Д.Н.* Система моделей для оценки продуктивности автотрофного звена на территории музеев-заповедников // *Материалы Четвертой научно-практической конференции “Экологические проблемы сохранения исторического и культурного наследия”*. Сборник статей. М.: Российский научно-исследовательский институт культурного и природного наследия, 2000. С. 96-122.

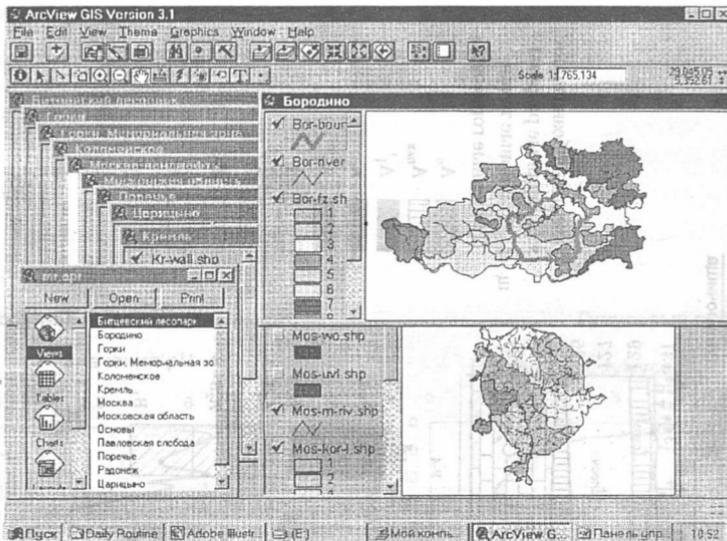


Рис. 1. Вид экрана ландшафтно-исторической ГИС "Москва и Подмосковье"



Рис. 2. Схема расположения ключевых участков ландшафтно-исторической ГИС "Москва и Подмосковье"

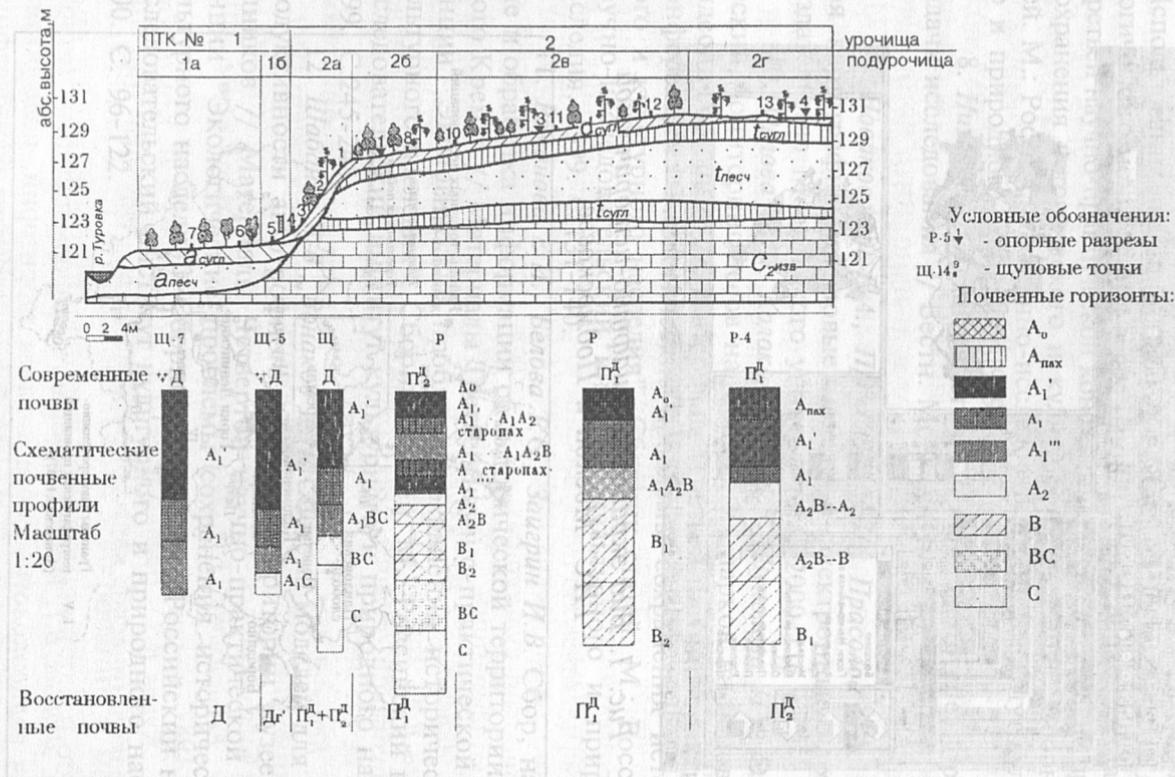
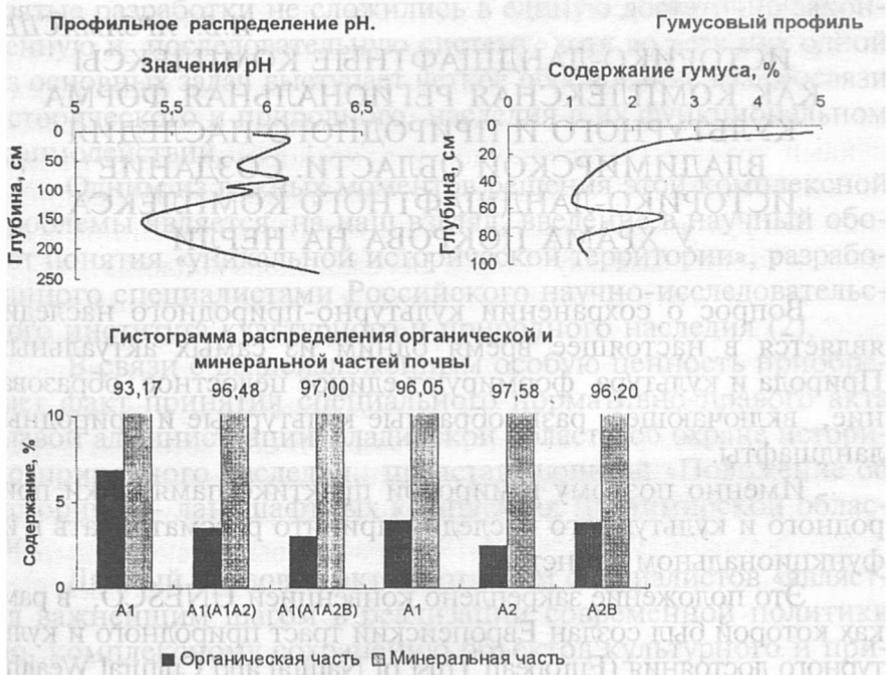


Рис. 3. Фрагмент комплексного ландшафтного профиля. Ключевой участок "Горки"

всех культурного наследия, а также разработку и принятие основ законодательства о культурном и природном наследии народов Российской Федерации.

Определенный интерес заслуживают разработки, в которых такая категория природного наследия как ООПТ (особо охраняемая природная территория) рассматривается с точки зрения ее духовного и культурного потенциала [1].

Однако в то же время следует учитывать, что отдельно



*Рис.4. Данные химических анализов.  
Ключевой участок "Торки", разрез p-1*

И. В. АРЗАМАСЦЕВ

## ИСТОРИКО-ЛАНДШАФТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ КАК КОМПЛЕКСНАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ ФОРМА КУЛЬТУРНОГО И ПРИРОДНОГО НАСЛЕДИЯ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ. СОЗДАНИЕ ИСТОРИКО-ЛАНДШАФТНОГО КОМПЛЕКСА У ХРАМА ПОКРОВА НА НЕРЛИ

Вопрос о сохранении культурно-природного наследия является в настоящее время одним из самых актуальных. Природа и культура формируют единое целостное образование, включающее разнообразные культурные и природные ландшафты.

Именно поэтому в мировой практике памятники природного и культурного наследия принято рассматривать в их функциональном единстве.

Это положение закреплено конвенцией UNESCO, в рамках которой был создан Европейский траст природного и культурного достояния (European Trust of Natural and Cultural Wealth).

В настоящее время в России также наблюдается тенденция объединения двух этих видов наследия, которые до недавнего времени имели различный правовой статус. Таким образом, унификация различных правовых систем, а именно: историко-культурного и природного наследия становится жизненно необходимой в деле их сохранения.

Говоря о разработках в этой области следует, прежде всего, сослаться на Положение и Указ «Об особо ценных

объектах культурного наследства», а также упомянуть о проекте основ законодательства о культурном и природном наследии народов Российской Федерации.

Определенный интерес заслуживают разработки, в которых такая категория природного наследия как ООПТ( особо охраняемая природная территория) рассматривается с точки зрения ее духовного и культурного потенциала (1).

Однако в то же время следует учитывать, что отдельно взятые разработки не сложились в единую достаточно законченную и последовательную систему, хотя во всех них одной из основных задач выступает четкое обоснование взаимосвязи исторического и природного наследия в их функциональном взаимодействии.

Одним из важных моментов решения этой комплексной проблемы является, на наш взгляд, введение в научный оборот понятия «уникальной исторической территории», разработанного специалистами Российского научно-исследовательского института культурного и природного наследия (2).

В связи с вышеизложенным особую ценность приобретает факт принятия специального нормативно-правового акта главой администрации Владимирской области об охране историко-природного наследия, представляющий «Положение об историко — ландшафтных комплексах Владимирской области».

Данный правовой акт по отзывам специалистов «является важнейшим шагом в реализации современной политики по комплексному сохранению объектов культурного и природного наследия» (3).

Само определение понятия «историко-ландшафтного комплекса» звучит следующим образом: «Историко-ландшафтные комплексы — это уникальные, живописные природные территории, на которых расположены памятники истории и культуры и которые образуют с ними единые комплексы» (4).

И далее в приложении записано: «Памятники истории и культуры, входящие в состав историко-ландшафтных комп-

лексов, могут иметь федеральное, областное и местное значение» (5).

Храм Покрова на Нерли — выдающийся памятник древнерусской архитектуры XII века, включенный в Список всемирного наследия UNESCO, расположен в пойме рек Нерли и Клязьмы, называемой Боголюбовским лугом.

Уникальный природный ландшафт в районе храма Покрова является памятником природы благодаря месту расположения, растительности и эстетическому значению. А за всем этим стоит огромный духовный потенциал данного места, являя в зримых формах природы и архитектуры образ православного русского Мира. Природный ландшафт преобразен руками человека и превращен в рукотворную икону национального пейзажа, освященного присутствием Богородицы. Ведь сам рукотворный холм, воздвигнутый на пойменном лугу, должен был по замыслу Андрея Боголюбского воплощать образ Богоматери- святой покровительницы и защитницы Владимиро-Суздальской Руси, над которой она простерла свой покров (6).

Как памятник природы Боголюбовский луг охраняется решением облисполкома от 1967 года. В соответствии с паспортом и охранным обязательством на территории памятника запрещены «проезд и стоянка любого вида транспорта, производство любого вида земельных работ, выпас скота, вырубка и посадка вновь зеленых насаждений, захламливание территории».

До недавнего времени контроль за территорией осуществлял Владимиро-Суздальский музей-заповедник, но после того, как храм был передан Русской православной церкви, основной охраняющей организацией стало ТОО «Новосельское», подписавшее охранные обязательства.

Однако оно не в состоянии справиться с возложенной на нее задачей.

На луг неограниченно выезжает транспорт, территория изрыта беспорядочными колеями, ведется разработка и вывоз

песка, выпас скота и хаотические покосы разрушают растительный слой, уничтожаются редкие виды растений.

Положение усугубляется и тем, что на месте храма Покрова на Нерли существует монастырский скит, который предполагает вести современное строительство. Кроме того, в храме совершаются требы и, таким образом, проезд к нему должен быть открыт.

За последнее время многие общественные организации, экологи, представители Владимиро-Суздальского музея-заповедника и органы землепользования обращались в областную и районную администрации, а также к руководству ТОО «Новосельское» навести порядок, но действенных мер пока не принято. В 1998 году прокуратура обязала руководство ТОО «Новосельское» не нарушать охрannое обязательство, но это ни к чему пока не привело.

Современная практика сохранения памятников истории и культуры показывает, что задача спасения такого выдающегося памятника всемирного наследия, каким является храм Покрова на Нерли должна рассматриваться как комплексная проблема.

Если раньше утрата памятника чаще всего была связана с физическим уничтожением, то теперь угроза во многом исходит от необдуманной застройки и небрежения к собственному историко-культурному наследию, которое как важнейшую часть включает в себя природное окружение.

В связи с решением рассматриваемой проблемы было принято постановление о создании историко-ландшафтных комплексов на территории Владимирской области, в частности, создание историко-ландшафтного комплекса у храма Покрова на Нерли.

Однако концепция разработки такой категории как «историко-ландшафтный комплекс» нуждается в дальнейшей разработке, что нашло отражение в отзыве, полученном из Российского научно-исследовательского института культурного и природного наследия.

Одним из важных моментов, нуждающихся в дальнейшей разработке, является, на наш взгляд, проблема унификации, необходимая, в частности, для более тщательной проработки правового вопроса.

Так, храм Покрова на Нерли входит в состав мирового наследия и, таким образом, правовой статус его неизмеримо выше, чем статус, который декларирован положением об историко-ландшафтных комплексах. Кроме того, статус земель памятника природы «Боголюбовский луг», который входит в единую с храмом Покрова систему историко-ландшафтного комплекса, относится к землям сельскохозяйственного назначения, находящихся в собственности ТОО «Новосельский», что не гарантирует их сохранность в качестве исторически значимой особо охраняемой природной территории.

К этому следует добавить следующее замечание, сделанное М.Е. Кулешовой — заведующей сектором правовых проблем управления культурными ландшафтами при Российском научно-исследовательском институте культурного и природного наследия: «...следовательно, памятник природы защищается федеральным законом, а категория историко-ландшафтного комплекса только постановлением главы областной администрации, которое он сам может отменить, не говоря о его преемниках» (7).

К сожалению, эта двойственность закреплена и в самом «Положении», а именно: «Историко-ландшафтные комплексы могут иметь областное или местное значение. При этом у памятников истории и культуры, расположенных на территории комплексов, сохраняется категория, установленная для них законодательством Российской Федерации» (8).

Отсюда становится понятным, что проблема унификации историко-природного наследия является во многом основополагающей для его сохранения в живом взаимодействии.

Ведь историко-ландшафтные комплексы представляют не некую аморфную «природную» среду, в которую погружены памятники истории и культуры, а единую систему живых

взаимосвязей между памятником и окружающим его ландшафтом, изменяющимся под влиянием времени и взаимодействующим с памятником культуры.

Природное окружение обуславливает появление того или иного памятника, в частности, архитектуры, а в дальнейшем памятник влияет на окружение (9).

К тому же следует учитывать, что в настоящее время почти не осталось дикой девственной природы. Вокруг нас веками обживавшиеся рукотворные пространства, определенным образом заселенные, окультуренные и оформленные. Игнорирование этих взаимосвязей привело к тому, что из «Положения» выпало несколько наиболее острых проблем, каковыми являются отношение землепользования и диссонирующая застройка.

Одной из важных задач для решения проблемы унификации является приведение в общую систему категорий историко-природного наследия, имеющих как региональное значение, в частности, историко-природные комплексы, так и федеральное, прежде всего, это касается такой категории, как уникальные исторические территории.

Несмотря на определенные недостатки, такая категория, как историко-природный комплекс может, на наш взгляд, явиться тем недостающим звеном, которое свяжет региональные формы охраны культурно-природного наследия с федеральными, прежде всего, с такой, как уникальная историческая территория.

В своем отзыве М.Е. Кулешова подчеркнула не достаточную разработку разделов, посвященных организации охраны и ответственности за нарушение режима историко-ландшафтных комплексов. Она, в частности, пишет: «К сожалению, они не содержат ни одной правовой нормы помимо отсылочных, а статьи федеральных законов, на которые они ссылаются, не содержат серьезных правовых релятивов». Далее она пишет, что «эти разделы надо развивать, основываясь так же на статьях Градостроительного, Уголовного кодексов,

Кодекса об административных правонарушениях, земельного законодательства» (10).

Исходя из этого весьма целесообразно будет, с нашей точки зрения, в рамках «Положения о создании историко-ландшафтных комплексов» рассмотреть такую категорию, как охранная зона.

Эта категория является одной из основополагающих в законе «Об охране и использовании памятников истории и культуры», принятом Верховным Советом СССР еще в 1976 году. В законе, в частности, говорится, что понятие «памятники истории и культуры включает в себя не только ценности, являющиеся продуктом деятельности человека, но и объекты окружающей среды, поскольку они связаны с историческими событиями.»

Таким образом, памятник воспринимается не как изолированный объект, а как часть улицы, города, ландшафта, той исторически сложившейся обстановки, в которой он возник или с которой был исторически связан» (11).

К этому следует добавить, что при разработке охранной зоны активно используются пространственно- визуальные связи между отдельными памятниками, входящими в охранную зону. Таким образом, планометрически зафиксированная на чертеже система взаимосвязей получает дополнительное пространственное измерение, при этом, пространственно-визуальные связи выступают в качестве пространствен-временных (12).

Исходя из понятия историко- ландшафтного комплекса, введенного в научный оборот, точкой отсчета должен быть взят не отдельный памятник истории или культуры (архитектуры) или природы, а единая пространственная (природная) среда, обусловившая появление данного памятника и в дальнейшем взаимодействующая с ним.

Таким образом, охранная зона в данной ситуации будет представлять пространственную среду исторического ландшафта, взаимосвязанную с самим памятником, центром которой он является, и не оторжимую от него.

Ярким примером в данном случае является храм Покрова на Нерли с прилегающим к нему Боголюбовским лугом (13).

В рамках мероприятий по созданию историко-ландшафтного комплекса, включающего церковь Покрова на Нерли и прилегающего к ней луга, предлагается охватить достаточно большую территорию с различными памятниками историко-природного наследия.

Такой подход нуждается в дополнительной детализации и разработке.

Исходя из того, что на данной территории представлены памятники различных эпох и различного функционального назначения, которые создают вокруг себя различные пространственные среды исторического ландшафта, с нашей точки зрения, целесообразно ввести понятие «объект историко-ландшафтного комплекса». Ведь перед нами не единое пространство, а взаимодействие различных пространственных сред, каждая из которых обладает своими, только ей присущими характерными особенностями, и все они находятся во взаимодействии друг с другом. При этом каждый объект историко-культурного наследия представляет не только какое-то определенное пространство, но также, конкретную эпоху, и обладает исторической репрезентативностью.

Исходя из этого принципа, на рассматриваемой территории можно выделить целый ряд таких объектов. Среди них особую группу составляют памятники археологии. К ним следует добавить группу, составляющую исторические села, а именно: Новое, Лунево, Ославское, Злобино и Лемешки.

Среди всех них выделяются памятники архитектуры, в том числе ансамбль Боголюбовского монастыря и храм Покрова на Нерли.

Основными факторами, определяющими сложение исторического ландшафта являются, реки Нерль и Клязьма. Устье Нерли, при котором был выстроен храм Покрова, в древности служило воротами Суздальской земли и выходом через Клязьму к Оке и Волге. Здесь в древности проходил

торговый путь, связывающий не только Владимиро-Суздальскую Русь с Новгородом, но и страны Западной Европы с Востоком.

Наряду с этим древним водным путем определенное значение имела старая дорога, соединявшая Суздаль и Владимир и проходившая по берегу реки Нерли. Она просуществовала вплоть до второй половины XX века, когда было выстроено современное шоссе Владимир-Суздаль. Очевидно, село Новое принадлежало некогда Покровскому монастырю, возникшему в начале XIII века, и располагалось вдоль этой дороги.

В более позднее время, начиная с XVI-XVII веков, особое значение приобретает дорога на Нижний Новгород, соединявшая центр страны с Поволжьем. Современное шоссе Москва-Нижний Новгород проходит через поселок Боголюбово.

Во второй половине XIX века важным фактором, формирующим исторический ландшафт вокруг памятника, становится железнодорожная ветка Москва-Нижний Новгород, а в конце 20-х-начале 30-х годов XX века строительство железнодорожного моста через Нерль.

Таким образом, перед нами еще один тип исторических памятников, представляющих коммуникационные системы, способствующие формированию историко-ландшафтных комплексов; при этом сам историко-ландшафтный комплекс может состоять из отдельных объектов, а историко-ландшафтные комплексы могут составлять уникальные исторические территории. Причем, для всех этих категорий определяющим принципом будет исторический.

Исходя из этого принципа, вся Владимирская область может быть подразделена на историко-ландшафтные комплексы и проведена их фиксация подобно той, в свое время была сделана для регистрации памятников архитектуры и археологии, нашедшая отражение в “Своде памятников Владимирской области”.

## Примечания

1. *Борейко В.Е.* Радикальный взгляд на заповедное дело. Нематериальные ценности ООПТ. Москва, 1999.

Следует подчеркнуть, что разработка проблемы в данном направлении, то есть с точки зрения аксиологии, лежит в русле православной духовной традиции.

2. Уникальная историческая территория определяется как «особый ценностный пространственный объект, где в традиционной природной и социо-культурной среде находятся памятники истории и культуры исключительной ценности и значимости. Она создается на основе комплекса памятников истории и культуры, и природы, объективно взаимосвязанной с ними в силу исторических, этнических, экологических и географических факторов территории».

Наиболее ценным в данном определении, на наш взгляд, выступает понятие «пространственный объект», а также представление о том, что определяющим фактором выступают памятники истории и культуры. Причем, речь идет не о иерархическом понятии с точки зрения ценности объекта наследия, а о методическом подходе.

3. Отзыв получен из Российского научно-исследовательского института культурного и природного наследия и подписан заместителем директора института П.М. Шульгиным и заведующей сектором правовых проблем управления культурными ландшафтами к.г.н. М.Е. Кулешовой. Направлен отзыв на имя заместителя начальника Управления природопользования Владимирской области В.П.Терещенкову.

4. Постановление Главы администрации Владимирской области Н.Виноградова за номером 212 от 06.04.99. Приложение к постановлению: пункт 1.2.

Согласно постановлению «историко-ландшафтные комплексы» представляют категорию ООПТ (особо охраняемых природных территорий). Основанием для принятия постановления послужил федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях», п.2, ст.2.

5. Там же. Приложение, п.1.4.

6. Н.Н. Воронин по этому поводу писал: «Этот новый образ Покрова на Нерли столь же лучезарен и светел, но в нем больше царственности и торжественности, говорящей не о скромной и

благостной деве, но о «царице и владычице всех»; она — «честный венец царем правоверным, царствию неразоримая стена, церкви неподвижный (т.е. твердый, прочный) столп»; ее силой даются победы и враги падают». *Н.Н. Воронин*. Зодчество Северо-восточной Руси. М.,1961 г. С.298

7. Отзыв на «Положение об историко-ландшафтных комплексах Владимирской области».

8. Приложение к постановлению, пункт 1.4

9. Взаимоотношение между памятником архитектуры и природным окружением определяется следующими факторами, а именно: климатом, розой ветров, геологией земли, гидрологией рек и гидрографией, то есть стоком реки в течение года. Природное же окружение определяет также такие параметры как высота и пропорции здания.

10. Отзыв.. Там же

11. *Богуславский М.М.* Международная охрана культурных ценностей. М.,1979.С.127.

12. На эту особенность в своем исследовании обратил внимание Р.М. Кабо. В одной из своих работ он писал:»общий процесс взаимодействия природы и общества выступает реально в многообразных социально-экономических и культурно-бытовых формах, возникающих во времени одна после другой, но располагающихся в пространстве одна рядом с другой». *Кабо Р.М.* Природа и человек в их взаимных отношениях как предмет социально-культурной географии// Вопросы географии. Вып.5, 1947г., с.5.

Этот принцип характерен и для памятников архитектуры различных эпох, составляющих исторический ландшафт.

13. Положение фиксирует наличие охранных зон, включая их в состав историко-ландшафтных комплексов, но не определяет их роль в сложении данных образований.

*Г.А. ПОЛЯКОВА, А.Н. ШВЕЦОВ*

## АНТРОПОГЕННОЕ ВЛИЯНИЕ НА РАСТИТЕЛЬНОСТЬ СТАРИННЫХ УСАДЕБНЫХ ПАРКОВ

Усадебные парки создавались для отдыха и времяпрепровождения владельцев и их гостей, а также в качестве декоративно-ландшафтного обрамления усадебных построек. Рекреационные нагрузки в период расцвета усадеб были большей частью весьма ограниченными. Лишь иногда (различные праздники и т. п.) съезжалась масса гостей. Но уже к концу XIX века часть усадеб была заброшена, уход за такими парками прекратился. В некоторых из них были организованы промышленные предприятия, часть территорий других была отдана под дачные участки.

В XX веке характер использования парков значительно изменился, антропогенные нагрузки на них существенно возросли. В первой четверти столетия некоторые усадьбы стали использоваться для массового отдыха. К 1980-м годам в подмосковных усадьбах располагалось более 70 учреждений отдыха для взрослых и более 60 — для детей. Примерно 60 сохранившихся усадеб были заняты школами, больницами и различными учреждениями. В качестве городских и поселковых парков использовались территории почти 30 усадеб. Лишь в единичных усадьбах были организованы музеи. Более половины в той или иной степени сохранившихся усадебных парков практически не использовались.

Во многих парках, оказавшихся в городской черте, а также в усадьбах, используемых в качестве постоянных мест отдыха, напочвенный покров либо сильно нарушен, либо полностью вытоптан. В парке Царицыно за последние 10 лет заметно увеличились площади со значительно затоптанным почвенным покровом. Под густым пологом парковых насаждений напочвенный покров полностью уничтожен. На газоне за дворцом заметно увеличилась площадь троп, разрослись наиболее устойчивые к вытаптыванию виды трав, значительно уменьшилась доля луговых видов. Примерно такая же картина наблюдается в Нескучном, где лесные и интродуцированные травянистые растения сохранились лишь на небольших площадях. В наибольшей степени пострадали усадьбы, в которых на относительно небольшой территории отдыхает большое количество людей. Чаще всего подобное явление наблюдается в лагерях для отдыха детей. При небольшой площади парка иногда уничтожаются практически все кустарники, а напочвенный покров, в том числе и декоративные растения, почти полностью вытаптывается, как это произошло в усадьбе Полтево. В больших по площади парках, таких как Марьинка, удаленные от построек части парка могут быть мало повреждены и там могут сохраняться некоторые интродуцированные виды, такие, как бересклет европейский, барвинок малый, водосбор обыкновенный и некоторые другие. Правильной организацией территории и квалифицированным уходом последствия такой массовой рекреации могут быть значительно снижены и даже сведены до минимума. Прокладка удобных дорожек, создание живых изгородей, установка садово-парковой мебели и навесов от дождя и тому подобные мероприятия положительно сказываются на состоянии парков.

Степень нарушенности напочвенного покрова зависит от величины рекреационной нагрузки, типа почвы, гидрологического режима территории, сомкнутости и состава древесного яруса, структуры самого напочвенного покрова. Например, в густых широколиственных насаждениях даже сравни-

тельно не очень большие нагрузки могут привести к полному уничтожению напочвенного покрова, в то же время луговые сообщества, произрастающие на аналогичных почвах, выносят без значительного ущерба гораздо большие нагрузки. Особенно неустойчив покров на переувлажненных участках, а также на легких песчаных почвах. Сильно нарушены рекреацией такие известные усадьбы как Большие Вязёмы, Горенки, Знаменское-Губайлово, Марьино, Салтыковка, Фряново. При больших рекреационных нагрузках в первую очередь сокращается количество цветущих и плодоносящих растений напочвенного покрова, а также уменьшается возможность их вегетативного возобновления. Затем уничтожаются и сами растения. Кустарники при рекреации страдают от облома ветвей и стволиков, а также от уплотнения почвы. На деревьях появляются механические повреждения стволов и корневых лап. Негативное влияние на состояние деревьев оказывают уплотнение почвы и застой воды на сильно затоптанных участках.

В сельской местности существенным фактором может оказаться пастьба скота. Величина воздействия этого фактора зависит от его характера и величины (прогон, регулярный выпас, порода скота). Значительная деградация парков наблюдается при регулярном выпасе или прогоне относительно большого количества крупного рогатого скота. При таких условиях практически полностью затравливается кустарниковый ярус и напочвенный покров, что видно на примере таких усадеб, как Жодочи, Плоское, Прохоровка, Старо-Никольское, Цыплино, Шматово. Регулярный выпас даже таких некрупных животных, как козы может нанести непоправимый ущерб кустарникам и напочвенному покрову парков. В усадьбе Прохоровка все интродуцированные кустарники, такие, как карагана древовидная и виды спиреи значительно обломаны. Напочвенный покров обширных газонов затравлен стадом коров, которые ежедневно пасутся на этой территории. Здесь сохранились лишь устойчивые к стравливанию и вытаптыванию виды, такие, как клевер ползучий, черноголовка, одуван-

чик лекарственный и манжетка. Доминантом в покрове стала одичавшая маргаритка многолетняя, для которой подавление высокорослого травостоя весьма благоприятно. В парке Цыплино коровы затаптывают кусты сирени обыкновенной и венгерской, караганы древовидной, дерена белого, спиреи иволистной и дубравколистной, жимолости татарской и ирги ольхолистной. На суглинистой почве парка в результате выпаса появились многочисленные кочки. Затравливаются растения напочвенного покрова, в том числе интродуцированные белокопытник гибридный, девясил высокий и водосбор обыкновенный.

Практически необратимые последствия для парков имеет самовольный их захват местными жителями, организация там огородов и возведение построек. Устройство огородов очень часто сопровождается уничтожением древесных насаждений парков, как это наблюдалось в усадьбе Столбово. Различные хозяйственные постройки, в том числе для содержания скота, заполнили такие ценные парки, как Аксаково, Жерновка, Киево-Спасское и Петровское. Нередко на территории усадеб возводились сельские жилые дома (Воскресенки, Крекшино, Субботино), а часть заброшенных парков было отдано под садовые участки. В ряде из этих усадеб уничтожению подвергаются сравнительно редкие виды усадебной флоры, такие, как телекия в Аксаково и лилия мартагон в Жерновке.

В последнее время парки, особенно не поставленные под охрану государства, нередко отводятся под застройку коттеджами (усадьба Бергов на Десне). Здесь под вырубку попадают такие виды интродуцентов, как сосны сибирская кедровая и Веймутова, пихта сибирская, лиственница европейская и ирга ольхолистная.

Во многих усадьбах при создании парков изменялся рельеф территории, проводились различные дренажные работы. В большинстве усадеб имелись пруды различного типа (проточные, каскадные, копанки). В настоящее время часть прудов спущена или заилена. Дренажные системы в той или иной сте-

пени нарушены. В результате этого в ряде усадеб изменился уровень грунтовых вод, большей частью наблюдается подтопление, например, в музее-усадьбе П.И. Чайковского в Клину талые воды весной нередко заливают большую часть парка. Под угрозой уничтожения, наряду с деревьями, оказалось старое парковое растение — лилия мартагон. В усадьбе Демьяново, за домом, в результате такого процесса появился полу заболоченный водоем. Около заброшенного усадебного дома произрастает мальва мускусная. Это единственное местонахождение этого усадебного вида на территории Московской области. Оно может быть уничтожено при реставрации дома, либо затоптано, либо пострадает от заболачивания. Повышение уровня грунтовых вод обычно сопровождается ослаблением и гибелью старых парковых насаждений. По этой причине началось отмирание деревьев липы в богатейшем парке Морозовка. В зоне подтопления оказались редкие парковые растения, такие как кольник колосистый, ожика беловатая, мятлик Шэ и некоторые другие. Прокладка современных дорог и различных коммуникаций нередко приводит к такому же результату, как это произошло в усадьбе Останкино. Подтопление отрицательно сказывается не только на состоянии растительности, но и на сохранности усадебных построек.

Парки, оказавшиеся на территории городов или в непосредственной близости от крупных шоссе и дорог и промышленных предприятий страдают от загрязнения воздуха и почвы. Особенный ущерб древесным растениям наносят антигололедные смеси, применяемые для очистки проезжей части дорог.

На многие парки негативное влияние оказывают сразу несколько факторов, например, пастьба скота и подтопление, рекреация и антигололедные смеси и т.п.

Значительный ущерб может нанести неумелый уход за старинными парковыми насаждениями. Неправильные методы стрижки деревьев и кустарников значительно снижают срок их жизни. Например, в парке Кусково грубое формирование

крон липовых деревьев не только испортило их внешний вид, но и значительно ухудшило их состояние, о чем свидетельствует появление многочисленной прикомлевой поросли. Несоблюдение режима стрижки и подкормки газонов изменяет их состав, способствует разрастанию сорных видов, что ухудшает их внешний вид. Отсутствие должного контроля за состоянием старых ценных насаждений может привести к их ослаблению и гибели.

В результате воздействия перечисленных выше антропогенных факторов изменяется структура, видовой состав, срок жизни парковых насаждений и их внешний облик. В первую очередь происходит обеднение видового разнообразия, обычно из-за выпадения редких и ценных видов усадебного ассортимента растений.

Современные методы реставрации во многом пагубны для старинных усадебных парков. Сам термин «реставрация» для парков не совсем приемлем. Целью реставрации архитектурных объектов является их восстановление на определенный период времени. Но ведь парки живые, развивающиеся во времени объекты, восстановление которых к какому-либо сроку просто невозможно. Это подразумевало бы полное уничтожение сохранившегося до наших дней насаждения, воссоздание парка по старым планам и полное соблюдение режима использования и ухода за ним. Но и тогда это будет созданием новодела, а не реставрацией. В современной практике на основе изучения архивных материалов и натуральных обследований существующих насаждений составляется проект «реставрации парка». При этом, как правило, не учитываются все имеющиеся архивные материалы, например, о видовом составе древесных и травянистых растений. При воссоздании регулярных парков в настоящее время используется преимущественно только липа, хотя по документам известно, что кроме нее высаживали клен, ель и многие другие виды. При проведении предпроектных работ вообще не выявляется флористический состав всей сохранившейся растительности, включая

виды старинного паркового ассортимента, как древесные, так и, особенно, травянистые. Как правило, совершенно игнорируются растения эфемероиды, являющиеся важным структурным элементом парка весной. Плохое знание экологических особенностей отдельных видов и сообщества в целом приводит к потере устойчивости парковой экосистемы после ее «реставрации». Нередко нарушается и сам принцип ландшафтной структуры пейзажного парка. Такие парки создавались как система, сочетающая открытые, полукрытые и закрытые ландшафты, что создавалось посредством устройства газонов, полей, древесных посадок различной густоты, структуры и размеров. Обычно «реставрированный» парк представляет собой равномерно разреженное, насквозь просматриваемое древесное насаждение, почти лишенное кустарников и небольших деревьев. Напочвенный покров таких парков однообразен, мало устойчив во времени и лишен сезонных аспектов. При таком подходе к реставрации нарушается принцип естественности паркового ландшафта и некоторые его семантические качества. При реставрации парков обычно проводят почти полную замену напочвенного покрова. Для этого сдирается существующий покров вместе с верхним слоем почвы. В парковых насаждениях при этом уничтожается часть корневой системы деревьев и кустарников, располагавшейся в удаленном слое почвы. В современном ассортименте газонных трав отсутствуют действительно теневыносливые растения, поэтому как на газонах, так и под кронами деревьев высеваются луговые злаки. В густой тени эти растения постепенно выпадают, обычно заменяясь теневыносливыми сорняками. В старинном ассортименте растений, к тому же отлично растущих в наших условиях, имеется достаточно много разнообразных растений напочвенного покрова, включая злаки, но они в настоящее время не только не используются, но и нередко уничтожаются при «реставрации», как мы это наблюдали в усадьбе Архангельское и некоторых других. На вновь созданном парадном газоне в Архангельском более 10 лет

господствовал одуванчик лекарственный, который вместе с другими сорными растениями, а также луговым разнотравьем имел покрытие около 70%, в то время как на долю злаков приходилось менее 30%. Таким образом, современные принципы и практика реализации восстановления старинных усадебных парков нуждаются в коренном пересмотре и изменении.

Нередко в реставрированных парках сохраняются или подсаживаются чуждые для этого парка породы, которые явно не произрастали во время его создания или расцвета. Известны случаи, когда в парке XVIII века высаживались североамериканские растения, появившиеся у нас большей частью во второй половине XIX века.

Каждый парк и его отдельные участки имеют свои слабые места. В свою очередь, в каждом конкретном месте действуют те или иные антропогенные нагрузки. И все это вместе определяет устойчивость парка.

Наблюдается парадоксальное явление: парки создавались человеком для украшения окружающего его мира, но главной причиной их деградации и гибели является человек, а не время.

*Л.Ф. КНЯЗЕВА*

Управление по охране и использованию  
памятников истории и культуры  
Министерства культуры Удмуртской Республики.

## ОПЫТ РАЗРАБОТКИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СОХРАНЕНИЯ НАСЛЕДИЯ

Основным условием решения экологических вопросов сохранения недвижимых объектов культурного наследия на уровне регионов, с нашей точки зрения, является органичное включение их в программы сохранения наследия тех или иных субъектов федерации.

В настоящее время, когда нормативно-правовая база сохранения наследия значительно отстает от развернувшихся в стране процессов (перераспределение земли, введение частной собственности), особо остро стоит задача развертывания региональных программ сохранения наследия. Подобные программы в немалой степени решают вопросы:

- гарантированного бюджетного финансирования;
- организации взаимодействия и координации отраслей государственного управления, затрагивающих интересы сохранения различных видов наследия.

Для Удмуртской Республики (УР) автором разработана Республиканская целевая программа “Сохранение историко-культурного наследия народа УР” на 2001-2003 гг. (далее Программа).

Традиционная практика организации регионального управления недвижимым наследием представлена сегодня различными органами охраны памятников с весьма неравномерным количественным и качественным составом специалистов. На совершенно различных уровнях организована и собственно работа по сохранению тех или иных видов наследия.

При разработке Программы учтены следующие результаты анализа ситуации с сохранением культурного наследия в Удмуртии:

- Республика не обладает всей полнотой сведений о составе, месторасположении и состоянии объектов наследия, следовательно, нельзя вести разговор об управлении, приоритетах и скорости реагирования.

- Республика не имеет инфраструктуры управления наследием, которая должна обеспечивать:

- Госучет,
  - государственное регулирование использования,
  - контроль за состоянием,
  - систему прогноза и разработку превентивных мер.

- Вопросы сохранения наследия не могут быть решены в рамках деятельности только одной сферы — охраны памятников, необходима тесная координация с органами управления землей, имуществом, охраны природы и т.д.

- Сохранение наследия — весьма наукоемкая часть управления. Разнообразие видов и типов недвижимого наследия не обеспечено должными научно-методическими разработками.

Программа, по сути, представляет собой план неотложных мероприятий. Именно поэтому она рассчитана на три года и содержит вполне четкие пункты, которые необходимо осуществить за это время.

Программа включает 5 разделов:

I. Формирование нормативно-правовой базы сохранения наследия Удмуртской Республики.

II. Инвентаризация и государственный учет объектов культурного наследия.

III. Сохранение и использование объектов культурного наследия.

IV. Популяризационная деятельность.

V. Аварийные реставрационные работы.

Первый раздел предусматривает разработку нормативно-правовой базы сохранения наследия Удмуртской Республики: законов “Об объектах культурного наследия УР”, “Об особо охраняемых историко-культурных территориях УР”; ряда положений и инструктивных документов, регламентирующих использование и изучение объектов наследия, а также концепции системы управления культурным наследием УР.

Второй раздел Программы предусматривает проведение инвентаризации объектов культурного наследия с выездом на места. Вопросы инвентаризации органично решаются параллельно с организацией и систематизацией данных в системе государственного учета с использованием современных компьютерных технологий (Базы Данных, ГИС-системы). Рациональное проведение инвентаризации и систематизированное оформление ее результатов на компьютерных носителях создают базу для развития многих составляющих государственной системы сохранения наследия.

Третий раздел Программы обеспечивает:

- Поддержку историко-культурных музеев-заповедников, не обеспеченных сегодня ни генеральными планами, ни программами развития. Средства предусматривается направить именно на эти цели.

- Отработку системы экомониторинга за состоянием объектов культурного наследия, которая заключается в следующем:

- систематизация факторов, влияющих на сохранность объектов культурного наследия;

- разработка плана действий по организации системы экомониторинга;

- подбор, адаптация или разработка методик;

- отработка методик на пилотных проектах;

- организация системы школьного мониторинга.
- Проведение культурно-ландшафтного районирования.
- Разработку системы особо охраняемых историко-культурных территорий.

В четвертый раздел входят мероприятия по популяризации историко-культурного наследия: издание информационного бюллетеня “Наследие”, создание на канале ГТРК “Удмуртия” еженедельной телепрограммы “Наследие”.

В пятом разделе Программы учтены вопросы реставрации памятников истории и культуры (на условиях федерального софинансирования), аварийных раскопок памятников археологии.

И в заключение хотелось бы отметить еще несколько моментов. Программа в наибольших объемах финансирует именно те мероприятия, которые никто, кроме государства, обеспечивать не будет, разве что на условиях долевого участия. И в смысле долевого участия Программа — каркас для привлечения внебюджетного финансирования: грантовой поддержки, разворачивания программ социального партнерства и расширения доступа населения к информационным ресурсам. Программа ориентирована на исполнение силами специалистов Удмуртской Республики, при консультационных услугах центральных институтов.

В целом, исполнение мероприятий Программы призвано не только обеспечить разрешение тех или иных проблем сохранения наследия, но и заложить основы региональной культурной политики в сфере управления недвижимыми объектами наследия.

---

Прим. редактора:

К моменту публикации Республиканская целевая программа “Сохранение историко-культурного наследия народа УР” на 2001-2003 гг. принята Государственным Советом УР (Постановление № 368-II от 11.04.2001 г.).

инстатировать, что, кроме единичных примеров, подобная система на охраняемых историко-культурных территориях страны не существует.

Проблема сохранения природной среды на историко-культурных территориях перестала быть проблемой узкоспециальной, второстепенной для музеев-заповедников. Понятие единства памятников истории и культуры в широком смысле составляющей находит свое продолжение в актуальной природоохранной деятельности на территориях музеев-заповедников. Вместо того, чтобы опираться на безразличную общественность, охраняемые историко-культурные территории находят свое продолжение в активной природоохранной деятельности на территориях музеев-заповедников. Действенным инструментом экологического контроля и комплексного решения проблемы сохранения исторического, культурного и природного наследия на охраняемых историко-культурных территориях является мониторинг природной среды.

## РАЗДЕЛ II

# ЭКОМОНИТОРИНГ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ (МЕТОДОЛОГИЯ, ИССЛЕДОВАНИЕ И ВНЕДРЕНИЕ)

Мониторинг историко-культурных территорий — это комплексное исследование и наблюдение за состоянием историко-культурного наследия, выявление причин его ухудшения и принятие мер по его сохранению. Мониторинг историко-культурных территорий — это комплексное исследование и наблюдение за состоянием историко-культурного наследия, выявление причин его ухудшения и принятие мер по его сохранению. Мониторинг историко-культурных территорий — это комплексное исследование и наблюдение за состоянием историко-культурного наследия, выявление причин его ухудшения и принятие мер по его сохранению.

## МЕТОДОЛОГИЯ ЭКОМОНИТОРИНГА НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫХ И ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

### Введение

Охраняемые историко-культурные территории являются важной частью культурно-экологического каркаса России. В музеях-заповедниках сосредоточены значительные музейные коллекции, ценнейшие памятники архитектуры, истории и природы, являющиеся не только российским национальным достоянием, но и представляющие интерес для мировой культуры в целом.

По определению, музей-заповедник — это научно-исследовательское, культурно-просветительское и природоохранное учреждение. Одним из важнейших признаков музеев-заповедников является наличие природной территории (участка ландшафта или экосистемы), которая выступает в качестве музейной экспозиции и обладает определенной культурной и экологической ценностью.

Специалисты в области экологической и культурной политики Российской Федерации неоднократно обращали внимание на необходимость создания универсальной системы оценки состояния окружающей среды и сбора информации для базы экологических данных на охраняемых историко-культурных территориях. К сожалению, приходится

констатировать, что, кроме единичных примеров, подобная система на охраняемых историко-культурных территориях нашей страны не существует.

Проблема сохранения природной среды на историко-культурных территориях перестала быть проблемой узкоспециальной, второстепенной для музеев-заповедников. Понимание единства памятников истории и культуры и природной составляющей находит свое продолжение в активизации природоохранной деятельности на территориях музеев-заповедников. Вместе с тем, стало очевидным, что без объективной информации о состоянии окружающей среды и тенденциях её изменения практическая реализация мер защиты невозможна. Действенным инструментом экологического контроля и комплексного подхода к проблеме сохранения исторического, культурного и природного наследия на особо охраняемых историко-культурных территориях является мониторинг природной среды.

Все указанное выше логично подводит нас к идее создания на охраняемых историко-культурных территориях самостоятельной службы мониторинга окружающей среды, в программе которой будут учтены достоинства ряда ведомственных служб мониторинга, проанализированы методики экологических исследований и выработана достаточно универсальная единая схема применения этих методик. С этим тесно связана и разработка базы данных экологической информации.

В данном отчете представлены основные общие принципы и блоки базы данных экологической информации. Блоки (разделы) подобной базы данных по мере их насыщения различными данными будут служить основой для принятия решений по комплексному развитию территорий российских музеев-заповедников.

## **Определение, основные понятия, принципы экологического мониторинга как основного инструмента сбора и источника экологической информации на охраняемых историко-культурных территориях**

**Мониторингом окружающей среды** называют регулярные, выполняемые по стандартной (или по единой заданной) программе наблюдения природных сред, природных ресурсов, растительного и животного мира, что позволяет выделить изменения их состояния и происходящие в них процессы под влиянием, в первую очередь, антропогенной деятельности. Система сбора информации подразумевает проведение периодических (в идеальном случае — сезонных и/или ежегодных) наблюдений за одними и теми же отобранными компонентами по стандартной единой схеме.

Под **экологическим мониторингом (экомониторингом)** понимается таким образом организованный мониторинг окружающей природной среды, при котором обеспечивается получение объективной информации об изменении параметров окружающей среды и оценка экологических условий среды обитания биоты и человека, оценка состояния и функциональной целостности экосистем и отдельных ландшафтных участков. Материалы экомониторинговых исследований должны обеспечивать своевременной, достоверной информацией и прогнозными оценками природоохранные и административные органы для эффективного использования и охраны биоты, природных сред и ресурсов.

Таким образом, экологический мониторинг это система наблюдений, контроля и управления окружающей средой и ее отдельных компонентов.

**Основные цели экологического мониторинга:** обеспечение органов управления (включая природоохранные и другие, административные структуры) своевременной и достоверной информацией, позволяющей оценить показатели состояния и функциональной целостности экосистем и среды

обитания биоты и человека; выявить причины изменения этих показателей и оценить последствия таких изменений; создать систему параметров (индикаторов) для определения мер по исправлению создающихся негативных ситуаций до того, как будет нанесен ущерб.

**Основными причинами ухудшения состояния окружающей среды,** нарушения функциональной целостности экосистем, истощения природных ресурсов являются антропогенные воздействия на окружающую природную среду, среди которых, прежде всего, следует выделить такие, как 1) поступление загрязняющих веществ в природные среды; 2) изъятие природных ресурсов; 3) разрушение естественно сложившихся природных структур.

В рамках экомониторинга историко-культурных территорий вполне применимы принципы экологической экспертизы, когда основной целью экспертного анализа (заключения) будет не оценка обоснованности, например, возведения того или иного хозяйственного объекта, а оценка степени устойчивости (или нарушенности) природной среды и степень влияния этой нарушенности на памятники культуры и истории. Очень важным аспектом является также оценка “соответствия” многофункциональных задач историко-культурной территории и природных (или созданным искусственно) участков ландшафта. Наряду с этим важной характеристикой будет и эстетическая оценка отдельных биотопов и ландшафта в целом. Очевидно, что осуществить весь комплекс экологических исследований в современных экономических условиях практически невозможно, поэтому основные усилия необходимо сконцентрировать на экомониторинге окружающей среды в условиях действия таких преобладающих видов антропогенной нагрузки: 1) рекреация; 2) воздействие хозяйственной деятельности человека, включая, прежде всего, промышленное химическое загрязнение почв, вод и атмосферы, влияние сельскохозяйственного производства.

Уровень детализации исследований при оценке этих видов антропогенного воздействия будет зависеть от природно-хозяйственных характеристик объекта, степени его изученности в прошлом, согласованных конкретных задач исследования (приоритетные объекты исследования), объема финансирования.

Исходя из сказанного, можно представить основные **принципы экологического мониторинга**, разработанные для регионального экомониторинга и вполне приложимые к охраняемым историко-культурным территориям.

Важным принципом экологического мониторинга является принцип *проблемной организации*. С учетом особенностей территории и специфики деятельности конкретного музея-заповедника программа исследования и наблюдения планируется под определенные экологические проблемы. В идеальном случае — при решении проблемы — интенсивность наблюдений снижается, а по определенным показателям они прекращаются. Экологический мониторинг, таким образом, состоит из пакета таких проблемно организованных программ.

При наличии постоянно действующих пробных площадей, учетных площадок, маршрутов и т.п. на территории музея-заповедника проблемный принцип организации оставляет возможность для постановки новых проблем и развертывания новых программ и, таким образом, система остается открытой для *развития*. Это второй принцип организации регионального экологического мониторинга.

Другой принцип — *целостность* трех составных частей экомониторинга “наблюдения (мониторинг) — экспертиза — управление”. В блоке “управление” разрабатываются целевые установки и намечается контур проблемы, под которую будет строиться мониторинг. Экологическая экспертиза служит для профессиональной оценки полученной информации и “перевода” этой информации в доступный, универсальный вид. Одним из главных результатов

экологического мониторинга являются знания, передаваемые для принятия решения. Таким образом, все три блока неразрывно связаны между собой.

Система экомониторинга должна быть открыта не только для развития, но и для пользователей. *Информационная открытость* — необходимое условие нормального функционирования системы. Результаты экологических исследований и наблюдений должны быть доступны для управленцев, предпринимателей, политиков, широкой общественности. Принцип информационной открытости — это необходимое условие эффективности экомониторинга.

*Оперативность* экологического мониторинга должна выражаться не столько в технической стороне дела — оперативности переработки и выдачи информации, — сколько в оперативности принятия решений в критических ситуациях. При таком требовании информация, выдаваемая управляющему, должна быть ориентирована на принятие решения и включать, например, типы имевших место критических экологических ситуаций и действий по их решению.

### **Структура базы данных экологической информации**

Система сбора информации подразумевает проведение ежегодных наблюдений (исследований) за одними и теми же компонентами по единой стандартной схеме. Традиционной формой сбора информации являются прямые визуальные и балльные визуальные оценки, прямой пересчет объектов, использование технических средств измерения физических и химических переменных, отборы образцов для тщательных лабораторных анализов. Традиционная форма обработки информации — классификация и осреднение числовых показателей по типам, поиск связей между переменными на основе методов статистики, построение соответствующих зависимостей.

Очень важно сохранение в архивах музеев-заповедников (или передача подобной информации из других адми-

нистративных органов управления) материалов по старой лесной таксации, сельскохозяйственному землепользованию, аэрофотосъемок и т.п. Потеря такой базовой информации может существенно отразиться на прогнозировании динамики некоторых параметров изменения окружающей среды. Заметим, что часть информации может быть получена (или уточнена) в рамках экомониторинга и/или специальных исследований. Отметим также особое значение картографического материала при подготовке и проведении экомониторинга. Серия карт является обязательным компонентом экологического мониторинга и экологической экспертизы территории в силу наглядности, обзорности, унифицированности показателей и других преимуществ, которые заключены в картографическом выражении анализируемого материала. Комплект карт является одновременно средством исследования и информации, а также документом, отражающим основные характеристики, относящиеся к анализу природного потенциала, регистрации состояния среды, оценке и прогнозу этого состояния в связи с эксплуатацией ресурсов, пространственной дифференциацией природоохранных мероприятий и т.д.

Полноценное картографическое обеспечение экомониторинга и специальных исследований по различным экологическим проблемам во многом предопределяет успех последующей реализации результатов этой деятельности.

**Перечень справочных материалов**, которые могут стать основой для проведения экомониторинга и составить в дальнейшем Банк Экологической Информации (БЭИ) музея-заповедника, предложен в виде следующей схемы.

I. Справочные материалы по природным ресурсам, природопользованию, фауне, флоре, природным средам и т.д.

1.1. Научно-методическая литература по различным аспектам проблемы сохранения природного и культурного наследия на территории музея-заповедника, области, регионов РФ и других стран.

1.2. Нормативные и законодательные акты по охране природы и охраняемым территориям для РФ и других стран.

1.3. Нормативные и законодательные акты по охраняемым территориям, землепользованию, отводу земель для РФ.

## II. Сведения по охраняемой территории.

2.1. Нормативные акты по организации и отводу земель.

2.2. Местоположение и структура территории по материалам лесотаксации и других инвентаризационных работ.

2.3. Административное подчинение и целевое назначение.

## III. Природно-географическая информация, сведения экономического характера.

3.1. Справочные данные по нескольким (2-3) ближайшим метеостанциям.

3.2. Комплекс карт:

— общего назначения,

— фотопланы или аэрофотоснимки,

— лесотаксационные,

— гидрологическая,

— геологическая,

— почвенная,

— ландшафтная,

— функционального зонирования территории,

— карта современного использования земель, включая естественно-кормовые угодья, сельскохозяйственные земли и лесные массивы,

— карта объектов охраны культурного и исторического наследия, природных объектов, и др.

3.3. Копии материалов лесотаксации, инвентаризации и отвода земель; геологические данные на границы смежных землефондодержателей.

3.4. Данные по использованию и обустройству территории (сельскохозяйственные земли, площади, занятые лесами, транспортная сеть), включая данные по производ-

ственной и хозяйственной деятельности сторонних организаций.

3.5. Виды и показатели приоритетных (например, как основных загрязнителей среды) видов хозяйственной деятельности или производств на примыкающих территориях

— топливо, сырье;

— выбросы в ОС: состав, количество, координаты точек выбросов в атмосферу, на поверхность почвы или в природные воды;

— периодичность, суммарная длительность выбросов.

3.6. Состояние туризма (посещаемость по годам, сезонам и т.д.)

3.7. Сведения по нарушению режима охраны со стороны федеральных властей и местной (областной, городской) администрации.

3.8. Параметры природы и охраняемых объектов с последующим подразделением на разделы (флора и растительность, фауна и животный мир, типы экосистем, особо охраняемые экосистемы и их комплексы, редкие экосистемы, функционально важные и редкие виды и т. п.).

IV. Характеристики природной среды по территории и на участках с историко-культурным объектами.

4.1. Основные типы биogeоценозов с данными пробных площадей по биомассе и запасу мертвого органического вещества; деструкционным процессам; видовому, разнообразию, структуре, численности, биомассе и биологической продуктивности модельных видов растений и животных.

4.2. Список (кадастр) видов растений и животных с указанием в специальном разделе сведений (местообитание, плотность, условия охраны) по редким, охраняемым или функционально важным видам.

4.3. Физико-химические параметры окружающей среды в целом и по отдельным охраняемым природным, культурно-историческим объектам:

— общие сведения по климату, геологическому строению, почве, водным объектам;

— физико-химические и биологические характеристики почв (тип, емкость катионного обмена, состав, содержание гумуса и подвижных питательных веществ, кислотность, структура, водопроницаемость, влагоемкость, электропроводность, уровень грунтовых вод, интенсивность выделения углекислоты (дыхание почвы), ферментативная активность, численность и видовые комплексы микроорганизмов);

— физико-химические и биологические показатели водных экосистем (прозрачность, электропроводность, содержание кислорода, органического вещества, кислотность, индекс токсобности (сапробности);

— содержание основных, биогенных, макроэлементов (фосфор, азот, калий, кальций, магний, натрий) и микроэлементов, в том числе токсичных для биоты и человека (цинк, медь, кадмий, ртуть, свинец, мышьяк и др.), в почве, водных источниках, водной и наземной растительности (включая сельскохозяйственную продукцию) и животных-индикаторов\*

Достоинством этой схемы является многофункциональность — возможность ее применения для решения различных задач сохранения, охраны, реконструкции и планирования заповедных земель, а также для оценки эффективности природоохранных мероприятий, осуществляемых местными службами. Объективные данные экомониторинга по всем видам взаимодействий с окружающей средой будут представлены в стандартизованной интегральной форме, что позволит их обобщить, проводить их периодическую инвентаризацию. Этими данными смогут оперировать плановые и

---

\* Создание архива (банка) проб почвенных, водных, растительных и животных образцов позволит сохранить уникальные по своей индикационной ценности материалы для современных и будущих исследователей.

хозяйственные органы, которые, как правило, не в состоянии оценить смысл и приоритетность большого количества экологических параметров.

### **Показатели, методы оценки состояния окружающей среды и объекты исследования для формирования базы данных экологической информации (базы экомониторинга)**

Сбор информации следует проводить на постоянных и временных пробных площадях (пробных площадках, учетных площадках) — участках экосистем или ландшафтов, которые отбираются по принципу “типичности” для данной экосистемы, для данного ландшафтного участка или территории музея-заповедника в целом. Пробные площади, учетные площадки могут быть также организованы в местах обитания особо охраняемых, редких видов животных и растений, на участках уникальных, особо ценных ландшафтов и экосистем.

**Пробная площадь** — это часть некоей усредненной экосистемы, где протекают те же процессы, где обитают те же, типичные, растения и животные, что и в естественной природной (или “окультуренной”) экосистеме. Таким образом, данные, собранные на пробных площадях, можно экстраполировать на большую часть территории музея-заповедника. Отметим еще раз, что сбор данных на пробных участках следует проводить по единой методике, с набором единых индикаторов (параметров) и регулярно, примерно в один и тот же период. В качестве дополнительной информации можно использовать данные, полученные на отдельных (не пробных) участках территории музея-заповедника во время рекогносцировочных или каких-либо частных, специальных (нерегулярных) исследований.

Экомониторинг представляет собой комплекс исследований, когда объектами изучения являются абиотические и биотические компоненты окружающей среды. Причем, параметры первых — абиотических — позволяют оценить сте-

пень отклонения зафиксированного состояния от нормы с учетом естественных флюктуаций. Например, причиной раннего листопада в лесу может быть в равной степени и повышенное загрязнение воздуха, и засуха. Высокая минерализация речных вод может быть следствием сброса промышленных стоков и изменения гидрологических характеристик в бассейне. Поэтому, помимо обязательных параметров биологического и химического характера, при планомерном долговременном экомониторинге необходим сбор геофизических сведений. Метеорологические и гидрологические наблюдения особенно ценны в тех случаях, когда антропогенная нагрузка резко не выражена и большее значение приобретают естественные флюктуации, имеющие порой значительную амплитуду.

В музеях-заповедниках, где особенности территории позволяют говорить о природной среде как объекте охраны и объекте музеефикации, обязательным является ранняя диагностика и достоверная оценка именно антропогенных изменений (которые представляют собой основной современный фактор стресса и даже гибели отдельных представителей биоты, экосистем, участков ландшафтов, культурных и исторических объектов). В этом случае необходимо использование биотических показателей и методов с использованием характеристик животного и растительного мира.

Таким образом, основным методом реализации экомониторинга является проведение биоиндикационных исследований. Биоиндикация — это обнаружение и определение экологически значимых изменений окружающей среды на основе реакций на них живых организмов и их сообществ. При биоиндикации главной целью является определение именно антропогенных нагрузок как наиболее опасных для природы из-за скорости и масштабов часто необратимых, изменений в экосистемах (в отличие от природных, когда изменения, как правило, имеют многолетние периоды и циклы).

Контроль экологического состояния окружающей среды на основе биоиндикаторов, т.е. критических видов и сообществ, которые раньше других реагируют структурными и физиологическими изменениями на различные антропогенные нагрузки, дает возможность осуществить: 1) раннюю диагностику разных видов антропогенного воздействия; 2) превентивные меры по охране природы; 3) выработку локальных (для территории музея-заповедника) экологически обоснованных показателей (нормативов) нормирования антропогенных нагрузок на природную среду и на их основе — 4) выработку стратегии природопользования, т.е. осуществить практическую реализацию экомониторинга в виде управленческих решений, оптимальных и для окружающей среды, и для хозяйства.

Эти принципиальные положения методологии экомониторинга историко-культурных территорий могут быть дополнены с учетом местных природных условий музея-заповедника, характеристик объектов охраны (памятников истории, культуры и природы, экосистем и ландшафтных участков), конкретных задач экомониторинга.

В основу приведенных ниже показателей и методик положены методики, руководства, программы по проведению экологических исследований на охраняемых природных территориях (такие, как “Программа и методика биогеоэкологических исследований” (1974), методические указания “Летописи природы в заповедниках” (1985), “Биологические методы оценки природной среды” (1978). Полный список использованных литературных источников приведен в конце работы.

### **Исследования рельефа**

Эти наблюдения можно приурочить к специальному маршруту (профилю) или проводить их на стационарных площадках. Так как геоморфологические изменения происходят обычно постепенно, то целесообразно пользоваться материалами аэрофотоснимков (сличения снимков за раз-

ные годы). Сбор данных можно осуществлять путем периодического фотографирования одних и тех же объектов с одних и тех же точек или путем периодически повторяемых топосъемок речных островков, оврагов, озер с меняющимся уровнем. Периодичность таких наблюдений и съемок зависит от того, насколько динамичны эти процессы и может составлять 5-10 лет и даже больше. При проведении подобных работ необходима привязка таких съемок к постоянным реперам. Отметим, что подобные исследования весьма важны и для участков, непосредственно примыкающих к буферной (охранной) зоне музея-заповедника.

Наблюдения за рельефом заповедника (окрестностей музея-заповедника) и его изменениями могут быть различными, в зависимости от географических условий заповедника.

Схемы описания происходящих изменений могут быть следующими.

*Овраги:* 1) местоположение 2) дата наблюдений 3) размеры (длина, ширина, глубина) 4) в какой стадии находится овраг (молодой или частично задернован) 5) примерная скорость роста в длину и ширину 6) в какое время года происходит наиболее усиленный рост 7) причины роста и 9) как сказывается образование (рост) оврага на окружающей природе.

*Оползни:* 1) место нахождения 2) размеры (длина, ширина, площадь) 3) время усиленного движения оползня 4) куда происходит движение оползневых масс (в реку, на дорогу и т.д.) 5) угрожает ли оползень лесу, водоемам, постройкам и т.д. 6) причины возникновения оползня (подмывание склона водой, вырубка лесных насаждений, надрез склона выемками, благоприятное для оползня строение и пр.) 7) как это отражается на природе.

Для успешного выполнения этого раздела важно организовать в музее-заповеднике сбор и надлежащее хранение соответствующей первичной документации. Необходимо организовать фототеку и фотоархив.

## Исследования почвы

Роль почвы огромна: это среда, обеспечивающая растения различными элементами, химически необходимыми для жизнедеятельности; она характеризуется богатой флорой и фауной, от которых зависит поддержание гомеостаза наземных сообществ. Почвы — важнейший компонент биосферы, по ним должны проводиться регулярные исследования.

В музеях-заповедниках следует вести те исследования почвы, которые не вносят существенного деструктивного начала в охраняемую природу и такого объема, который под силу его коллективу. К этому разделу исследовательских работ музеи-заповедники должны шире привлекать различного рода сторонние организации, которые выполняли более или менее регулярные исследования. Периодичность таких исследований может быть 3-5 и более лет.

Минимальная программа по этому разделу может быть сведена к наблюдениям за кислотностью, влажностью и температурой почв. Гидротермический режим почв оказывает прямое влияние на динамику роста и развитие растений, почвенную мезо- и микрофлору и через них на беспозвоночных и позвоночных животных.

Получение сравнимых данных по водному и температурному режиму почв обеспечивается наблюдениями на пробных площадях (или учетных площадках), где ведутся долговременные геоботанические, почвенно-зоологические и другие наблюдения.

В общем описании почв следует приводить данные по их морфологии, кислотности и содержанию гумуса, полученные на пробных площадях заложенного почвенного профиля (эта работа выполняется приглашенными специалистами-почвоведрами).

В период, предшествующий снеготаянию, на участках, где расположены эти площади, проводят снегосъемку для измерения запасов воды от зимних осадков с целью опре-

деления водного баланса изучаемого биотопа. Определение водного баланса на основных площадках требует учета летних атмосферных осадков с помощью дождемеров. Полученные в результате наблюдений на пробных площадях сведения сводятся в таблицу “Динамика влажности почвы в вегетационный период, с апреля по октябрь, (в объемных % к сухому весу)”.

Примерно такая же таблица приводится для результатов наблюдений за изменением температуры почвы. Повторность и глубина измерения температуры зависят от строения почвы и ее генезиса и поэтому определяются специалистами при закладке стационарной площади.

Целесообразно пользоваться данными, полученными на ближайших метеостанциях. На пробных площадях гидротермические наблюдения могут быть дополнены однократным определением наименьшей влагоемкости, максимальной гигроскопичности, плотности (или объемного веса). Эти характеристики необходимы для оценки водного режима почв на основании данных о полевой влажности, определяемой в динамике. Число наблюдений за полевой влажностью можно сократить до 3-4 (весной, летом и осенью). Наблюдения за водно-термическим режимом на исследуемых площадях желательно дополнить данными следующих химических свойств почв: рН водной вытяжки (весной и осенью), гидрологической кислотности и обменных оснований (сумма кальция и магния) и водорастворимого углерода один раз в несколько лет.

Помимо работ, перечисленных выше, необходимы инвентаризация почв и составление почвенной карты заповедника. Однако такого рода работы требуют значительных усилий и даже при наличии в штате почвоведов они займут много времени. Для ускорения целесообразно привлечь специалистов посторонних организаций. Надо заметить, что этот вид работы, как и другие инвентаризационные, надо проводить в первые годы после начала регулярных эколо-

гических и экомониторинговых исследований. Они помогут более правильно и обоснованно выбрать площади и объекты для последующих многолетних наблюдений.

### **Наблюдения за погодными явлениями**

В музеях-заповедниках, имеющих обширные природные территории, для нормального функционирования как научно-исследовательского учреждения желательна наличие небольшой метеорологической станции. Для музеев-заповедников необходимым является получение данных о погоде от ближайших метеостанций или постов Гидромета.

Данные наблюдений за погодой и водами могут дать достаточно полные характеристики тех сторон местного климата, которые в первую очередь оказывают наиболее существенное влияние на охраняемую природу.

В качестве списка необходимых метеорологических данных для музея-заповедника можно предложить следующие: минимальная, максимальная, средняя по месяцам, сезонам, годам температура воздуха; количество выпавших осадков; относительная влажность воздуха(%); атмосферные явления (дождь, мокрый снег, снег и т.д.); высота снежного покрова; характер изменения атмосферного давления и т.д. Эти данные в совокупности с динамикой общей облачности и ветрового режима достаточно наглядно характеризуют местный климат и имеют важное значение для составления календаря природы музея-заповедника.

Обработка и группировка метеорологических показателей, полученных на станции, производится таким образом, чтобы дать характеристику погоды за каждый месяц года.

Весьма важен такой показатель, как относительная влажность воздуха. Однако последний не всегда удобен, т.к. он зависит не только от количества выпадающих осадков, но и от температуры. Поэтому в различных климатических зонах и географических районах одни и те же цифровые характеристики влажности играют различную климатическую и биологическую роль. Целесообразно вывести показа-

тель, который хорошо отражал бы связь между осадками и температурой воздуха и являлся бы обобщенной характеристикой засушливости. Такой индекс засушливости выведен Мартоном:

$$I = P / (T + 10),$$

где  $P$  — годовое количество осадков, мм;  $T$  — годовая температура в градусах. Чем выше индекс засушливости, тем влажнее климат. Индекс засушливости можно вывести для каждого месяца:

$$i = 12p / (t + 10),$$

где  $p$  — количество осадков в месяц, а  $t$  — температура того же месяца. Чтобы результаты были сравнимы с годовыми показателями, их умножают на 12 — число месяцев в году. Месяц считается сухим, если количество выпавших осадков (мм) ниже удвоенного значения температуры.

### **Исследование водных объектов**

Необходимо привести достаточно подробную характеристику всех водоемов заповедника (озер, прудов, рек, болот, прилежащих частей моря и участков его побережья, естественных выходов подземных вод и пр. Дают все имеющиеся в распоряжении заповедника сведения о степени гидрологической изученности водоемов путем экспедиционного или стационарного изучения, о ближайших гидрологических станциях и сроках их существования, об их программе и выполнении этой программы и т.д.

Для рек приводят (собирают) сведения об их бассейне и гидрологической сети, характере питания (дождевое, снеговое, ледниковое, подземными водами, смешанное), состоянии их русел (зарастание, захламленность, заносы и размывы, меандры и т.д.), берегов и поймы (заболоченность, мерзлота и т.д.), о температуре и ледовом режиме. В районах, где образуются наледи, даются сведения о них (место реки, ширина наледи, нарастание вверх, время сохранения, влияние на основное русло). Указывают использование (или возможность использования) рек различными видами реч-

ного транспорта, степень проходимости отдельных участков, характер искусственных сооружений и их влияние на водный режим (независимо от места нахождения этого искусственного сооружения).

Для озер (водохранилищ) дополнительно приводят сведения о прозрачности, мутности, цвете, запахе воды, ее химическом составе, о течении и волнении, колебаниях уровня и влиянии вод на берега. При учете болот описывают их распределение, типы, причины образования, источники питания, растительность, количество и качество торфяных и сапропелевых залежей, колебания уровней их вод, проходимость и использование в прошлом и настоящем.

Подземные воды характеризуют их распределением, приуроченностью к тем или иным водоносным горизонтам, их типом и т.д. Описывают выходы термальных источников и картографируют их, приводят химический состав их вод; желательны сезонные данные об их температуре; описывают растительность в непосредственной близости от выходов термальных вод и их животное население.

С ближайшего водомерного поста необходимо получить данные по измерениям высоты уровня воды и ее температуры.

На крупных водоемах возможно проведение специальных исследований за жизнью водных организмов. В ряде случаев может появиться необходимость в такой характеристике, как скорость движения воды и т.д. Потребность в такого рода исследованиях определяется конкретными задачами и может выполняться помимо общего экомониторинга территории музея-заповедника.

В заповедниках необходимо изучать режим грунтовых вод (сезонную и годовую динамику, изменение стока в зависимости от характера лесной растительности, рельефа, особенностей грунта); особое внимание уделяется стоку при наличии в заповеднике верховых и низинных болот. Периодичность подобных работ может составлять 1 раз в несколько

лет и более и зависит от степени влияния грунтовых вод на природную среду и памятники культуры и истории.

### **Исследования растительного и животного мира (биоты)**

**Инвентаризация живой природы.** Плановый эко-мониторинг территории музея-заповедника следует начинать с инвентаризации объектов живой природы. Конечно, выявление в полном объеме всего фаунистического и флористического разнообразия представляется в настоящее время трудной, если вообще решаемой, задачей. Тем не менее, сбор сведений хотя бы по некоторым группам высшей растительности, и почвенным и наземным беспозвоночным, которые в дальнейшем будут служить индикаторами в экомониторинге, является необходимым.

В ходе инвентаризационных работ создаются основы для оценки дальнейших изменений во всем природном комплексе. Установление разнообразия флоры и фауны влечет за собой более углубленные исследования в области отдельных видовых популяций и их сообществ. Без этих работ невозможно выполнить одну из важных природоохранных задач — *сохранение видового разнообразия как показателя стабильного функционирования экосистемы*.

Отметим еще раз, что в первую очередь необходима инвентаризация ботанических объектов и беспозвоночных животных. Растительный покров составляет, как и почвы с их обитателями, основу экосистем и их изучение дает фундамент для всех остальных экологических исследований.

В ходе инвентаризации прежде всего необходимо оценить охраняемый природно-территориальный комплекс с точки зрения разнообразия и богатства видового состава, разнообразия редких видов федерального и регионального значения, разнообразия экосистем и их компонентов, разнообразия местообитаний.

Затем в ходе инвентаризации необходимо создать основу для оценки медленных изменений охраняемого при-

родного комплекса, затрагивающих его существенные свойства и состояния объектов охраны, нуждающихся в особом тщательном контроле и, возможно, в специальных приемах управления. Эта задача уже может решаться в рамках экомониторинга.

**Флора и ее изменения.** В разделе регистрируют все периодические и непериодические изменения, происходящие во флоре и растительности заповедника, а в год окончания инвентаризационных работ помещают их основные результаты и дают ссылки на соответствующие отчеты и публикации. Особое внимание уделяется: а) широкоареальным видам; б) типичным и многочисленным местным видам; в) видам-индикаторам процессов и явлений; д) характерным для данной зоны (провинции, района) растительным сообществам; е) редким и исчезающим видам и сообществам; ж) растительности, представляющей особый интерес (места обитания эндемичных или реликтовых растений животных; фитоценозы у термальных источников и т.д.).

В зависимости от особенностей растительного покрова заповедника и соответствующего региона доля исследований того или иного типа растительности различается по масштабам и глубине разработки, что отражается и в содержании “ботанического” раздела базы данных экологической информации.

В музеях-заповедниках следует провести полное исследование (учет) всех растительных ассоциаций, представленных на их территории. Это необходимо для того, чтобы знать, какие фитоценотические единицы, характерные для определенного района, охраняются на заповедной территории.

На редкие и исчезающие виды растений составляют не только флористические карточки, но и паспорта с указанием следующих сведений (по *Голубеву*, 1977): 1. Название вида, семейства, степень редкости. 2. Географическое положение в заповеднике, характеристика локального местообитания.

тания, дата описания и автор. 3. Экологическая характеристика местообитания. 4. Фитоценотическое описание местообитания, название ассоциации. 5. Количественное развитие вида; степень его участия в составе фитоценоза характеризуются по численности и проективному покрытию. 6. Жизненность, характеризующаяся особенностями прохождения жизненного цикла и возрастной структурой ценопопуляций. 7. Номер во флористической картотеке и фотоотеке, номер гербарного листа.

При каждой новой записи указывают фамилию, имя и отчество лица, внесшего сведения, и дату. В паспорте должна быть схема территории заповедника с квартальной и гидросетью, на которую наносят место произрастания вида. Периодичность обновления сведений определяется биоформой редкого растения и другими особенностями.

Выявленные участки с редкими и исчезающими видами растений могут стать основой для создания “микрорезерватов” или придания участку территории определенного статуса: “достопримечательное место”, “ценный объект природы”, “памятник природы”

Аналогичной схемы следует придерживаться и при инвентаризации и исследовании животных, прежде всего, наземных (включая почвенных) беспозвоночных.

#### Литература

*Борисов В.А.* Вопросы классификации заповедных территорий // Научные основы охраны природы. 1973. Вып. 2. С. 324—352.

*Борисов В.А., Белоусова Л.С., Винокуров А.А.* Охраняемые природные территории мира // Национальные парки, заповедники, резерваты: Справочник. М.: “Агропромиздат”, 1985.—310 с.

*Веденин Ю.А.* Концепция культурного ландшафта как основа формирования системы особо охраняемых территорий // Материалы 3-й научно-практической конференции “Экологические проблемы сохранения исторического и культурного наследия”. М., 1999. С. 6-19.

*Викулов В.И.* Режим особого природопользования. Новосибирск: "Наука", 1982.— 192 с.

*Гончарук Е.И., Сидоренко Г.И.* Гигиеническое нормирование химических веществ в почве. М.: "Медицина", 1986. - 320 с.

*Есенин А.В., Зайцева Г.А.* Экомониторинг историко-культурных территорий: некоторые теоретические аспекты и методология //Материалы науч.-практ.конференции "Экологические проблемы сохранения ист. И культ. Наследия", (Бородино, 1997) М.,1998. С.39-46.

*Есенин А.В., Покаржевский А.Д.* Аккумуляция тяжелых металлов наземными моллюсками в городских парках // Биоиндикация в городах и пригородных зонах. М.: "Наука", 1993. С.72-75.

*Есенин А.В. и Ван Страален Н.М.* Распределение металлов в беспозвоночных и некоторых компонентах сосновых лесов(в Нидерландах)// Токсикологический вестник (Москва), 1995. Вып.1, С.20-26.

*Зайцева Г.А., Есенин А.В. и др.* Экологический паспорт историко-культурных территорий. Проект С.162-166.

*Зайцева Г.А., Есенин А.В.* Комплексный мониторинг культурного и природного наследия в музеях-заповедниках// "Мониторинг археологического наследия и земельный кадастр", М.: Институт Наследия, 2000. С. 186-187.

*Зыков К.Д.* Функции и классификация охраняемых территорий // Современные проблемы заповедников. Курск, 1980.С. 58-70.

*Красницкий А.М.* Проблемы заповедного дела.М.: "Лесная промышленность", 1983.— 191 с.

Комплексные региональные программы сохранения и использования культурного и природного наследия. М.: РосНИИ культурного и природного наследия, 1994, - 173 с.

*Кулешова М.Е.* Ранжирование особо охраняемых территорий по степени их биологической ценности и уязвимости//Теоретические основы заповедного дела. М., 1975. С. 150-153.

*Мейер Д.* Теория реляционных баз данных.М.: "Мир", 1987. - 231 с.

Принципы и методы эоинформатики //Материалы Всесоюзного совещания по эоинформатике и экологическим базам данных, 10-13 ноября 1986 г.М., 1986. - 334 с.

*Пузаченко Ю.Г.* Обоснование экологической ценности территорий // Методы изучения расселения.М., 1987.С. 41-47.

Региональный экологический мониторинг. М.: "Наука", 1983. - 264 с.

Рунова Т.Г., Волкова И.Н., Нефедова Т.Г. Территориальная организация природопользования. М.: "Наука", 1993. - 208 с.

Соколов В.Е. и др. Экология заповедных территорий России. М.: "Янус-К", 1997. - 576 с.

Сохранение и восстановление природно-культурных комплексов Подмосквья //Сб.докладов конф., сентябрь 1994. Москва. М.: "Улисс", 1995. - 223 с.

Урсул А.Д. Информация. М.: "Наука", 1971. - 296 с.

Филонов К.П., Нухимовская Ю.Д. Летопись природы в заповедниках СССР. М.: "Наука", 1985. - 143 с.

Esenin A.V. & Ma W.C. (2000) Heavy metals (Cd, Cu, Zn) in wood and wood-feeding insects and other invertebrates associated with decaying pine trees//*Bull. Environ. Contam. Toxicol.*(USA), 64: 242-249.

Radford A.E., Otte D.K.S. at al. Natural heritage: classification, inventory and information North California: Univ. North Cal., 1981. - 485 p.

**И.М. ЕРМАКОВА, Н.С. СУГОРКИНА, В.Г. ПЕТРОСЯН**  
**МЕТОДИКА ОБРАБОТКИ КАРТ ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКИ**  
**ЗАСОРЕННОСТИ ЛУГОВ**

Работа проводится на Залидовских лугах Дворцовского расширения поймы реки Угры, притока реки Оки, в Дзержинском районе Калужской области. Они представляют собой крупный массив естественных пойменных лугов, сохранившийся в средней полосе Европейской части России. В 1997 году луга вошли в состав образованного на территории области национального парка «Угра». Земли (200 га), на которых ведутся наблюдения, относятся к территории АО «Правда». Прирусловая пойма всегда использовалась как пастбище или сенокос-пастбище, центральная пойма до 1980 года была одно или двухукосным угодьем, с 1980 года использование этой части поймы изменили на сенокосно-пастбищное.

Мониторинг состояния лугов традиционными методами геоботанического описания растительности проводится с 1965 года. Экспресс-оценка состояния лугов с помощью видов-индикаторов осуществляется ежегодно с 1988 года. Целью проведения мониторинга является оценка состояния растительности Залидовских лугов, их флюктуационной и сукцессионной динамики в зависимости от особенностей хозяйственной деятельности и погодных условий.

Для быстрой визуальной оценки состояния луговой растительности нами в качестве видов-индикаторов выбраны два вида: погремок малый и одуванчик лекарственный. Использо-

ются трехбалловые шкалы (табл. 1, 2), отражающие участие видов в травостое (Ермакова, Сугоркина, 1991, 2000). Выбор видов-индикаторов был вызван их широким распространением на данных лугах, так как одуванчик весной

Таблица 1  
ШКАЛА ЗАСОРОЕННОСТИ ПОГРЕМКОМ МАЛЫМ

Балл	Засоренность	Показатели, оцениваемые на площади			
		100 м <sup>2</sup>		1 м <sup>2</sup>	
		Покрытие в %	Обилие по Друде	Расстояние между растениями *, см	Численность
1	Слабая	менее 1	гг-сп	до 150	1-60
2	Средняя	15-30	cop1-cop2	100-40	270-380
3	Сильная	61-80	cop3-soc	20-0	501-770

Таблица 2  
ШКАЛА ЗАСОРОЕННОСТИ  
ОДУВАНЧИКОМ ЛЕКАРСТВЕННЫМ

Балл	Засоренность	Показатели, оцениваемые на площади			
		100 м <sup>2</sup>		25 м <sup>2</sup>	
		Покрытие в %	Обилие по Друде	Расстояние между растениями см*	Численность
1	Слабая	меньше 1	up-sp	более 100	1-20
2	Средняя	1-10	cop1-cop2	100-40	20-60
3	Сильная	50-80	cop3-soc	20-0	80-135

\* Расстояния равны придержкам А.А. Уранова (1964) для соответствующего обилия по Друде. Оцениваются при проведении геоботанического описания ценоза.

встречается обильно, а погребок в 1988 году занял всю прирусловую пойму, проник далеко в центральную и стал заметно влиять на состояние и урожай лугов. Данные виды обладают эксплерентными свойствами и реагируют на снижение сомкнутости и ухудшение состояния травостоя ростом покрытия и увеличением численности популяций.

Погребок малый — типичное однолетнее луговое растение весенне-летней вегетации из семейства норичниковых, полупаразит, размножается семенами. Растения погребка малого имеют высокую семенную продуктивность, урожай семян в зависимости от обилия вида на исследуемых лугах составил от 3800 до 80000 шт/м<sup>2</sup> (Сугоркина, Ермакова, 1994). На корнях растений образуются присоски, которые имеют контакт с корнями растений-хозяев, забирают у них воду и минеральные вещества. На анатомических срезах выявлена связь и с флоэмой корней растений-хозяев, что может косвенно свидетельствовать о том, что погребок малый забирает частично и органические вещества. Погребки мало избирательны в выборе растений-хозяев (Силакова и др., 1984). Наши наблюдения показали наличие контактов присосок погребка малого с корнями овсяницы луговой, мятлика узколистного, полевицы белой, тимофеевки луговой, ежи сборной, чая лугового, подмаренников мягкого и настоящего, тысячелистника обыкновенного, клевера лугового (Ермакова, Сугоркина, 1974).

Растения, на которых паразитируют виды погребков, значительно ослабляются. Погребок малый имеет короткий период вегетации: семена созревают в конце июня — начале июля и растения отмирают. Семенам свойственно дозревать в сене.

Одуванчик лекарственный — типичное луговое растение из семейства сложноцветных, многолетник. Размножается семенами и вегетативным путем: корневыми отпрысками при повреждении корня, партикуляция взрослых особей. На естественных лугах главное значение имеет семенное размножение. Одна особь вида: погребок малый и одуванчик лекарственный. Использую

образует от 150-250 семян, урожай в среднем составляет до 5500 семян на 1 м<sup>2</sup>. Даже при 50-80 % смертности подроста средняя численность взрослых растений на 0,25 м<sup>2</sup> может достигать на разных участках луга более 100 особей (табл. 2). Цветет одуванчик в начале мая, массовое цветение на исследуемых лугах наблюдается 9-10 мая. Семена способны образовываться еще в нераспустившихся соцветиях и дозревать после скашивания. Для предотвращения обсеменения требуется раннее скашивание и быстрая уборка сена.

При использовании шкалы засоренности травостоя погромком малым для оценки состояния луга оказалось, что наибольшая засоренность погромком говорит о сильном нарушении травостоя. Средняя засоренность погромком соответствует среднему состоянию травостоя, присутствие единичных особей вида свидетельствует о хорошем состоянии луга и высокой сомкнутости сообщества (Сугоркина, Ермакова, 1994). Разработанная шкала для визуальной оценки засоренности луга погромком малым позволяет судить об уровне снижения урожая травостоя в зависимости от балла засоренности луга данным видом (Ермакова, Сугоркина, 2000).

Оценка участия в составе лугового ценоза одуванчика лекарственного показала, что одинаковый балл засоренности может говорить о различном состоянии травостоя. Так, малое его количество отмечено как на слабо нарушенных лугах, так и при чрезмерном нарушении. При погодичных оценках увеличение засоренности на первых будет говорить об усилении их нарушения, на вторых — об улучшении состояния. Сильная засоренность одуванчиком — показатель сильной, но не критической нарушенности ценоза, когда возможны обратимые изменения. Самый высокий балл засоренности говорит о том, что ценоз не замкнут, в сообществе много пустых мест, возникших в результате выпаса, вытаптывания, нарушения техникой.

Предложенная методика оценки засоренности луга видами-индикаторами требует участия специалиста на этапах

изучения биологии видов и разработки балловой шкалы. В дальнейшем при проведении маршрутного исследования лугового массива шкалами может воспользоваться как геоботаник, способный определить покрытие и обилие по Друде-Уранову (Уранов, 1964), так и специалист сельского хозяйства, студент — для них даны придержки общей численности, а в случае использования в качестве индикатора одуванчика, и численности только взрослых растений, а также числа корзинок на площадке  $0,25 \text{ м}^2$  (Ермакова, Сугоркина, 2000). В других условиях эти величины (соответственно и балловые шкалы) могут быть несколько другими, поэтому шкалы необходимо адаптировать к конкретным условиям и луговым массивам.

В ходе ежегодного маршрутного обследования лугов в полевых условиях балловая оценка засоренности погремком и одуванчиком наносится на карту масштаба 1:2500. Накоплен большой фактический материал по изменению засоренности лугов в зависимости от особенностей использования и погодных условий. В 2000 г. была разработана методика считывания и обработки данных с карт засоренности (балловой оценки участия в луговых ценозах) для двух видов, - погремка и одуванчика.

Для обработки многолетних данных на карту территории была наложена сетка, площадь квадрата которой соответствовала 1 га луга. Такой квадрат был поделен на 4 части (площадь каждого меньшего квадрата соответствует  $2500 \text{ м}^2$  луга); каждая из частей получила свои координаты. Так, первый «гектар» карты содержит 4 меньших квадрата с координатами (рис. 1): А1, А2, А'1, А'2, площадью на карте  $4 \text{ см}^2$  каждый. Оказалось, что каждый квадрат с координатами содержит до четырех значений засоренности для каждого из двух видов-индикаторов

Таблица 3

Разнообразие сочетаний балловых оценок  
для квадратов карты с координатами

Сочетание баллов засоренности	Средний балл для одного квадрата	Проективное Погрешность малый %	Покрывание Одувчик лекарственный %	Коды сочетаний баллов
00	0	0	0	1
0000-фон	0			2
0001	0,25	0,25	0,25	3
01	0,5			4
0011				5
0002				6
0111	0,75	0,75	0,75	7
0012				8
0003				9
02	1	< 1	< 1	10
11				11
0013				12
0022				13
0112				14
1111				15
0023	1,25	14,1	3,4	16
0113				17
0122				18
1112				19
03	1,5	16,9	4,1	20
12				21
0033				22
0123				23
0222				24
1113				25
1122				26
0223	1,75	19,7	4,8	27
1123				28
1222				29
2221				30
13	2	22,5	5,5	31
22				32
0233				33
1223				34
2222				35
0333	2,25	52,5	48,8	36
1233				37
2223				38
23	2,5	58,3	54,2	39
1333				40
2233				41
2333	2,75	64,2	59,6	42
33	3	70,0	65,0	43
3333				44

звеньев биологии видов А разработана балловая шкала. В дальнейшем можно использовать баллы для выявления лугового массива в виде точек на карте, как геоботаник, способный определить покрытие и обилие по Друде-ранскому (Урбанский 1964). Для этого необходимо иметь в виду, что в случае использования балла от 0 до 100 (или 1000) в зависимости от численности гербария (или от площади площадок) на площадке 0,25 м<sup>2</sup> (или 1 м<sup>2</sup>) в других условиях эти баллы могут быть несколько другими, поэтому шкалы могут быть несколько другими, поэтому шкалы геоботаники) могут быть несколько другими, поэтому шкалы геоботаники

	А	А'
1	0 1	1 1
	1 2	1 1
2	0 0	1 2
	0 3	2 3

Рис. 1. Некоторое разнообразие сочетаний балловых оценок засоренности в квадратах карты (М: 2500): А1, А'1, А2, А'2.

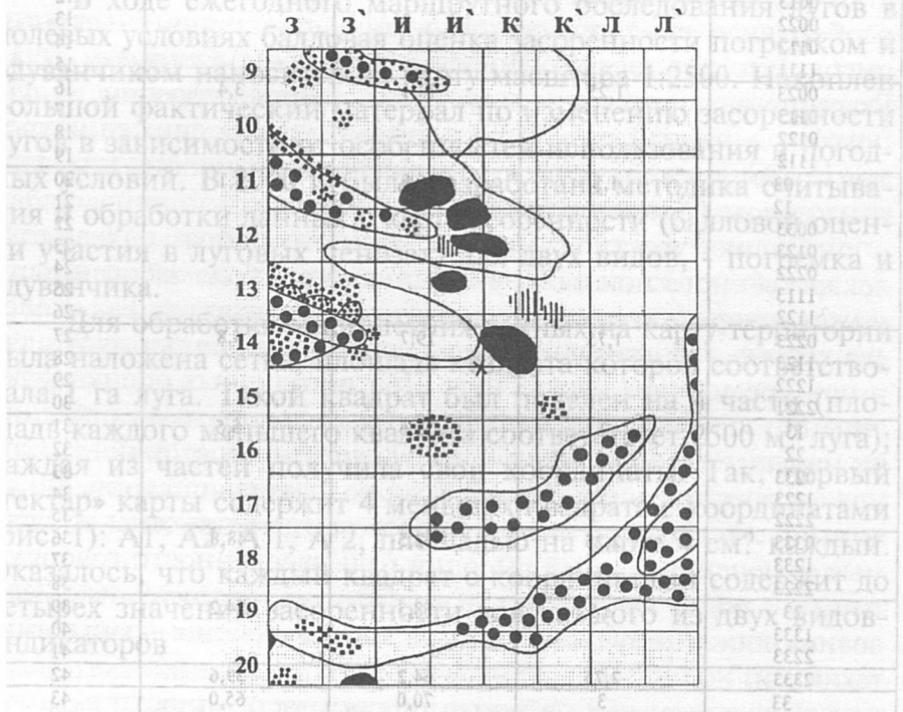


Рис. 2. Фрагмент карты засоренности центральной поймы с сеткой координат.

(данные для видов обрабатываются отдельно). Затем были составлены таблицы балловых значений засоренности каждым видом внутри конкретных выделов на картах для каждого года наблюдений (рис. 2 — фрагмент карты 1999 г.).

Было выявлено разнообразие сочетаний баллов засоренности для данного выдела с карт 1991, 1996, 1999 гг. (табл. 3). Площадь выдела 24 га. Оказалось, что есть некоторое разнообразие сочетаний баллов, для которого величина среднего балла совпадает; например, 0033, 1113, 1122 и др. — средний балл 1,5. Участие видов в составе ценозов при разных значениях среднего балла количественно оценивали величиной проективного покрытия (%), которую рассчитывали, исходя из диапазона величины проективного покрытия каждого вида при баллах засоренности 1, 2, 3 (табл. 1, 2).

Разработанная методика позволила нам получить материал для анализа динамики засоренности одного и того же фрагмента на картах 1991, 1996, 1999 гг. (рис. 2). По материалам можно судить об изменении засоренности погромком малым и одуванчиком лекарственным на данной площади для разных типов растительности. В выдел на карте территории Залидовских лугов попали следующие типы растительности: тип 23 — средний уровень — мезофильные луга, луговоовсяничники, комплекс разнотравно-злаковых лугов и мелких крупнозлаковых понижений, засоренных свербигой; тип 25 — высокий уровень — мезофильные луга, овсяничники, полидоминантные овсянично-разнотравно-злаковые луга, сильно засоренные свербигой; тип 10 — болотистые луга, корневищно-злаковые канареечниковые сырые луга в замкнутых логах; тип 12 — пырейно-кострово-крупнотравные луга, влажные кровохлебковые и злаково-разнотравно-кровохлебковые полидоминантные луга в неглубоких логах; тип 13 — влажные полидоминантные, рыхлокустово-, корневищно-злаковые, сорно-крупнотравные луга в понижениях.

Математическая обработка данных по засоренности фрагмента лугов в 1991, 1996, 1999 годах проведена В.Г. Петросяном, сотрудником ИПЭиЭ РАН.

В связи с тем, что в однофакторном дисперсионном анализе F-критерий не дает информацию о том, какие именно из средних не равны, поэтому мы для выявления однородных групп средних по засоренности (в пространстве - квадраты с типами растительности, во времени — по годам) проводили анализ с помощью методов множественного одновременного сравнения. Методы множественного одновременного сравнения проводили на основе парных контрастов средних с помощью процедур  $t$  — множественного метода, методов Шеффе, Тьюки и LSD — Фишера (Аффифи А., Эйзен С., 1982). Так как в методах Шеффе, Тьюки,  $t$ -метода и LSD — Фишера за основу взяты различные распределения, то в них рассматриваются разные доверительные интервалы. Для контроля ошибки первого рода мы принимали различия средних значимым, в том случае, когда значимость не отклонялась для всех указанных критериев. Если при обработке оказалось, что F-критерий значим при  $\alpha=0.05$ , а значимые контрасты средних по засоренности не выявлялись, то использовали дополнительную процедуру проверки контрастов. Например, если для F — критерия было использовано  $\alpha=0.05$ , то при множественном сравнении для контраста взяли 90% — доверительный интервал ( $\alpha=0.10$ ).

## Результаты

Таблица 4

Засоренность типов растительности одуванчиком в 1991 г.

Типы растительности	Количество измерений	Среднее значение балла засоренности	Стандартная ошибка (SE)
10	11	1.46	0.13
12	10	1.20	0.23
13	12	1.75	0.39
23	44	2.77	0.06
25	56	2.97	0.03

Значимость различия засоренности по типам растительности на основе метода однофакторного дисперсионного анализ  $F=46.881$ ;  $P<0.001$ .

Оценка изменчивости засоренности одуванчиком по типам растительности в 1991г. показала, что существуют три группы по всем используемым критериям множественного одновременного сравнения Т-Стьюдента, Шеффе, Тьюки и LSD – Фишера: I – 10, 12; II – 10, 13; III – 23, 25.

Таблица 5

Засоренность типов растительности одуванчиком в 1996г.

Типы растительности	Количество измерений	Среднее значение балла засоренности	Стандартная ошибка (SE)
10	11	1.73	0.22
12	10	0.93	0.23
13	12	1.44	0.16
23	44	2.44	0.06
25	56	2.50	0.04

Значимость различия засоренности по типам растительности на основе метода однофакторного дисперсионного анализ  $F=41.935$ ;  $P<0.001$ ;

Оценка изменчивости засоренности одуванчиком лекарственным по типам растительности в 1996 г. показала следующие однородные три группы по критериям Т, Шеффе, Тьюки и LSD – Фишера: – I – 12, 13; II – 10, 13; III – 23, 25.

Таблица 6

Засоренность типов растительности одуванчиком в 1999 г.

Типы растительности	Количество измерений	Среднее значение балла засоренности	Стандартная ошибка (SE)
10	11	0.55	0.13
12	10	0.30	0.15
13	12	1.06	0.39
23	44	2.55	0.11
25	56	2.91	0.02

Значимость различия засоренности по типам растительности на основе метода однофакторного дисперсионного анализ  $F=74.027$  ;  $P<0.001$ ;

Оценка изменчивости засоренности одуванчиком по типам растительности в 1999г. показала следующие четыре однородные группы по T- критерию, Шеффе, Тьюки и LSD — Фишера: — I — 12, 10; II — 10, 13; III — 23; IV — 25.

Таблица 7  
Межгодовая изменчивость засоренности одуванчиком лекарственным и погреском малым в период 1991, 1996, 1999г.

Годы	Объем выборки	Среднее значение балла засоренности	Стандар-ная ошибка (SE)	F-отно-шение	P-значе-ние	Одно-родные группы
Одуванчик лекарственный						
1991	133	2.54	0.0701169	5.860	0.0031	1991; 1996, 1999
1996	133	2.20	0.0577534			
1999	133	2.23	0.0969897			
Погреском малый						
1991	133	0.0038	0.0037	3.088	0.0467	1991; 1996, 1999
1996	133	0.03	0.0103			
1999	133	0.015	0.0103			

Оценки межгодовой изменчивости засоренности одуванчиком лекарственным и погреском малым в 1999 г. по типам растительности в 1991 г. показаны в таблице 7. Значимость различия засоренности по типам растительности в 1991 г. по критерию Фишера: — I — 12, 10; II — 10, 13; III — 23; IV — 25.

Типы растительности	Среднее значение балла засоренности	Стандар-ная ошибка (SE)
10	0.22	0.13
12	0.20	0.12
13	1.00	0.30
23	2.22	0.11
25	2.91	0.02

Таблица 8

Оценка межгодовой вариабельности засоренности типов растительности одуванчиком в периоды 1991, 1996, 1999 гг.

Тип растительности	Одуванчик		
	F-Фишера	P-значение	Однородные группы
10	14.632	<0.0001	1991-1996; 1999
12	5.013	.0141	1991; 1996-1999
13	1.084	0.3499	1991, 1996, 1999
23	4.451	0.0135	1991-1999; 1996-1999
25	62.545	<0.0001	1991-1999; 1996

Анализ показал, что наибольшая засоренность одуванчиком лекарственным все годы отмечалась в типе 25, наименьшая — в типе 12 (табл. 4-6). Сходная засоренность одуванчиком в типах 23 и 25 наблюдалась в 1991 и 1996 гг.; в типах 10, 12, 13 засоренность значительно ниже и выделяются однородные группы: то 10, 12 и 10, 13, то 12, 13.

Таким образом, самая высокая засоренность одуванчиком лекарственным на данной территории была в 1991 году (табл. 7). Засоренность погремком малым была низкой все годы, но в 1996 г. выше, чем в два другие года. В 1991 г. засоренность одуванчиком в большинстве типов растительности отличалась от других лет или была сходной с 1999 г. (табл. 8).

Выбранный фрагмент карты не выявил разнообразия засоренности модельного выдела погремком малым. Одуванчик лекарственный распространен на Залидовских лугах более широко; распространение его по типам растительности в годы, выбранные для анализа, было более разнообразным.

## Литература

Аффифи Э., Эйзен С. Статистический анализ. Подход с использованием ЭВМ, М.: Мир, 1982. С. 488.

Ермакова И.М., Сугоркина Н.С. Взаимоотношения погремка малого (*Rhinanthus minor* L.) с овсяницей луговой (*Festuca pratensis* Huds.) и некоторые особенности его биологии // Научн. докл. высш. школы. Биол. науки. 1974. № 4. С. 61-67.

Ермакова И. М., Сугоркина Н. С. Экспресс-оценка засоренности лугов популяционными методами // Популяции растений: принципы организации и проблемы охраны природы. Йошкар-Ола, 1991. С.105-106.

Ермакова И.М., Сугоркина Н.С. Приемы проведения мониторинга на Залидовских лугах в пойме реки Угры (Национальный парк "Угра", Калужская область) // Экологические проблемы сохранения исторического и культурного наследия. М., 1999. С. 86-97.

Ермакова И.М., Сугоркина Н.С. Методика экспресс-оценки состояния луговых ценозов // Экологические проблемы сохранения исторического и культурного наследия. М. 2000. С. 326-337.

Силакова В.М. Некоторые биологические особенности погремка весеннего (*Rhinanthus vernalis* (Ling). Schischk.et.Serg. и его влияние на растения-хозяева// Автореф. дис. ... биол. наук. М., 1984.

Сугоркина Н.С., Ермакова И.М. Растительность и урожайность травостоя пойменного луга под влиянием засоренности погремком малым //Сельскохоз. биол. 1994. № 4. С. 96-100.

Уранов А.А. Наблюдения на летней практике по ботанике. М., 1964.

Л.И. ЛЯШЕНКО, Е.А. КЛЕПЦОВА,

А.Н. ЛУФЕРОВ, И.И. ЛИСИНА

## СОХРАНЕНИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ

### ИСТОРИЧЕСКОГО ЛАНДШАФТА

### МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА «КОЛОМЕНСКОЕ»

Старинные русские усадьбы и средневековые храмы, ставшие впоследствии музеями-заповедниками и памятниками архитектуры, строились, как правило, с учётом природных условий местности. Благодаря гармоничному сочетанию естественной природы и церквей, усадебных построек, произведений садово-паркового искусства формировались уникальные территории, отражающие национальные особенности и создающие образ страны. Такие территории обладают особой информационной насыщенностью, являются хранилищами исторической памяти народа, воспринимаются как живой образ связи времён и поколений. Они представляют собой культурно-природные ландшафты, имеющие значение национального богатства. Сохранение их представляется делом государственной важности, особенно в связи с современными задачами по возрождению России.

Одним из таких культурно-исторических ландшафтов является территория бывшей загородной усадьбы русских государей Коломенское, сохранившая древний естественный рельеф с уникальной флорой, памятники зодчества и садово-паркового искусства XVI-XIX, а также XX столетий.

Благодаря усилиям П.Д. Барановского, которому удалось в 1923 году организовать музей в исторической части Коломенского, до нас дошли замечательные каменные сооружения XVI-XVII веков — знаменитый шатровый храм Вознесения Господня, включённый в 1994 году в Списки шедевров мировой культуры ЮНЕСКО, храм Усекновения главы Иоанна Предтечи в селе Дьяково, храм Казанской иконы Богоматери, Георгиевская колокольня, Приказные и Полковничьи палаты, Сытный дворец и другие постройки. 19 век представлен Павильоном 1825 года, являющимся хозяйственной пристройкой дворца, построенного архитектором Тюриным Е.Д. для Александра I. В 70-е годы территория музея была причислена к памятникам садово-паркового искусства, поскольку сохранились в Государевом дворе древние дубы, аллея 200-летних лип, фрагменты пейзажного парка Липки, заложенного Тюриным при постройке дворца.

В 1990 году Коломенское стало не только художественным, историко-архитектурным, но и природно-ландшафтным музеем-заповедником, включив в свои границы огромное, по столичным меркам, пространство площадью более 250 га. Земли музея-заповедника расположены на правом берегу Москвы-реки и закреплены Актом на право собственности на землю от 1992 года. В современную территорию музея вошли, кроме непосредственно самой царской усадьбы, ближайшие к ней присёлки, жители которых издавна обслуживали сельскую резиденцию царей — это село Коломенское, село Дьяково, Штатная слобода, частично село Садовники. По-прежнему, как встарь, с открытой галерей (гульбища) храма Вознесения и с вершины холма у его подножья, а также от стен Дьяковской церкви, открывается великолепный вид на излучину реки, заливные, в прошлом, луга Дьяковской поймы, на холмы и оползневый цирк крутых склонов правобережья. На левом берегу сохраняется незастроенная полоса низинных лугов площадью около 80 га, до 1997 года ис-

пользуемая как сельскохозяйственные угодья. В настоящее время эта территория передаётся музею-заповеднику, в связи с чем возникает перспектива восстановления царского пути из Кремля в Коломенское и возможность обозрения белокаменного ансамбля средневековых церквей с низинных просторов левобережья, откуда открывается исключительной красоты вид, сохранившийся почти без изменения с XVII века. До сих пор в поле зрения не попадает ни одного крупного современного здания.

Такой пейзаж сам в себе обладает той степенью завершенности и целостности, которая позволяет отнести его к явлениям общенациональной значимости, демонстрируя гармонию естественных и архитектурных объёмов и очертаний, в которой человек проявил себя, по словам Пришвина, как разум великого существа, способного собрать всю природу в единство. Наш современник вступает в Государев двор через западные Спасские ворота (в наверху ворот раньше укреплялась икона Спаса Нерукотворного), которые были задними воротами царской усадьбы, и выходит на высокий берег Москвы-реки через восточные Передние ворота на Вознесенскую площадь, обозревая храм Вознесения прежде всего с заднего фасада. При этом в значительной мере теряется то ощущение слитности с природой, какое остаётся в памяти при взгляде на него с левого берега. Вид белокаменных церквей в зелени лугов и деревьев, необъятная широта неба, несомненно, настраивали людей на спокойный и даже молитвенный лад, умиротворяли души.

Созерцательность, внутренняя тишина, уединённость, как известно, необходимые условия воспитания духа. В Коломенском и сейчас немало уголков, где можно побыть без шума городского наедине с природой, что особенно важно для жителей такого огромного города, как Москва.

Музей-заповедник обладает богатым культурным и природным наследием. Природная среда в формировании исторического ландшафта Коломенского играет не мень-

шую роль, чем памятники зодчества. Фонд природы подлежит столь же серьёзному хранению и воссозданию, как и любые другие объекты музейного хранения и показа (книги, иконы и др.).

Несмотря на интенсивную урбанизацию южных окраин Москвы, природа на территории музея-заповедника имеет свой естественный облик. Пойма Москвы-реки, сохранившаяся в Дьякове практически в естественном виде (если не считать построенной в 70-х годах набережной), представляет собой довольно редкое явление в пределах города.

Здесь прослеживаются фрагменты 2-ой (серебряноборской) и 3-ей (мневниковской) надпойменных террас. В Дьяковской пойме произрастают исчезающие в условиях города травы влажных и суходольных лугов (айр, пальчатокоренник пятнистый (кукушкин цвет), чабрец, гвоздика Фишера, разные виды колокольчиков, синеголовник, тимьян Маршалла и др.).

Правый берег изрезан мелкими и глубокими оврагами. Наиболее интересным с геоморфологической точки зрения является Голосов (Дворцовый) овраг. Это классический пример древнего оврага, где хорошо видны все стадии развития продольного и поперечного профилей. В его бортах на довольно высоких абсолютных отметках обнажаются меловые пески, здесь имеются родники, через которые разгружаются воды нижнемелового водоносного горизонта. В Голосовом овраге сохранились участки лиственного леса, где произрастают вековые деревья местных пород — дубы, липы, вязы, ясени. Растёт единственная в Москве роща ясеня высокого. В южной части территории музея имеется великолепный образец оползневого рельефа — оползневые ступени под храмом Иоанна Предтечи, а также два обнажения коренных пород, представляющие собой крайне редкое явление выхода на дневную поверхность горных пород, залегающих обычно на глубине 30-50 метров. На дневной поверхности встречаются и валуны кварцевого песчаника с

кварцевым цементом белого дочетвертичного возраста, по составу полностью аналогичные меловым пескам. Около 10 геологических объектов вошли в Каталог памятников природы, составленный для территории музея-заповедника в 1999 году.

На территории музея-заповедника выявлено 406 видов травянистых и древесных растений, среди которых около 40 являются редкими для Москвы.

Выделено 53 участка с ценными растительными сообществами. В упомянутый выше Каталог памятников природы включены четыре флористических объекта — дубовая роща, ясеневая роща, три 200-летних дерева ивы белой (три ветлы) и часть пойменного луга, занятого растением из семейства орхидных — пальчатокоренником пятнистым, практически уже исчезнувшим в границах города. В оврагах имеются участки широколиственного смешанного леса из местных лесообразующих пород, где гнездятся соловьи, славки, мухоловки, щеглы, иволги и другие птицы из отряда воробьиных. На Москве-реке с осени у берегов кормятся стаи диких уток.

Голосов и большой Дьяковский овраги представляют собой естественные природные комплексы, сохранившие древний рельеф и естественную растительность, включающие отдельные уникальные геологические и флористические объекты. Они выделены как целостные природные комплексы — биogeоценотические Памятники природы на территории музея-заповедника. Аналогичным комплексным Памятником природы является и Дьяковская пойма с оползневыми ступенями, крутыми склонами и разнотравными суходольными и увлажнёнными лугами, с разнообразными по почвенным условиям экотопами.

Все 15 Памятников природы на территории музея-заповедника представляют экспозиционную ценность, являются уникальными учебными пособиями для школьников и студентов и обладают большой рекреационной при-

влекательностью, являясь уголками живой природы, сохранившей своё естественное состояние. Именно поэтому сохранение их представляет значительные трудности, о чём подробнее будет сказано ниже.

Одной из уникальных особенностей музея-заповедника являются знаменитые Коломенские сады. В XVII-XVIII веках в московских и подмосковных усадьбах, принадлежащих царской семье, создавались сады, которым придавались не только хозяйственно-экономические, но и эстетические функции. Такие сады использовались для прогулок, созерцательного отдыха, философских раздумий. В их устройстве проявлялось художественное видение мира. Плод воспринимался объектом не менее красивым, чем цветок, и являлся предметом садовой эстетики.

Считалось обязательным иметь в саду необычные растения, водоёмы, фонтанчики, птиц и другие диковинки. В садах высаживались не только плодовые деревья и ягодные кустарники, но и огородные и лекарственные растения (аптекарский огород), цветы, деревья из других климатических зон. Почву под деревьями засеивали злаками. Из одних только злаковых трав составлялись разнообразные по оттенкам газоны. Декоративно оформлялись и цветочные клумбы, и аптекарские огороды.

В Коломенской усадьбе было шесть садов, где росли тысячи яблонь, сотни груш, кустов смородины, малины, крыжовника, сливы, вишни. Здесь же росли грецкие (цареградские) орехи и кедры (сосна сибирская), дававшие обильные урожаи кедровых орешков. До 30-ых годов нашего времени здесь росли пихты, а три дерева лиственницы европейской в возрасте более 100 лет и сейчас неплохо чувствуют себя в Государевом дворе.

В планировочном решении пространства садов в Коломенском использовались аллеи, откуда открывались многоплановые виды на Москву-реку и на церкви. На пересечении аллей устраивались разукрашенные беседки (чердаки)

и скамейки (троны). По краю садовых квадратов высаживали ягодные кустарники и дикорастущие деревья. Сохранились фрагменты Садовых ворот, которые соединяли Государев двор с Большим старым садом.

Сейчас в музее существуют три плодовых сада, в том числе Дьяковский и Казанский, занимающие те же самые площади, что и в XVII веке. Вознесенский сад занимает небольшую часть территории, в прежние времена сплошь покрытой садами, включая часть современного проспекта Андропова и бывшего села Садовники.

Уже в конце XVIII века сады имели лишь хозяйственное значение. От усложнённой планировки Казанского сада осталась только центральная аллея, так называемая перспектива, обсаженная и по сей день грушевыми деревьями. В настоящее время старые сады Коломенского ежегодно плодоносят, замечательно украшая ландшафт музея-заповедника во время цветения. Яблони и груши в этих садах были посажены в сороковых годах, после вымерзания подмосковных садов в зиму 1942 года.

Влияние XX столетия на территорию Коломенского было не всегда положительным. Грунты береговых холмов вблизи Вознесенской площади перерезаны трубами городского канализационного коллектора. В ручей Дворцового оврага открывается труба ливневой канализации с обширной площадью водосбора на городской территории. Близлежащие к бывшей царской усадьбе земли, вошедшие в границы заповедника, в результате ведения городского хозяйства были завалены бытовым и промышленным мусором. Днища оврагов коренного берега Москвы-реки при ликвидации села Дьяково в 1980 году завалили крупногабаритным бытовым мусором. Пойма правого берега стала местом складирования промотходов и слива промстоков, поступающих в реку. При выполнении планов преобразования природы в советское время на современной территории музея-заповедника были высажены сотни экземпляров клёна ясе-

нелистного (американского) и тополя бальзамического, совершенно несвойственных флоре России, а тем более флоре царской усадьбы, и естественно произрастающих на американском континенте. Ландшафтный анализ, проведённый в 1992 году при разработке ТЭО развития, восстановления и организации объектов Коломенского, показал, что местные ландшафтно-образующие породы — дуб, липа, вяз — стали сопутствующими в результате многолетней практики безликих посадок с доминированием рудеральных (сорных) пород деревьев. Отмечалось, что в состав работ по восстановлению природных ландшафтов, кроме расчистки территорий от скопившегося за многие годы мусора, входит и расчистка от беспорядочно разросшейся древесно-кустарниковой и травянистой растительности, не вписывающейся в исходный фитоценоз и подавляющей саморегуляцию и самовосстановление природных растительных сообществ. Засилье нежелательной флоры не устранено и до сих пор. Инвентаризация 1998 года установила наличие около 10 тысяч экземпляров (29%) чужеродных для старинной русской усадьбы деревьев, в том числе таких ландшафтных диссонансов, как группы тополя пирамидального, дуба красного, ели колючей, ясеня пенсильванского.

Актом приёмки территории 1990 года общее состояние ландшафта оценено как неудовлетворительное. На отведённой музею-заповеднику площади находились частные гаражи, эллинги, огороды, ряд мелких предприятий. Территория была не огорожена и ещё несколько лет продолжался несанкционированный завоз городского мусора на периферийные участки территории природно-ландшафтного музея-заповедника.

С 1992 года начались работы по восстановлению историко-культурного ландшафта Коломенского. Прежде всего была построена ограда (6 км) и несколько контрольно-пропускных пунктов, что отделило территорию музея от города и прекратило завоз мусора, способствовало выселе-

нию владельцев частных юридически не оформленных построек и огородов. Стали проводиться локальные работы по разборке завалов бытового и промышленного мусора, дезактивации выявленных очагов повышенной радиоактивности на площадях, граничащих с заводом полиметаллов и институтом химических технологий. На основе ТЭО (техико-экономическое обоснование) развития музея-заповедника в 1995 году коллективом авторов института Моспроект-3 был разработан проект благоустройства исторической зоны Коломенского на площади 58 га.

К этому времени было составлено полное описание флоры сотрудниками института лесоведения РАН и Главного ботанического сада РАН. На территории музея-заповедника было выделено более 320 геоботанических участков (выделов). Эти выделы нанесены на карту с геоподосновой в масштабе 1 : 2000. В том же масштабе составлена карта рекреационной нарушенности растительных сообществ. В 1994-95 г. проведена реконструкция насаждений Государева двора в качестве предпроектных работ. По планам ландшафтной и санитарной рубок, разработанным Московским НИИ проектирования объектов культуры, отдыха, спорта и здравоохранения, в исторической зоне было удалено около 800 кривоствольных, аварийных, утративших декоративность, больших и фаутовых деревьев, на 73% представленных тополем бальзамическим и клёном американским. Благодаря этим работам частично восстановлены характерные панорамно-визуальные связи пространства центральной части усадьбы. Несколько сотен деревьев этих пород было удалено также в связи с сильным повреждением их во время урагана в июне 1998 г. (Небезынтересно отметить, что деревья местных пород пострадали от урагана в гораздо меньшей степени, чем представители чужеземной флоры). Однако, пространственную организацию ландшафта центральной части ещё нельзя считать законченной. Перспективные виды на Москву-реку и храмы Государева двора в ряде направ-

лений перекрываются избыточно разросшимися деревьями, пирамидальными тополями, искривлёнными стволами клёна американского и ясеня пенсильванского.

С 1996 года проводятся работы по выполнению проекта благоустройства центральной части с учётом дополнений и изменений, предложенных музеем-заповедником. Обустроена дорожно-тропиночная сеть, освещение основных прогулочных дорог, подсветка зданий и деревьев. Укреплены подвергающиеся водной и рекреационной эрозии склоны холмов под храмом Вознесения. Убрано металлическое ограждение садов, под кронами деревьев устроены газоны.

Наиболее интересной частью проекта являлся раздел озеленения, предусматривавший воссоздание в Коломенском элементов садоводства XVII и XVIII веков. Казанский сад, как известно, в определённый период XVII века имел не только хозяйственное значение, но использовался также для прогулок и уединённого отдыха, в связи с чем планировка его была особой. В соответствии с хранящимся в архиве музея планом 1767 года, где показана планировка сада на тот период, в Казанском саду проведены реставрационные работы в 1997-2000 г. Однако, в полной мере восстановить планировку 18 века оказалось затруднительно ввиду многочисленных коммуникаций, проложенных в грунте на площади сада. К тому же, было признано нецелесообразным вырубать здоровые обильно плодоносящие яблони и груши и заменять их двухлетними саженцами. В настоящее время, в соответствии с проектом, центральная дорога “перспектива”, делящая сад на северную и южную части, выложена кирпичом. Параллельно и перпендикулярно к ней проложены дорожки с покрытием из гранитной высевки, разделяющие обе половины сада на квадраты. По сторонам квадратов высажены кусты шиповника, барбариса, деревья вишни низкорослой, многолетние цветы (астры, пионы). В пересечении дорожек устроены цветочные клум-

бы со сложным рисунком из красивоцветущих однолетних растений. После проведённых реставрационных работ Казанский сад даёт общее представление об организации пространства, составе и размещении растений, характерных для русского садоводства XVIII века.

Вблизи Вознесенского сада по проекту благоустройства размещён Аптекарский огород, являвшийся непременным элементом садов московских усадеб XVII века. Аптекарский огород разработан авторами проекта как аналог такого огорода, бывшего в Измайловской усадьбе Алексея Михайловича. В Коломенской усадьбе тоже был аптекарский огород, но он был значительно меньше по площади и располагался, предположительно, в небольшом саду близ Казанской церкви. На грядах Аптекарского огорода в музее-заповеднике уже три года выращиваются используемые в медицине разнообразные травы — пустырник, валериана, зверобой, шалфей, рута, календула, мята, репешок, расторопша, ромашка, чистотел, пажитник, тимьян, котовник, иссоп, душица и другие. В декоративном оформлении огорода используются цветы-летники.

Прекрасно вписалась в исторический ландшафт Усадьба пасечника, где недавно оформлена экспозиция по истории русского пчеловодства. Известно, что в XVII веке в Коломенском была пасека. Неподалеку от Усадьбы пасечника в Вознесенском саду установлены ульи, летом проводятся экскурсии с рассказом о жизни пчёл, свойствах мёда и дегустацией разных его сортов. За годы реализации проекта благоустройства было высажено около 450 экземпляров деревьев местных пород — яблони, вишни, липы, рябины, ясени, ивы белой, берёзы, дуба черешчатого.

В результате выполнения проекта благоустройства центральная зона приобрела эстетически оформленный вид. Музей-заповедник получил три исторически условно достоверных объекта, составляющих уникальную для Москвы экспозицию русского садоводства средних веков.

Что касается остальной территории Коломенского, то проект освоения её находится в стадии разработки. Без проекта были начаты и продолжаются работы по элементарному приведению территории в порядок. Проведена огромная работа по удалению зарослей клёна ясенелистного, заполонившего Дьяковский сад и большую часть открытых площадей. Разобраны ограждения частных огородов и многочисленные сооружения типа дачных сараев в Дьяково и в районе реки Жужи. Постепенно очищаются от мусора глубокие труднодоступные овраги. Проводится необходимый уход за территорией и зелёными насаждениями — выкашивается трава, удаляются аварийные и сухостойные деревья, проводится обрезка крон и лечение ран и дупел, ежедневно выполняется работа по сбору бытового мусора, обильно поступающего от гуляющей публики. В целом, работы по освобождению территории музея-заповедника от городского наследия и приданию ей визуального порядка далеко не закончены и потребуют ещё немало времени и средств.

Целенаправленная деятельность по сохранению природной среды историко-культурных территорий должна опираться, как нам представляется, на два основных момента — проведение систематических наблюдений за состоянием биотических и абиотических компонентов природы и приспособление их для экскурсионного обозрения. Комплексный экомониторинг и музеефикация природного ландшафта являются необходимыми условиями разработки научно обоснованных программ рационального природопользования, основанного на приоритете природосбережения.

В 1994-95 г. в Коломенском проводились разносторонние экологические исследования, возглавляемые ВНИИ реставрации с привлечением специалистов из МГУ, ВНИИ-Иприроды, Института лесоведения РАН и других научно-исследовательских учреждений. Была получена основополагающая информация и заложена база данных для монито-

ринга флоры, беспозвоночных животных, химического загрязнения почв. Была составлена Программа мероприятий по организации экомониторинга на территории музея-заповедника, предусматривающая систематический контроль экосистемы по показателям состояния индикаторных видов растений и животных.

Реализация этой Программы испытывает известные трудности. Экомониторинг проводится в недостаточном объёме для такой территории, как Коломенское, расположенной на островке уцелевшей природы внутри промзоны Южного административного округа, что остро ставит вопрос сбережения природного фонда музея-заповедника, постоянно находящегося в условиях экологической напряжённости. В настоящее время рассматривается вопрос о ежегодном целевом выделении средств для экологического контроля территории музея-заповедника.

Музеефикация природной среды предполагает обустройство экспозиций природных объектов под открытым небом, оформление площадок панорамного обозрения и мест привалов, а также маршрутов ландшафтно-экологических экскурсий. При этом можно будет контролировать передвижение людей по территории, что позволит снизить рекреационную деградацию ландшафта. Это особенно важно для Коломенского, где в год бывает до 4-х миллионов посетителей, в связи с чем существует реальная угроза исчезновения редких видов травянистых растений. На протяжении последних 5-6 лет отмечается сокращение популяций красивоцветущих эфемероидов, таких, как ветреница лютичная, чистяк весенний, хохлатка плотная, и даже ранее обычных видов — лютик кашубский, ноня тёмная, вероника поточная, белокрыльник болотный и целый ряд других трав.

С целью сохранения особо ценных участков естественной природы на территории музея-заповедника выделено 15 Памятников природы и составлен, как уже говорилось выше, Каталог с их общим описанием и цветными фотоснимками.

Такая форма мониторинга кажется нам целесообразной, поскольку привлекает внимание именно к тем объектам, благодаря которым Коломенское имеет статус природно-ландшафтного музея-заповедника. Каталог согласован с Институтом культурного и природного наследия РФ, Москомприродой, Управлением охраны памятников. Такие природные объекты должны иметь особый режим использования и содержания, а также специальное правовое обеспечение.

Современный человек поставлен перед необходимостью чёткого осознания последствий своего вмешательства в жизнь природы. Экологические знания представляются важнейшими в информационном багаже ныне живущих поколений. Несмотря на гигантский технический прогресс, основу человеческой личности, по-прежнему, составляют непреходящие этические нормы, определяющие выбор между сиюминутной пользой и перспективой сохранения условий для жизни во времени и пространстве, в многообразии её видимого и предугадываемого проявления. Просветительская и культурно-воспитательная роль историко-культурных территорий в этом смысле представляется чрезвычайно важной.

#### Литература

1. Архив ГМЗ "Коломенское". Оп. №1. Д. №291. Флора и растительность музея-заповедника "Коломенское" / Полякова Г.А., Швецов А.Н., Каплан Б.М. М., 1994. рукопись, С. 126.
2. Ильина М.Н., Полякова Г.А. и др. Заповедное Коломенское. М., 1996 44 с.
3. Луферов А.Н. Об охране растений рекреационных зон культурно-исторических ландшафтов // Экологические проблемы сохранения исторического и культурного наследия. М., 2000. С. 321-322.
4. Полякова Г.А., Швецов А.Н. Редкие растения как объект мониторинга на природно-исторических территориях // Мониторинг состояния природно-культурных комплексов Подмосковья. Тезисы докладов Научно-практической конференции, 8-9 сентября 1999 г. С. 42-43.

5. Материалы второй международной научной конференции (20–23 апреля 1999 г., Санкт-Петербург) Биологическое разнообразие. Интродукция растений. СПб.; 1999. С.56–57.

6. Ляшенко Л.И., Зайцева Г.А. Музеефикация природной среды как способ сохранения природных ландшафтов// Музей в современном обществе. Поиски новых решений. (По материалам конференций музейных работников, состоявшихся в г.г. Москве и Екатеринбурге в 1998 году). М., 1999. С.37–41.

7. Суздальев В.Е. Очерки истории Коломенского. М., 1997.

Современный *Н.Б. Панина, Л.И. Баркова, В.А. Молчанова*

**Комплекс мероприятий по оптимизации условий  
произрастания старовозрастных насаждений и сохранению  
мемориальных деревьев на территории Государственного  
музея-заповедника “Коломенское”**

Одной из основных задач деятельности государственных музеев-заповедников является восстановление и сохранение объектов культурного и природного наследия, а также культурной и природной среды.

“Коломенское” — уникальный историко-архитектурный и природно-ландшафтный музей-заповедник расположен на правом и левом берегах Москвы-реки и занимает часть территории (340 га) столицы России.

Особый интерес представляет центральная часть ГМЗ “Коломенское”, совпадающая с месторасположением бывшей царской усадьбы XVIII - начала XX века. Здесь произрастают старовозрастные насаждения липы, вяза, дуба, среди которых отдельные деревья достигают 400 и более лет. Проблемы сохранения, продления жизни и поддержания санитарного и эстетического состояния исторически ценных природных объектов в музее-заповеднике решаются путем проведения комплекса мероприятий, сочетающих создание оптимальных условий произрастания старовозрастным насаждениям с приемами ухода за отдельными мемориальными деревьями.

Основой для назначения мероприятий служат результаты регулярных обследований почвенного плодородия мест

произрастания старовозрастных насаждений, санитарного и эстетического состояния деревьев.

Многолетние исследования проводятся на семи участках территории центральной части музея-заповедника, представляющих наибольшую историческую, лесопарковую ценность и несущих значительную рекреационную нагрузку. В местах произрастания старовозрастных насаждений ведется мониторинг агрохимического состояния почвы. Регулярно (1 раз в 3 года) проводится отбор почвенных проб на глубину 0-25 и 25-50 см. Один смешанный образец составляется из 25 почвенных проб, отбираемых в точках, расположенных в шахматном порядке на каждом участке.

Результаты агрохимических обследований 1996-1999 гг. показали, что в целом плодородие почв центральной части территории музея-заповедника удовлетворительное для произрастания существующих насаждений при условии дифференцированного проведения подкормок минеральными удобрениями и других мероприятий, направленных на оптимизацию условий произрастания растений.

Обследование и визуальная оценка состояния древесной растительности, напочвенного покрова и благоустройства территории музея-заповедника, проведенное в мае 1999 года, показало положительные результаты проведенных за истекший период мероприятий.

Предприятием “Экотоп” планомерно проводился уход за территорией музея-заповедника и произрастающей на ней растительности. Центральная часть территории музея-заповедника и части Голосова оврага полностью очищены от строительного и бытового мусора. В насаждениях удалены низкобонитетные древесные растения — клен ясенелистный (*Acer negundo*) и осина порослевого происхождения, в результате чего наблюдается явное улучшение состояния оставленных молодых деревьев. Проведена обрезка сухих и больных ветвей, лечение ран и заделка дупел реликтовых деревьев. Особое внимание уделено старовозрастным дубам на Сытном дворе

(пробная площадь №1). Согласно данным ранее рекомендаций, место их произрастания огорожено, установлен аншлаг с описанием исторической и лесоводственной ценности мемориальных дубов. На участке каждую осень проводили равномерное внесение листовой земли и подкормку минеральными удобрениями. В местах вытаптывания и уплотнения почвы проведено рыхление, внесение минеральных удобрений и посев газонных трав. В засушливую погоду участок поливали.

На участках № 2, 3 и 4 (парк “Липки”, Государев двор и Вознесенский сад) для поддержания почвенного плодородия ежегодно проводили рыхление почвы в местах отпада газонных трав, подсыпку плодородной земли и подсев семян газонных трав ранней весной, подкормку минеральными удобрениями.

На территории музея-заповедника значительно увеличилась площадь благоустроенной дорожно-транспортной сети. Крутые склоны Голосова оврага оборудованы удобными спусками. Вместе с тем следует отметить, что рекреационная нагрузка в центральной части музея-заповедника увеличилась, отдельные участки почвы подвергаются уплотнению, а в овраге — смыву. Старовозрастные деревья, из-за биологического старения, разрушаются и требуют постоянного ухода за ними.

Мониторинг агрохимических показателей почвы служит основой оценки влияния экологических факторов и хозяйственной деятельности на старовозрастные насаждения музея-заповедника.

По результатам исследований получены данные о состоянии плодородия почв ГМЗ “Коломенское” в настоящий период. Динамика агрохимических показателей почв музея-заповедника за 1981-1999 годы показана в таблице.

В целом, за период наблюдений на участке не произошло резких изменений в агрохимических показателях почвы, кроме подвижного калия, количество которого снизилось почти в 2-3 раза. Почва на глубине 25-50 см остается малопродуктивной с низкой степенью обеспеченности основ-

ными элементами питания растений (N, P, K), что создает неблагоприятные условия для произрастания старовозрастных деревьев.

Для создания оптимальных условий питания каждого мемориального дерева, основная масса корней которого расположена на глубине ниже 25 см от поверхности почвы, рекомендована глубокопочвенная подкормка с интервалом 1–2 года минеральными удобрениями путем внесения их в щели на глубину 40–50 см. Щели размещают равномерно по участку в шахматном порядке или по проекции крон дубов через 1,0–1,5 м, отступив от ствола 1,5–2,0 м.

Минеральные удобрения вносят в дозе  $N_6P_8K_7$  г/на 1 м<sup>2</sup> или в одну щель по действующему веществу (аммиачной селитры (34%) — 18 г; суперфосфата гранулированного (20%) — 40 г; сульфата калия (48%) — 15 г, т.е. 75–80 г смеси удобрений). Удобрения смешивают, затем вымеряют тару из расчета количества удобрений в одну щель (в спичечном коробке содержится около 20 г удобрений). Вместо смеси удобрений можно использовать комплексные минеральные удобрения: азофоска, нитроаммофоска, растворин и другие. Расчет доз комплексных удобрений на 1 м<sup>2</sup> проводится по содержанию в них азота. Минеральные удобрения насыпают на дно щели, наполовину заполняют водой, затем щель засыпают почвой. Более эффективно для глубокопочвенной подкормки можно использовать смесь минеральных удобрений с биологически активными веществами (биогумус, гербамин и другие), а также удобрения на основе гуминовых кислот (удобрения комплексные гуминосодержащие, гумат калия удобрительный и др.).

В результате биологического старения деревьев, воздействия техногенных факторов происходит нарушение процессов обмена веществ, усиление восприимчивости их к инфекционным заболеваниям, что приводит в дальнейшем к значительному уменьшению прироста и площади листовых пластинок, изреживанию кроны и появлению сухих веток. При этом сокращается количество активных всасывающих корней, ме-

нее интенсивно поглощаются питательные вещества из почвы.

Известно, что размеры надземной части растений и их корневых систем находятся в строгой коррелятивной связи между собой. Мощно развитой корневой системе соответствует хороший рост и развитие надземной части. Поэтому, воздействуя на корневую систему растений различными способами и увеличивая ее объем и физиологическую активность, можно добиться активизации жизненных процессов в надземной части и, наоборот, регулируя ростовые процессы надземной части растений, можно существенно увеличить размер корневой системы. В связи с этим, для активизации процесса корнеобразования и увеличения надземной части деревьев применяют биологически активные вещества, вносимые в соответствующих дозировках в зону корневой системы или на поверхность листьев (АФ — активатор фотосинтеза, АПМ — активатор почвенной микрофлоры, гербамин, гидрогумат, гумат натрия, сапропелевые композиционные удобрения, симбионт — универсал и др.).

Стимуляторы роста корневой системы оказывают положительное действие на растущие деревья и кустарники только при наличии достаточного количества элементов минерального питания в почве, что является необходимым условием их использования. Поэтому, стимуляторы роста корневой системы необходимо вносить одновременно с растворами минеральных солей.

Почвенное внесение стимуляторов роста в сочетании с удобрениями и без них проводится один раз за период вегетации: в начале роста побегов и появления у деревьев листвы или новой хвои.

Опрыскивание кроны стимуляторами роста наиболее эффективно применять в засушливые годы, когда из-за недостатка почвенной влаги подача элементов питания и физиологически активных веществ через корневую систему резко нарушается, а также для стимуляции старовозрастных, по-

врежденных морозами деревьев, у которых затруднен процесс передвижения питательных веществ по древесине.

Опрыскивание кроны деревьев стимуляторами роста проводится дважды за сезон: первый раз — в период интенсивного роста и формирования новой листвы или хвои, второй — в фазу заложения верхушечной почки. При опрыскивании необходимо добиваться равномерного и полного смачивания поверхности листьев и хвои.

Для снижения плотности почвы, улучшения роста дубов, растений напочвенного покрова и газонных трав рекомендуется ежегодное проведение ранней весной или осенью мульчирования органико-минеральными удобрениями. Листовой опад на участке необходимо сохранять, частично заделывая его в почву при мульчировании и рыхлении. В местах вытаптывания и сильного уплотнения предварительно проводится рыхление почвы на глубину 5-7 см.

Из органических удобрений рекомендуется листовая земля, хорошо проветренный низинный торф, перегной, компост.

Количество минеральных удобрений —  $N_7P_3K_6$  г/м<sup>2</sup> по действующему веществу (нитрофоски — 40-50 г/м<sup>2</sup>). Смесь органико-минеральных удобрений вносится слоем до 5 см. Органические и минеральные удобрения можно вносить как в смеси, так и раздельно. Азотные и азотсодержащие удобрения эффективнее вносить весной.

При засушливой погоде после подкормки необходим полив.

Вторую подкормку азотными удобрениями в дозе  $N_{30-40}$  кг/га д.в. (в зависимости от состояния напочвенного покрова) проводят в июне - первой половине июля путем равномерно разбрасывания по поверхности почвы под дождь или с последующим поливом.

В местах выпадения напочвенного покрова необходимо сеять газонные травы, частичный подсев их рекомендуется на всей площади участка. Лучшим сроком посева газонных трав

является весна. Возможно проведение посева и летом, при этом не исключено повреждение трав заморозками. Летний посев начинают во второй половине вегетационного периода (июль-август), чтобы всходы успели окрепнуть до наступления заморозков. Посевы в первые 2 недели (при отсутствии дождя) необходимо ежедневно поливать. Для посева рекомендуется использовать смесь мятлика лугового (30-40%), полевицы обыкновенной (30%), душистых трав (20-30%).

С целью снижения рекреационной нагрузки на почву в местах произрастания мемориальных деревьев желательно их огородить, а пешеходные дорожки из плит вынести за проекции кроны.

Кроме перечисленных мероприятий по сохранению старовозрастных деревьев на территории ГМЗ "Коломенское", в целях профилактики и лечения, улучшения санитарного, эстетического состояния деревьев и для обеспечения безопасности посетителей парка, музея, входят такие приемы, как регулярная обрезка сухих и больных ветвей, лечение ран и заделка дупел, борьба с энтомо- и фитовредителями.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Панина Н.Б., Баркова Л.И., Молчанова В.А. Изучение условий произрастания древесных насаждений Государственного музея-заповедника "Коломенское" и меры по сохранению мемориальных деревьев // Юбил. сб. науч. конф. "Мониторинг состояния природно-культурных комплексов Подмосковья". М.: ВНИИЦлесресурс, 2000. С. 150.

## Динамика основных агрохимических показателей плодородия почв за 1981 – 1999 годы

(центральная часть музея-заповедника)

№ участков (постоян- ных проб)	Год агрохи- мическо- го обследо- вания	Глубина взятия почвенных проб, см	Кислотность почвы		Содержание гумуса		Гидролити- ческая кислот-ность, мг-экв/100 г почвы	Сумма обменных основа- ний (по Каппену), мг-экв /100 г почвы	Сте- пень насы- щен- ности- осно- ван- нн- ями, %	Содержание подвижных форм фосфора и калия (по Кирсанову)			
			pH <sub>ксл.</sub>	Степень кислот- ности	%	Степень обес- печен- ности				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> мг/ 100 г поч- вы	Сте- пень обес- печен- ности P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O мг/ 100 г поч- вы	Степень обес- печен- ности K <sub>2</sub> O
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Участок I (мемори- альные дубы Сытного двора)	1981	1-10	4,50	сильно- кислая	4,30	оч. высокая	7,3	14,6	70,0	15,0	повыш- шенная	22,0	высок.
	1996	0-25	4,80	средне- кислая	5,45	- " -	4,7	10,9	76,5	18,2	высокая	7,2	низк.
	1999	0-25	4,50	сильно- кислая	3,44	высокая	6,4	11,8	64,9	52,0	очень высокая	6,0	- " -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	1981	40-50	3,90	оч. сильно кислая	0,40	очень низкая	5,8	12,6	72,0	22,0	высокая	12,0	сред.
	1996	25-50	3,80	- " -	0,86	- " -	5,4	2,7	60,2	3,5	оч. низкая	3,0	оч. низк.
	1999	25-50	3,80	- " -	1,14	- " -	6,3	10,8	63,1	4,7	низкая	5,0	низк
<b>Участок II (парк "Липки")</b>	1996	0-25	6,2	нейтра- льная	7,2	очень высок.	0,91	43,04	98,0	97,5	очень высокая	68,0	Очень высок.
	1999	0-25	6,9	- " -	5,0	- " -	0,9	47,54	98,1	54,5	- " -	34,0	- " -
	1996	25-50	6,3	- " -	1,54	низкая	0,5	28,82	98,3	66,2	- " -	24,4	высок.
<b>Участок I</b>	1999	25	6,9	- " -	3,56	высокая	0,7	38,72	98,2	126,0	- " -	23,2	- " -
<b>Участок III (газон Госу- дарева двора)</b>	1981	10-20	6,6	нейтра- льная	3,50	высокая	1,1	19,1	90,0	64,0	очень высокая	12,0	средн.
	1996	0-25	5,8	близкая к нейтр.	5,75	очень высок.	1,8	24,2	93,5	76,0	- " -	20,6	высок.
	1999	0-25	5,8	- " -	4,23	- " -	2,4	22,5	90,1	39,0	- " -	12,0	сред.
	1981	35-45	6,1	нейтр.	1,20	очень низкая	0,9	27,7	98,0	36,0	очень высокая	14,0	повы- шен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	1996	25-50	4,6	средне-кислая	1,22	- " -	2,3	10,4	84,6	12,4	Повыш.	5,8	низк.
	1999	25-50	4,6	- " -	2,40	средняя	5,1	17,8	77,8	35,3	очень высокая	7,3	- " -
Участок IV (дубы Вознесенского сада)	1981	5-15	5,5	слабо-кислая	1,90	низкая	3,2	15,8	83,0	88,0	очень высокая	35,0	очень высок.
	1996	0-25	5,6	близкая к нейтр.	7,50	очень высокая	2,4	32,9	93,4	>125	- " -	56,8	- " -
	1999	0-25	5,5	слабо-кислая	8,76	- " -	5,3	26,6	83,4	126,0	- " -	60,0	- " -
	1981	23-35	5,6	близкая к нейтр.	0,20	очень низкая	1,6	15,7	90,0	74,0	- " -	38,0	- " -
	1996	25-50	5,2	слабо-кислая	2,17	средняя	2,8	11,9	84,0	30,2	- " -	15,3	повыш.
	1999	25-50	6,0	близкая к нейтр.	2,24	- " -	1,6	15,6	90,8	40,0	- " -	20,0	высок.
	1999	0-25	5,5	слабо-кислая	8,76	- " -	5,3	26,6	83,4	126,0	- " -	60,0	- " -
	1981	23-35	5,6	близкая к нейтр.	0,20	очень низкая	1,6	15,7	90,0	74,0	- " -	38,0	- " -
	1996	25-50	5,2	слабо-кислая	2,17	средняя	2,8	11,9	84,0	30,2	- " -	15,3	повыш.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	1999	25-50	6,0	близкая к нейтр.	2,24	- " -	1,6	15,6	90,8	40,0	- " -	20,0	высок.
Участок V (Ясневая роща у Дьяковой церкви)	1996	0-25	4,9	средне-кислая	5,49	очень высок.	4,15	9,89	77,2	38,0	очень высокая	10,2	средняя
	1999	0-25	5,5	слабо-кислая	4,17	- " -	2,9	14,24	83,0	32,0	- " -	10,0	- " -
	1996	25-50	4,05	сильно-кислая	0,89	очень низкая	2,32	27,49	92,8	24,75	высокая	1,8	очень низкая
	1999	25-50	4,5	- " -	1,52	низкая	2,98	6,42	68,3	32,5	очень высокая	3,6	- " -
Участок III (газон Гусевых двора)	1981	10-20	6,6	нейтр.	3,30	высокая	1,1	19,1	90,0	60,0	очень высокая	12,0	средняя
	1981	33-32	2,0	близкая к нейтр.	0,50	очень низкая	1,0	12,1	80,0	34,0	высокая	38,0	- " -
	1986	0-32	2,0	слабо-кислая	8,10	очень высокая	2,3	36,0	83,4	100,0	- " -	80,0	высок.
Участок IV (газон)	1981	35-45	6,1	нейтр.	1,20	очень низкая	0,9	27,7	98,0	36,0	очень высокая	14,0	средняя
	1981	2-12	2,2	близкая к нейтр.	1,60	низкая	3,5	12,3	83,0	88,0	очень высокая	12,0	средняя
	1986	32-20	4,0	- " -	3,40	близкая к нейтр.	2,1	13,8	11,8	32,3	очень высокая	1,3	- " -
	1986	32-20	4,0	кислая	1,53	- " -	3,3	10,4	84,0	13,4	очень высокая	2,8	низкая
1	5	3	4	2	6	1	8	9	10	11	15	13	14

О.Л. ОРЛОВА, И.А. ВУКОЛОВА

## ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ВЕДЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ЛЕСОВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА “КУРШСКАЯ КОСА”

Ведение экологического мониторинга лесов целесообразно осуществлять на основе функционирования *географической информационной системы (ГИС)* с базами данных пространственных объектов. Экспериментальная ГИС, разработанная в отделе дистанционных методов ВНИИЦлесресурс, предназначена для организации аэрокосмического мониторинга лесов НП “Куршская коса”, самого маленького по площади среди национальных парков России, обладающего уникальными, но очень уязвимыми природными комплексами.

В основе организации ГИС лежит *принцип послойного построения картографической информации*. Смысл его заключается в том, что разнообразная информация организуется в виде серии тематических слоев, каждый из которых содержит сведения, относящиеся к одной теме. Отдельные слои данных могут относиться к одной тематике, но к разным периодам во временной шкале.

ГИС для ведения мониторинга — постоянно развивающаяся система. К настоящему времени ГИС мониторинга лесов НП “Куршская коса” включает следующие тематические картографические слои:

- топографическая основа;
- космический снимок (сканерный снимок высокого разрешения, полученный с французского искусственного спутника Земли Spot);
- планово-картографические материалы лесоустройства;
- схема функционального зонирования территории НП;
- схема зонирования парка по видам мониторинга;
- аэроизображение обзорного уровня;
- аэроизображение детального уровня;
- результаты интерпретации изображения обзорного уровня;
- результаты интерпретации изображения детального уровня;
- схема размещения пунктов наземных наблюдений и дополнительной информации.

Структура ГИС представлена на рисунке.

Предполагается, что слои, включающие аэроизображения детального и обзорного уровней, содержат информацию, относящуюся к разным временным периодам и постепенно накапливаются при ведении мониторинга.

В системе дистанционного мониторинга лесов аэросъемка занимает среднюю ступень между космической информацией и наземными наблюдениями. Определение места аэроинформации в значительной степени диктуется площадью территории, на которой организуют систематические наблюдения. Площадь национального парка «Куршская коса» составляет 7,9 тыс. га. Следовательно, имеет смысл организация *двухступенчатого мониторинга*: первая ступень — самолетная съемка (фото- или видео), вторая ступень — наземные наблюдения. Космическая съемка использована для создания базового изображения со схемой дешифрирования категорий земель лесного фонда. В дальнейшем по «свежим» снимкам будет фиксироваться динамика категорий земель во времени. Особенно важно это делать после стихийных бедствий (ураганные ветры на полуос-

трове Куршская коса в 1999-2000 годах) и значительных антропогенных воздействий.

Экологический мониторинг лесов включает как задачи получения пространственной информации о распределении площадей категорий земель лесного фонда и их динамике во времени, так и задачи определения качественных и количественных характеристик объектов наблюдений. Решение этих задач может быть достигнуто на основе получения аэроинформации двух масштабных уровней: *обзорного и детального*.

Среди самолетных видов съемок в настоящее время особое значение имеют *фото- и видеосъемки*, обладающие рядом несомненных достоинств, среди которых возможность использования цифровых камер, позволяющих получать изображения с хорошей разрешающей способностью и готовые для компьютерной обработки.

Для целей ведения экологического мониторинга лесов НП «Куршская коса» аэросъемку целесообразно применять, по крайней мере, в трех направлениях:

- 1) как пространственную информацию для совмещения с планово-картографическими материалами и аэрокосмическими изображениями с целью их совместного анализа;
- 2) как материал для накопления информации во времени для последующих сравнений и определения динамики характеристик объектов лесного мониторинга;
- 3) как объективную основу для получения экологических показателей, характеризующих объекты лесного мониторинга.

Наряду с принципом послойной организации информации предлагаемая структура ГИС реализует и другой принцип, который принято называть *бесслоевым*, или *объектно-ориентированным подходом*. Соответственно этому принципу осуществляется иерархичное представление информации, отвечающее логическим взаимосвязям объектов “от об-

щего к частному”, от обзорного уровня аэроизображения к детальному.

Картографические слои дополнены двумя базами данных, одна из которых содержит таксационные характеристики лесоустроительных выделов, другая — специальную информацию, получаемую в ходе ведения мониторинга (видеопробы, схемы и таблицы дешифрирования, кадры перспективной съемки, видеосюжеты и пр.). Из типовых видов мониторинга, предлагаемых для национальных парков, для НП «Куршская коса» характерны три: **лесопатологический** — для наблюдения за насаждениями, подверженными воздействию вредителей и болезней; **лесохозяйственный** — имеющий целью слежение за изменениями в лесном фонде в результате выполнения лесохозяйственных мероприятий; **рекреационный**, предназначенный для обнаружения изменений (или их отсутствия) в лесном фонде в местах массового отдыха. Прочие виды мониторинга этого парка могут быть отнесены к специальным. К ним относятся: **мониторинг защитного пляжного дюнного вала**, **мониторинг состояния растительности высоких дюн** и **мониторинг состояния прибрежной растительности** акватории Куршского залива.

Однако виды мониторинга не всегда легко разграничить. Так, например, слежение за состоянием лесных культур при ведении мониторинга состояния растительности высоких дюн есть не что иное, как результат выполнения лесохозяйственных мероприятий и может быть отнесено к лесохозяйственному мониторингу. Слежение за участками рекреационной эрозии пляжного дюнного вала может рассматриваться как рекреационный мониторинг вследствие их происхождения. А результатом ведения лесопатологического мониторинга является назначение лесохозяйственных мероприятий — выборочных санитарных рубок разной интенсивности, относящихся к объектам лесохозяйственного мониторинга.

Для пространственной организации системы мониторинга, установления периодичности наблюдений и ведения ГИС используется схема *функционального зонирования* парка, т.к. к зонам приурочены основные категории объектов наблюдений, направления хозяйственной деятельности и виды нарушений в лесном фонде. Для Зеленоградского лесничества НП «Куршская коса» на основе совместного анализа обзорной видеоинформации и схемы функционального зонирования выделено пять зон по преобладающим видам мониторинга: 1) лесопатологический и лесохозяйственный мониторинг; 2) рекреационный мониторинг; 3) мониторинг защитного пляжного дюнного вала; 4) мониторинг состояния растительности высоких дюн; 4) мониторинг состояния прибрежной растительности акватории Куршского залива.

Особенность ГИС для организации и ведения аэрокосмического мониторинга заключается в следующих положениях:

- в структуре ГИС необходимо предусмотреть слои для наполнения их дистанционной информацией разных уровней, при этом программное обеспечение непременно должно включать блоки для обработки изображений как с целью оптимизации их спектральных характеристик, так и для решения задач тематического дешифрирования;
- программное средство должно обеспечивать работу с большими объемами растровой информации;
- тематические слои, содержащие аэроизображения как обзорного, так и детального уровней, при ведении мониторинга должны накапливаться, а программное обеспечение – содержать функции, позволяющие производить их совмещение и анализ;
- программная оболочка ГИС должна включать функции совмещения как всех картографических слоев вместе, так и в заданном сочетании, а также получения по запросам информации из баз данных.

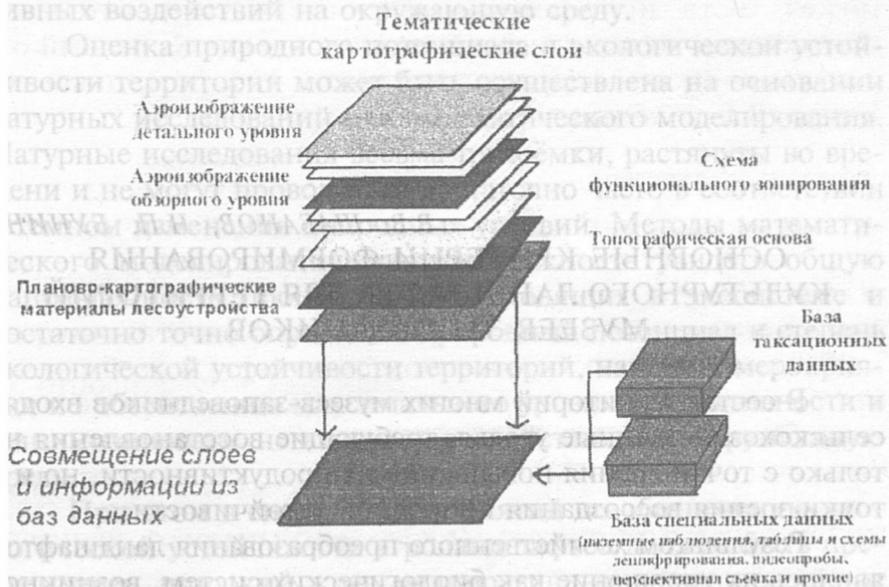
В качестве программного продукта для предлагаемой ГИС используется программное обеспечение, предназначен-

ное для работы с пространственной информацией. Не следует забывать, что важную роль в нем играют блоки обработки данных дистанционного зондирования и баз атрибутивных данных.

В связи с вышеперечисленными особенностями, а также с учетом того, что аэроинформация, являющаяся основой созданной ГИС, представлена в растровом формате, была использована многоступенчатая обработка данных с использованием нескольких программных продуктов:

- Ulead Media Studio — импортирование изображений, записанных в цифровом формате (на пленке, через камеру в компьютер);
- Adobe Photoshop — цветовая и тоновая коррекция, фильтрация аэро-изображений;
- Idrisi — для классификации космического изображения;
- Excel — просмотр и редактирование базы лесоустроительных данных для введения в среду MapInfo, формирование базы специальных данных, содержащих результаты натурных обследований;
- Topol — создание всех основных слоев ГИС;
- MapInfo Professional — формирование ГИС “Куршская коса”, удобной для использования в сервисном отношении.

## Структура географической информационной системы для аэромониторинга лесов



*В.В. ШАБАНОВ, Н.П. БУНИНА*

## ОСНОВНЫЕ КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРНОГО ЛАНДШАФТА ДЛЯ ТЕРРИТОРИЙ МУЗЕЕВ-ЗАПОВЕДНИКОВ

В состав территорий многих музеев-заповедников входят сельскохозяйственные угодья, требующие восстановления не только с точки зрения повышения их продуктивности, но и с точки зрения воссоздания природной устойчивости.

Результатом хозяйственного преобразования ландшафтов явилось их упрощение как биологических систем, возникновение монокультурных однообразных ландшафтов, что привело к восстановлению скорости круговорота веществ и снижению равновесия агроландшафтов. В условиях урбанизации и нарастающей антропогенной нагрузки на природные ландшафты, загрязнения окружающей среды, деградации земель и водных источников особое значение приобретает разработка и формирование устойчивых ландшафтов, обеспечивающих качество жизни человека.

Основным показателем, характеризующим хозяйственную ценность агроландшафта, является его продуктивность в случае приоритетного значения экологической устойчивости. Понятие экологической устойчивости включает в себя повышение почвенного плодородия и минимизацию негативных воздействий на окружающую среду.

В целом, показатель народнохозяйственной ценности агроландшафтов характеризуется их природным потенциалом

и объемом антропогенных воздействий, обеспечивающих максимально возможную продуктивность при минимизации негативных воздействий на окружающую среду. Оценка природного потенциала и экологической устойчивости территорий может быть осуществлена на основании натуральных исследований или математического моделирования. Натурные исследования весьма трудоёмки, растянуты во времени и не могут проводиться достаточно часто в соответствии с темпом изменения природных условий. Методы математического моделирования дают возможность увидеть общую направленность процессов, происходящих в экосистеме и достаточно точно определить природный потенциал и степень экологической устойчивости территорий, наметить мероприятия по обеспечению максимального уровня продуктивности и минимизировать негативные воздействия на окружающую среду.

При этом в системе мероприятий по обеспечению экологической устойчивости агроландшафтов должен быть предусмотрен широкий круг мелиоративных мероприятий: от адаптивных, предусматривающих минимальное антропогенное воздействие на агроландшафт, до природообустроительных (оптимизация водного, теплового и других режимов почвы).

Для реализации подобных мероприятий необходима систематизация критериев по оценке устойчивости агроландшафта и по ограничению антропогенной нагрузки.

В качестве критерия устойчивости культурных ландшафтов к антропогенной нагрузке может служить соответствующий уровень социально-экономических функций (уровень качества жизни) при минимуме снижения выполняемых ими природных функций, обеспечивающем сохранение природно-экологического равновесия в регионе. Для сельскохозяйственных ландшафтов таким критерием может служить соответствующий уровень продуктивности агроландшафта при наименьшем воздействии на окружающую среду.

## КРИТЕРИЙ ПРОДУКТИВНОСТИ

В качестве критерия продуктивности агроландшафта может быть использован показатель относительной продуктивности сельскохозяйственных культур  $S$ , равный отношению фактической продуктивности  $U$  к потенциальной  $U_{\max}$  / В.В. Шабанов, 1991 г. /:

$$S = \frac{U}{U_{\max}}$$

где  $U$  — текущая урожайность агропосевов;  $U_{\max}$  — потенциальная урожайность.

Значения  $S < 0,8$  свидетельствуют о неустойчивости культурного сельскохозяйственного ландшафта и необходимости регулирования факторов внешней среды. Продуктивность сельскохозяйственных культур является показателем оценки почвенного плодородия, что говорит об интегральном характере первого показателя агроландшафта.

## БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КРИТЕРИЙ

Основной задачей рационального природопользования и природообустройства является увеличение доли энергии фотосинтеза в общем энергетическом балансе. Оценить удельный вес возобновляемой энергии, получаемой в результате фотосинтеза, в общем балансе энергии в пределах ландшафта можно по методике Л.Г. Прищепа (1990 г.) через отношение энергии, полученной в хозяйственно ценной части урожая и побочной продукции к израсходованной совокупной энергии на производство продукции ландшафта.

Поэтому для наиболее полного учета всех видов энергии при эксплуатации ландшафта необходимо учитывать все затраты материальных, энергетических и трудовых ресурсов и переводить их с помощью энергетических эквивалентов к единому измерителю — джоулям. В качестве интегрального критерия продуктивности ландшафта можно принять биоэнергетический коэффициент, учитывающий соотношение затрат энергии всех видов на производство единицы продукта и

энергии, полученной в хозяйственно ценной части урожая и побочной продукции:

$$\eta_{1f} = \frac{V_{fu}}{Q_{0f}}$$

$$\eta_{2f} = \frac{V_f}{Q_{0f}}$$

Где:  $\eta_{1f}$  - отношение энергии, полученной в хозяйственно ценной части урожая ( $V_{fu}$ ), к израсходованной совокупной энергии ( $Q_{0f}$ ) на производство  $f$ -го вида продукции ландшафта, относительные единицы;

$\eta_{2f}$  - отношение энергии, полученной в хозяйственно ценной части урожая и побочной продукции ( $V_f$ ), к израсходованной совокупной энергии ( $Q_{0f}$ ), относительные единицы.

Критерии  $\eta_{1f}$  и  $\eta_{2f}$  показывают, во сколько раз энергия, содержащаяся в урожае сельскохозяйственной культуры, больше или меньше энергии, вложенной в технологический процесс возделывания и уборки. Требования к получению определенной величины биоэнергетического критерия дают возможность проанализировать любую технологию с точки зрения адаптивного земледелия.

Биоэнергетическая оценка продуктивности ландшафта ориентирует на разработку энергосберегающих технологий растениеводства и рациональное природопользование.

Степень воздействия агроландшафта на общее энергетическое состояние региона зависит, во-первых, от удельного веса агроландшафта в общей территории и, во-вторых, от его почвенного плодородия.

## КРИТЕРИЙ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ

В формировании почвенного плодородия важнейшая роль принадлежит гумусу, содержание, запасы и состав которого практически определяют все агрономически ценные свойства и продуктивность почв. В качестве основного критерия почвенного плодородия предложено использовать биоэнергетический потенциал органического вещества почвы, который можно оценить в зависимости от мощности почвенного слоя, плотности почвы и содержания в ней гумуса /Козин В.К., 1991г./.

Отклонения фактического содержания гумуса в почве от расчетной нижней границы свидетельствует о необходимости мероприятий по повышению уровня гумуса для конкретных условий ландшафта: правильное регулирование водно-воздушного режима почв, внесение органики, мульчирование органическими материалами и др.

Результаты исследований и практический опыт /Киришин В.И. и др., 1993 г./ показывают, что возможно достижение высокой продуктивности почв, например, урожаев многолетних трав и других культур, при содержании гумуса, соответствующего нижней границе оптимального предела (1% для дерново-подзолистых суглинистых почв и 2% для почв черноземного типа) при условии содержания в составе почв легкоразлагаемых форм органических веществ. В опытах установлено, что оптимальное содержание углерода легкоразлагаемых форм органических веществ (ЛОВ) в пахотном слое дерново-подзолистых почв находится для зерновых культур в пределах 0,2...0,4% массы почвы или 6...12 т/га.

Учитывая нижнюю границу гумуса и его фактическое содержание в корнеобитаемом слое, можно управлять гумусовым балансом почв.

Вышеуказанные биоэнергетические критерии дают возможность оценить степень рационального использования ресурсов, однако эти критерии оказываются малочувствительными к уровню загрязнения окружающей среды. Поэтому

они должны быть дополнены показателем, отражающим состояние ландшафта с точки зрения замкнутости круговорота биогенных веществ. Таким показателем является критерий сбалансированного водообмена.

### КРИТЕРИЙ СБАЛАНСИРОВАННОГО ВОДООБМЕНА

Показателем, характеризующим экологическое равновесие зоны аэрации, является коэффициент сбалансированного водообмена ( $g$ ), показывающий соотношение нисходящих и восходящих потоков влаги в почвенном слое. При  $g=1$ , т.е. равенстве восходящих и нисходящих потоков влаги, почва находится в экологическом равновесии /Н.П.Булнина, В.В.Шабанов, 1991г./:

— снижается интенсивность разложения органического вещества на единицу продукции;

— азотфиксация повышается в 1,5-2,0 раза за счет улучшения питательного и теплового режимов почвы в условиях равновесного водообмена;

— стабилизируется урожайность сельскохозяйственных культур в диапазоне (0,8-1)Умах, что является показателем устойчивости агроландшафта, о чем говорилось выше.

Разработанная формула регулирования влажности почвы обеспечивает экономию поливной воды до 30%, уменьшение вымыва питательных элементов, стабилизацию урожайности в диапазоне (0,8-1,0)Умах и сохранение почвенного плодородия.

Внедрение способа регулирования влажности почвы по критерию сбалансированного водообмена в производственных условиях обеспечило стабильное и устойчивое функционирование агроландшафта в течение десяти лет с получением урожайности 100-120 ц/га сена за три укоса.

Управляя водообменом между почвенными и грунтовыми водами, можно управлять биогеохимическим и биологическим круговоротами воды и химических элементов и создавать оптимальные условия для продукционных и

почвообразовательных процессов. Это обеспечивает стабильное функционирование ландшафта и минимизацию антропогенной нагрузки на ландшафт.

### КРИТЕРИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ

Экологическое разнообразие в культурных ландшафтах определяется наличием разных естественных и полуестественных биогеоценозов между сельскохозяйственными угодьями, лесными культурами и другими антропогенными элементами ландшафта. Чем больше сохраняется в ландшафте природных угодий (леса, кустарники, луга, небольшие болота и др.), тем больший вклад вносят эти природные геохимические барьеры в очищение ландшафта путём перевода биогенных веществ из геологического круговорота в биологический. С другой стороны они оказывают компенсирующее влияние на упрощенные, монотонные сельскохозяйственные ландшафты и являются местом обитания многих животных и птиц, полезных в биологической борьбе с вредителями посевов.

Особенно важное значение в ландшафте имеют экотоны – переходные полосы на границе двух или более биоценозов. В связи с изменением абиотической среды в экотонах изменяется число видов и плотность популяций по сравнению с граничащими сообществами, т.е. здесь наблюдается эффект опушки, или краевой эффект. Наличие определенного количества экотонов в ландшафте обеспечивает экологическое равновесие при данной интенсивности землепользования. Показатель ландшафтно-экологического разнообразия ( $J$ ) выражается длиной экотонов на 1 га рассматриваемой территории и определяется по формуле /Мандер Ю.Э., 1985г./:

$$J = \frac{\sum_{i=1}^n L_i}{S_m} \sqrt{\frac{S_m}{S_m - S_0}}$$

где:  $L$  — длина  $i$ -го экотона;  $S$  — площадь улучшаемых земель;  $S_0$  — общая площадь компенсирующих участков (кустарников, лугов и т.д.).

В зависимости от типа ландшафта оптимальное экологическое разнообразие сельскохозяйственных ландшафтов колеблется от 25 до 125 м экотона на 1 га площади поля.

Показатель разнообразия является одним из основных критериев природообустройства ландшафтов, т.к. он интегрально отражает экологическое состояние территории, как с точки зрения ее видового разнообразия, так и с точки зрения наличия геохимических барьеров.

## КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ ТЕРРИТОРИЙ

Для определения очагов напряжённости можно использовать методику В.В. Шабанова, позволяющую рассчитывать природный потенциал и степень экологической устойчивости территорий. Это позволяет провести районирование территории по степени опасности и наметить мероприятия по восстановлению ландшафта, произвести оценку компенсаций. Районирование территории по степени опасности приводится в таблице 1.

Таблица 1.

### Критерии оценки экологического состояния территории по основным природным факторам

№№ п/п	Название зоны	Диапазон степени оптимальности	Диапазон вероятности неоптимальных условий	Математическое ожидание степени оптимальности S в рассматриваемом диапазоне Р
1.	Территория экологических катаклизмов	0 - 0,1	1 - 0,9	0,05
2.	Территория катастрофической экологической ситуации	0,11 - 0,2	0,91 - 0,8	0,13
3.	Территория с предрекатастрофической экологической ситуацией	0,21 - 0,4	0,81 - 0,6	0,21
4.	Территория с критической экологической ситуацией	0,41 - 0,6	0,61 - 0,4	0,25
5.	Территория неустойчивого экологического равновесия	0,61 - 0,8	0,41 - 0,2	0,49
6.	Территория устойчивого экологического равновесия	0,81 - 1,0	0,21 - 0	0,81



*В.В. ШАБАНОВ, Д.Е. ТОНЬШИН*

## РОЛЬ РАСЧЕТНОГО МОНИТОРИНГА ПРИ ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИИ МУЗЕЕВ-ЗАПОВЕДНИКОВ

На историко-культурных территориях России — речь, прежде всего, идет о музеях-заповедниках, памятники истории и культуры составляют единое целое с окружающим природным комплексом, и эти территории относят к “особо охраняемым”. Однако, в отличие от природных заповедников, заказников, где режим охраны биоты и компонентов природной среды строго регламентирован, а хозяйственная деятельность невозможна, на территориях музеев-заповедников выполняются рекреационные и другие виды хозяйственной деятельности. До последнего времени исследования по различным аспектам охраны природной среды и оценке качества среды на территориях музеев-заповедников практически не проводились. В значительной степени природоохранной проблематике отводилась второстепенная роль и конкретные факты негативных изменений природной среды на площадях некоторых музеев-заповедников фиксировались в контексте “глобальных”, общих для региона (или республики, страны) неблагоприятных экологических изменений. При подобном отношении, без учета местных условий, без учета специфики сохранения памятников истории и культуры в конкретных экологических условиях трудно было выработать оптимальную стратегию совместного сохранения культурного и природного наследия.

На современном этапе комплексный, системный подход к проблеме сохранения культурного и природного наследия диктует необходимость организации на особо охраняемых историко-культурных территориях экологического контроля, действенным инструментом которого является экологический мониторинг.

Мониторинговые исследования окружающей среды включают в себя регулярные, выполняемые по стандартной (или по единой заданной) программе, наблюдения в природных средах природных ресурсов, растительного и животного мира, что позволяет выделить изменения их состояния и происходящие в них процессы под влиянием, как правило, антропогенной деятельности.

Экологический мониторинг — информационная система наблюдений, оценки и прогноза изменений в состоянии окружающей среды, созданная с целью выделения антропогенной составляющей этих изменений на фоне природных процессов.\*



Рис.1. Блок-схема системы мониторинга

Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. — М.: Гидрометеиздат, 1984. — 560 с.

Система экологического мониторинга должна накапливать, систематизировать и анализировать информацию:

- о состоянии окружающей среды;
- о причинах наблюдаемых и вероятных изменений состояния (т.е. об источниках и факторах воздействия);
- о допустимости изменений и нагрузок на среду в целом;
- о существующих резервах биосферы.

Таким образом, в систему экологического мониторинга входят наблюдения за состоянием элементов биосферы и наблюдения за источниками и факторами антропогенного воздействия.

Система сбора информации подразумевает проведение периодических наблюдений за одними и теми же отобранными компонентами по единой стандартной схеме. Традиционной формой сбора информации являются прямые визуальные и балльные визуальные оценки, прямой пересчет объектов, использование технических средств измерения физических и химических переменных, отборы образцов для лабораторных анализов. Традиционная форма обработки информации — классификация и осреднение числовых показателей по типам, поиск связей между переменными на основе методов статистики, построение соответствующих зависимостей.

Так как музеи-заповедники имеют значительные площади, проведение инструментального экологического мониторинга является затруднительным. Для оценки экологического состояния природных территорий необходимо использовать расчетный экологический мониторинг, заключающийся в определении реакции биотического сообщества на основные условия внешней среды — например, на гидротермический режим территории.

В результате математического моделирования определяются участки с низкой относительной продуктивностью, требующие проведения мероприятий по улучшению экологического состояния природных объектов.

Данный способ оценки экологического состояния природных территорий в зависимости от биологической продуктивности позволяет значительно снизить объёмы инструментального экологического мониторинга и затраты по поддержанию и восстановлению ландшафта.

Расчетный мониторинг, основанный на использовании расчетных зависимостей реакции биотического сообщества на основные условия внешней среды, позволяет оперативно, без привлечения дорогостоящих и крупномасштабных операций, получить информацию об экологическом состоянии территорий.

Моделирование дает возможность выявить и обратить внимание, прежде всего, на потенциально опасные с экологической точки зрения территории и в первую очередь там планировать проведение инструментального мониторинга для детального изучения причин неблагоприятной экологической ситуации.

Для проведения расчетного мониторинга и определения очагов экологической напряженности можно использовать методику, разработанную профессором, д.т.н. В.В. Шабановым, позволяющую рассчитывать критерии оценки экологического состояния территории по основным природным факторам: водному, тепловому, пищевому и др. Это позволяет провести районирование территории по степени опасности и наметить мероприятия по восстановлению ландшафта, произвести оценку компенсаций.

Результатом проведения экологического мониторинга может стать создание “экологических карт” музеев-заповедников. Данные по наземной растительности и животному миру, по химическому составу почв, растительности и животным-индикаторам и др., с привязкой к единой карте-основе, позволят проводить анализ сопряженности картографической информации о различных параметрах, измеренных в пространственно-временных масштабах и зафиксировать в наглядной (и очевидной для административных органов) форме динамические процессы и взаимодействия в природной среде.

*АФАНАСЬЕВА Н.Б., БЕРЕЗИНА Н.А., ГУДКОВ А.Г.*  
**К ИСТОРИИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА  
НА РУССКОМ СЕВЕРЕ**  
(Взаимоотношение человека и природы)

Русским Севером традиционно называли пространства Вологодской, Архангельской, Олонецкой губерний. Наши ботанические исследования проходили в основном на территории национального парка “Русский Север” (Вологодская область). Исследовался современный растительный покров и его история в голоцене. Для изучения истории растительности в первую очередь применялись палеоботанические методы (Афанасьева и др., 1999), а также различные сведения из области гуманитарных наук (Афанасьева, 1996, Гудков и др., 2000).

Растительный покров исследуемой нами территории начал формироваться после окончания термической депрессии (Валдайская ледниковая эпоха) около 10–11 тысяч лет тому назад. За прошедшие тысячелетия растительность претерпела неоднократные преобразования, вызванные климатическими изменениями и рядом других причин: развивались почвы, случались болезни растений и нападения фитофагов, возникали колебания уровней грунтовых вод, эпейрогенические движения. Большое значение имело и антропогенное воздействие. Колебания климата в голоцене, оказывающие влияние на растительный покров, были общие для всего северного полушария (Хотинский, 1976).

Однако, на Севере, по сравнению с центральными и южными регионами, климатические колебания были более резко выражены. Палинологические диаграммы озерных и болотных отложений национального парка “Русский Север” (Афанасьева и др., 1999) показывают высокую облесенность территории в течение всего голоцена. Палинологическая диаграмма отложений оз. Ильинского, отличающаяся значительным участием региональных компонентов в спектрах, показывает постоянное невысокое присутствие пыльцы сосны, что может быть свидетельством малого участия породы в древостоях в течение голоцена, и даже в Бореальном периоде: современные сосняки на территории национального парка вторичного происхождения. Наоборот, участие ели всегда было довольно большим (даже в течение Бореального периода, когда в других регионах Европы господствовали сосняки и березняки, а также в Атлантическом периоде — так называемом “климатическом оптимуме голоцена” и в Суббореальном периоде, ксеротермическом для большинства регионов европейской части). Максимум широколиственных лесов здесь выражен слабо: вероятно, эти породы даже в Атлантическом периоде самостоятельных древостоев широко не образовывали, но были постоянными участниками лесов. Наибольшим обилием и постоянством из них характеризовался вяз, затем липа, участие дуба и орешника было небольшим. Следствием северо-восточного положения исследуемой территории является характерное присутствие в доатлантическое время сибирских хвойных (отмечена пыльца лиственницы с раннего голоцена вплоть до среднего голоцена, позднее — пихта). Для верхних (более молодых) горизонтов субатлантического возраста характерно повышение роли ольхи, которой зарастают распространенные тут заброшенные поля.

Палинологические исследования лесных почв, отличающихся высокой локальностью спектров, формировавшихся в закрытых лесных фитоценозах, позволяют изучать историю конкретных участков леса. Все исследованные нами лес-

ные участки несут следы древнего или сравнительно недавнего нарушения (следы гарей, пыльца сорняков, культурных растений, луговых трав, рудеральных видов и др. антропогенных индикаторов в почвенном профиле). Влияние хозяйственной деятельности человека на развитие растительности сопоставимо с влиянием климатических факторов. Антропогенное воздействие на природу наиболее интенсивным было два последние века. Однако глубокое взаимодействие человека и природы существовало всегда. Следы палеолитического человека, заселявшего территорию до ледникового периода, скрыты толщей моренных отложений. В мезолите (6-10 тыс. лет до н.э.) здесь обитали мелкие охотничьи коллективы, кочевавшие по тайге и не имеющие постоянных поселений, а потому и трудноуловимые археологически (“Материалы, обосновывающие..”, 1999). В других регионах области Валдайского оледенения археологические исследования выявили создание мезолитическими общинами сезонных и долговременных поселений в долинах крупных рек, их притоков, на берегах стариц и озер (указ. по: *Еловичева*, 1993).

Следы поселений неолитической эпохи (3-6 тыс. лет назад) многочисленны. Они датируются Атлантическим климатическим периодом, временем климатического оптимума голоцена, когда температура воздуха в Европе летом была на 2-3 градуса выше, чем в настоящее время (*Гриббин, Лэм*, 1980), выше современных были и среднегодовые и зимние температуры, длиннее и устойчивее был и вегетационный период. Благоприятный климат способствовал поселению здесь людей. Неолитические стоянки и случайные находки остатков неолитических поселений встречаются повсюду на нашей территории. Всемирную известность имеют свайные поселения на р. Модлоне, исследованные *А.Я. Брюсовым* (1951, 1952) (ныне на территории национального парка “Русский Север”). В древние времена берега р. Модлоны и ее притоков (Еломы, Железной и др.) были густо заселены. Трудности в обнаружении неолитических стоянок здесь объяс-

*Н.А. Макаров (1994) на основе изучения ерменсковова*

няются тем, что они за прошедшие тысячелетия оказались скрытыми слоем торфа мощностью 1,5 м и более. Вместе с тем, накопившийся с древних времен торф способствовал сохранению неолитических стоянок. Именно в неолите люди столкнулись с очередным экологическим кризисом, когда дикая природа уже не могла прокормить увеличившееся население. Вероятно, это была эпоха, полная драматических событий в жизни многочисленных племен. Люди вынуждены были изобрести сельское хозяйство (так называемая <неолитическая революция>). Уже 4 тысячи лет назад скотоводство прослеживается по всей лесной полосе Европейской России (Цалкин, 1956, Краснов, 1971, 1987). Древнейшая из исследованных А.Я. Брюсовым (1952) неолитических стоянок, ныне расположенная на севере национального парка “Русский Север”, Погостищенская, представляла собой свайное поселение (2 ряда домов с плетеными стенами и берестяными крышами) на длинном и узком песчаном мыске, образованном р. Модлоной и впадающей в нее справа р. Перечной. При археологических исследованиях дважды обнаружены семена культурного льна, что несомненно указывает на земледельческую деятельность неолитического населения, а, значит, и на уничтожение естественной растительности на значительных площадях. В работе приведены результаты палинологического анализа, воссоздающего природную обстановку того времени: это были незаболоченные пространства с господством ели, присутствием широколиственных пород, а также сосны, березы, ольхи. Исследуя болота в северной части национального парка “Русский Север” летом 2000 г., мы при зондировочном бурении неоднократно наталкивались на слой углей как в торфяной толще, так и на подстилающем торф минеральном грунте. Возможно, это древние свидетельства того, что освобождение от леса площадей, предназначенных для посевов, происходило с помощью огня. Эти факты напомнили о существовании так называемой “пожарной теории” происхождения болот шведского исследователя Э. Хаг-

лунда (указ. по: *Ниценко*, 1967). Вполне вероятно, что образованию обширных Чарондских болот, формировавшихся в условиях низменной равнины с близким залеганием грунтовых вод, способствовали и древние палы: уничтожение леса, этого мощного насоса, способствовало увеличению увлажнения и усилению процессов заболачивания. К настоящему времени обширные сплошь заболоченные водораздельные пространства (Чарондские болота) накопили слой торфа от 1,5 до 2,5 м. Возможно, на масштабы и скорость заболачивания повлияла хозяйственная деятельность людей эпохи неолита, а современный ландшафт этой местности — результат не только физико-географических условий, но и антропогенного влияния.

В последующую эпоху обстановка изменилась: с окончанием климатического оптимума и наступлением похолодания (суббореальное, субатлантическое время) население уменьшилось (следы человека бронзового века редки). Эта страница дописьменной истории, связанная с перемещением племен, мало исследована. Как отметил один из крупнейших отечественных археологов *Д.А. Авдусин* (2000, с.304), “Племя археологов мало численно. ... И в нашей стране их мало — всего несколько сот... В сравнении с огромной площадью страны, с ее многочисленными древностями очень мало.”

С начала эры в местной тайге обитали саамские племена, их история мало известна (*Макаров*, 1993). Это были исключительно охотники и рыболовы, не основывавшие постоянных поселений. Финно-угорское племя весь также осваивало эту территорию как промысловую (*Муллонен*, 1994). Воздействие этого редкого населения на природу было минимальным.

В IX-X веке на этой территории появились новгородцы. *Н.А. Макаров* (1994) на основе изучения средневековых

поселений в Белозерье показал, что в X-XIII вв. места поселений были четко связаны с системой коммуникаций: новгородцы селились по берегам, на хорошо дренированных террасах рек и в поймах, избегая заболоченные долины и сплошные лесные массивы, поселения на водоразделах были лишь у немногих потенциально пригодных волоков. В этих условиях сельскохозяйственная зона была ограничена небольшим участком долины. По сравнению с неолитом воздействие на леса в этот период было незначительным. В историографии утвердилось мнение, что на Русском Севере славянская колонизация имела ярко выраженный земледельческий характер (Голубева, 1961, 1973). Однако, Н.А. Макаров (1990, 1992, 1993, 1994, Алексеева и др., 1993) убедительно показали, что главным интересом славянских колонистов вплоть до XIII в. в этой части Русского Севера был пушной промысел. С увеличением постоянного населения возникла необходимость расширения масштабов сельского хозяйства. Согласно археологическим исследованиям (Макаров, 1993 и др.), широкое земледельческое освоение Русского Севера началось в XIV в., к началу периода похолодания, получившего название малый ледниковый период. Малая ледниковая эпоха (с 1430 по 1850 г.) в умеренных зонах северного полушария характеризовалась, в первую очередь, очень суровыми зимами и сокращением вегетационного периода. На протяжении малой ледниковой эпохи имели место самые значительные отклонения от современных климатических условий, какие наблюдались с конца последнего оледенения (Гриббин, Лэм, 1980).

Письменные источники о прошлом Белозерья богаты и разнообразны, что связано с характерной чертой его средневековой истории — обилием монастырей. Только на территории национального парка “Русский Север” их четыре. За 600-летний период их существования накопились богатые архивы, были созданы жития местных святых. В монографиях климатолога Е.П. Борисенкова и историка В.М.

*Пасецкого* (1988 и др.) показано, что русские летописи могут быть признаны надежными источником сведений о природных явлениях прошлого. *М.А. Цветков* (1957) считал, что именно в них (наряду с картами и грамотами) указания по лесистости наиболее конкретны и многочисленны. Сведения по истории растительности Белозерья с XI по XVIII вв. можно почерпнуть из Новгородской первой летописи старшего и младшего извода (НПЛ, 1951), Новгородской Второй летописи (ПСРЛ, т. 30, 1965), Вологодско-Пермской летописи (ПСРЛ, т.26, 1959), Устюжских и Вологодских летописей XVI-XVIII в. (ПСРЛ, т. 37, 1982) и некоторых других. Хорошо отражены экстремальные природные явления, количество которых заметно увеличивается к концу XIII в. (засухи и необыкновенно дождливые и снежные сезоны, сильные холода, их возврат, поздний уход и раннее наступление, бесснежье, оттепели, градобития, пожары и пр.). В условиях малого ледникового периода ухудшились условия существования лесов. Они могли стать менее устойчивы к болезням, а смене ельников вторичными лесами способствовали не только рубки и палы, но и нашествия вредителей. Например, Ермолинская летопись в 1408 г. пишет, что прилетевшие с юга “белые черви” поели еловые деревья, отчего погибла вся белка (*Борисенков, Пасецкий*, 1988, с. 287). Такие явления, как и хозяйственная деятельность людей, могли изменить породный состав лесов (увеличение доли мелколиственных древостоев, уменьшение участия широколиственных пород и пр.), уменьшение лесистости близ редких в то время поселений. Лес периодически восстанавливался. В 1364 г. “на Белоозере ... опусте вся земля и порасте лесом, и бысть пустыни всюду непроходимые” (*Борисенков, Пасецкий*, 1988, с. 279). Неурожай, падеж скота и вызываемое ими запустение неоднократно упоминается в житиях местных святых. Произведения житийного жанра приобрели на Севере, по словам Д.С.Лихачева, новые черты, почему северные жития могут рассмат-

риваться как материал для изучения истории природы края (Методические указания ..., 1989). В 1992 г. опубликованы жития святых Вологодчины Нила Сорского, Кирилла и Мартемьяна Белозерских, Дионисия Глушицкого, Дмитрия Вологодского, Прокопия Устюжского, Павла Обнорского. Первые четверо непосредственно проживали на изучаемой нами территории, другие — в близлежащих местах Вологодчины (Жизнеописания..., 1992). Следует отметить также “Житие Евфросина Синозерского”, находящееся в Череповецком краеведческом музее. В текстах отмечены огромные богатые лесные массивы, разновозрастные, “более хвойные, чем лиственные”. Евфросин Синозерский пришел в “непроходимую пустыню, облажающую великими и страшными дебри многими лесы и зыбучими мхами и непроходимыми блаты, ограждено же место то отовсюду реками и озерами, бе бо место то весьма пусто и непроходимо”. “На 20 дней ни одного селения”. Из пород упомянуты ель, липа, черемуха, сосна. Можно получить сведения и об антропогенном влиянии на природу. Есть указания на вырубку деревьев с последующим огневым воздействием (и на лесные пожары) при очистке от леса мест под новые поселения и пашню. Житие Прокопия Устюжского относится к концу XIII - началу XIX в. (переход к малому ледниковому периоду). Текст насыщен свидетельствами ухудшения лесорастительных условий: рост экстремальности природных явлений, усиление изменчивости климата (учащаются возвраты холодов, ранние морозы, суровая зима, длительные осадки наряду с жаркими периодами). В таких условиях вполне вероятно отступление к югу границ ареалов теплолюбивых пород. Неурожай, падеж скота и вызываемое ими запустение неоднократно упоминаются в житиях. Есть свидетельства, что очищенные от леса площади при этом быстро зарастали. Таким образом, жития северных святых дают дополнительные сведения по истории лесов нашего региона. Они подмечают общее ухудшение лесораститель-

ных условий с XIX-XV вв., свидетельствуют о сравнительно малой в целом освоенности территории и успешном восстановлении леса на заброшенных землях. Имеются важные в геоботаническом отношении сведения о господстве старых разновозрастных древостоев (хвойных и смешанных) с участием ели, сосны, липы, черемухи, рябины, а в нижних ярусах — красной смородины, брусники и др. растений.

В этот крайне неблагоприятный в климатическом отношении период (начало малой ледниковой эпохи), наиболее резко проявившемся именно на Севере (севернее 50-60 град. с. ш.), русские крестьяне вынуждены были разворачивать широкую земледельческую деятельность. В других северных странах (в Скандинавии) это был период глубокого кризиса сельского хозяйства, когда количество крестьянских дворов сократилось на 3/4. Граница земледелия отступила далеко на юг. Экономика Норвегии была переориентирована на морское рыболовство (указ. по: *Макаров*, 1993). В нашем регионе крестьяне пошли по пути использования микроклиматического и почвенного разнообразия местообитаний. Так, например, ряд крупных рек на нашем Севере протекает с юга на север, поднимая температуру почв и воздуха в своих долинах, что, наряду с богатыми пойменными почвами, создает более благоприятные условия для земледелия. В первую очередь были освоены аллювиальные почвы озер и рек. В Военно-статистическом описании Вологодской губернии 1850 г. (ЦВИА, ВУА, ед. хр. 18652), включающем в себя материалы генерального межевания 1796 г., губернаторские отчеты и др. информацию, содержатся следующие сведения: “Из мест, особенно известных по хорошему плодородию почвы своей, упомянем в Вологодском уезде о западном берегу Кубенского озера, где сверх того, почва и весьма хорошо обработана”, “Правый берег Кубенского озера составляет самую плодородную, населенную и наилучше обработанную полосу земли в целой Вологодской губернии”. “Края больших рек

Вологодской губернии (Сухоны, Юга, Лузы, Сев. Двины, Ваги, Вычегды) состоят из 3-х террас...” Автор называет их “хлебородными террасами”. “Полоса земли, о которой говорим мы, имеет величайшую важность в Вологодской губернии: народонаселение 17/18 частей этого неизмеримого края теснится почти исключительно вдоль этой полосы, ширина которой в весьма редких местах доходит верст до 10”. Эти поймы и террасы за несколько веков испытали глубокое антропогенное преобразование: полностью был уничтожен лес на террасных склонах, пашни интенсивно обрабатывались и удобрялись.

На остальной обширной территории земледелие носило иной (“лесной”) характер. В Вологодской области с XV в. существовал термин “поляна”, означающий участок среди леса, который распахивался из года в год (Чайкина, 1975). А.П. Шенников (1964) писал, что обширные безлесные сухие поляны на севере возникли давно и ценимы местным населением за более продолжительный безморозный период, более высокие летние температуры и более сухой воздух. Учитывались и тип леса, и рельеф, и экспозиция, направление господствующих ветров. Необходимо было и выявление оптимальной площади вырубki, на которой сохранялся лесной микроклимат без опасности заморозков. И.П. Щекотов (1884) обнаружил перепаханные поляны в вологодских лесах на плодородных землях и в середине XIX в.

П.Н.Третьяков (1948) утверждал, что в XI-XV вв. на северо-востоке Руси господствовал лесной перелог: очищенные от леса земли пахались 3-4 года, до 10-16 лет земля “отдыхала”, а затем пахался тот же участок. Именно в условиях лесного перелога появилась соха (сошники, относящиеся к XI-XIII вв. найдены на оз. Воже), соха часто упоминается в документах XIV-XV в. (Краснов, 1987).

С древних времен была распространена подсечно-огневая техника. До конца XV в. подсечно-огневое земледелие существовало в своем древнем варианте, “без каких-

либо намеков на прогресс” (Кочин, 1965). Первоначально это была “борьба” с лесом с целью освобождения пространств под пашню и сенокосы. Со временем эта техника совершенствовалась. Учитывалось то, что тепловой режим в разных типах леса на высоте 5 см очень разнообразен. Важен был правильный выбор площадки с определенным экологическим режимом и ее размер. Подсеки производились в следующем порядке: весной, в половине мая, после окончания яровых посевов, срубают лес, стволы, если удавалось, вывозили: известно, что древесина малозольна, наибольшее количество золы дают ветки и хвоя. “На следующий год, в 20-ых числах июня выжигают и сеют не пахавши, только заборанивая. Урожай — от сам 20 до сам 40... Урожай с подсек надежны и никогда не мерзнут” (ГИМ, ОПИ, ф. 14, ед. хр. 4417, л. 57). Кроме того, на выжженной подсеке не растут сорняки. Таким образом выращивали, главным образом, зерновые и лен. Даже при редком населении не везде было достаточно земель, годных для подсек. На регулярной же пашне — через год случаются неурожаи (“редкий год не померзнет”). Однако в урожайные годы “хлеба здесь, при краткости летнего периода, но при продолжительности дня, быстро созревают и дают урожаи вполне удовлетворительные. Только в лучших по почве губерниях России можно встретить такого высокого роста и такой густоты рожь, какая растет в этих уездах” (ГИМ, ОПИ, ф. 14, ед. хр. 4417, л. 53).

Для поддержания земледелия требовалось много удобрений, крестьяне были вынуждены держать много скота. Это была сложная задача, так как стойловый период доходил до 8 месяцев в году. В Материалах Топографического описания Вологодского наместничества 1794 г. отмечено, что реки замерзают в октябре, начале ноября, а иногда и в сентябре, вскрываются же в конце апреля, и местами земля бывает под снегом около 8 месяцев, да и в самые летние месяцы иногда выпадает снег (ЦВИА, ВУА, 18638, л. л. 11-

12). Сена необходимо было много: выкашивались луга вдоль ручьев, рек, у болот, иногда за сотни верст от селений. Для сенокосения уничтожались лесные площади, образовывались так называемые “сенокосные поляны”. В материалах Военно-статистического описания Вологодской губернии 1850 г. (ЦВИА, ВУА, ед. хр. 18652, с. 314) отмечено здесь “изобилие в сене”, что заставляет жителей держать у себя значительное количество скота и для удобрения полей, и для сбыта”. Источник XIX в. свидетельствует: “По словам крестьян, им необходимо иметь на десятину пашни от 5 до 10 десятин сенокоса и это вполне верно, так как для такого усиленного удобрения земли, какое здесь требуется, нужно держать на десятину трехпольной пашни не менее 8 штук скота” (ГИМ, ОПИ, ф. 14, ед. хр. 4417, л. 70-72). В исторических источниках отмечено, что именно на Севере с XVIII в. в крестьянских хозяйствах было впервые введено травосеяние (культура палощника, то есть, тимофеевки) (*Рубинштейн*, 1957). Северные луга поражают и современного наблюдателя мощностью и обилием разнотравья: в наших геоботанических описаниях на территории национального парка “Русский Север” отмечены луга на дерново-карбонатных почвах, содержащие около 60 видов растений при 100% сомкнутости травостоя. В прошлом веке богатство растительности вызывало не меньшее восхищение: “Пышность флоры долин Сухоны и Вычегды поражает удивлением путешественника даже прибывшего с юга” (ЦВИА, ВУА, ед. хр. 18652. Военно-статистическое описание Вологодской губернии, с.178-179).

Помимо сельского хозяйства, которым ввиду краткости вегетационного периода крестьяне занимались 4,5 месяца в году, была возможность заниматься различными промыслами. Местные жители имели постоянный мощный природный пищевой резерв. В Экономических примечаниях к Генеральному межеванию (1796 г.) отмечается повсеместная рыбная ловля: рыба “ловится для своего употребления” даже “церков-

но и священно служителями”, “жители промышляют хлебопашеством, в зимнее и осеннее время ходят за звериною и птичьею охотою, женщины сверх полевых работ прядут лен и шерсть для собственного обихода и на продажу” (РГАДА, ф. 1355, оп. 1, д. 3, л. 1-2). Огромные лесные и болотные пространства снабжали население ягодами и грибами, на заболоченных площадях были изобильны пищевые растения (“хлебные заменители”) (Гудков и др., 2000).

Используемые формы земледелия, постоянное наличие природного пищевого резерва позволяли северным крестьянам вплоть до XVIII в. собирать урожаи, значительно превышающие их собственные потребности. Хлеб продавали в Архангельск (Колесников, 1973), откуда его вывозили за границу, отмечен вывоз хлеба в другие губернии в неурожайные годы.

Сложившееся многообразие форм сельского хозяйства на Русском Севере не приводило к глубоким нарушениям природных связей: значительная часть территории постоянно оставалась под естественной растительностью (на оставленных площадях лес восстанавливался за 20-40 лет).

После Генерального межевания, которое прошло в конце XVIII в., практика свободного распоряжения земельными угодьями кончилась, “ничьи” прежде леса стали казенной собственностью, в которых под угрозой штрафов и конфискации были запрещены подсеки. Ситуация осложнилась: подсеки, которые давали гарантированные урожаи, вынуждены были делать скрытно, вдали от селений. Нередко у крестьян, скрывавшихся от лесной стражи, огонь выходил из-под контроля, участились лесные пожары. В конечном итоге начальство стало смотреть на производство подсек сквозь пальцы, так как от этого зависела уплата податей. Письменные источники XIX в. свидетельствуют, что зависимость выплаты податей от льяных подсек привела к тому, что “подсечным льяным хозяйством крестьяне занимаются открыто, не стесняясь запрещением со

стороны лесного ведомства, хлебные же подсеки производятся не иначе как скрытно” (ГИМ, ОПИ, ф. 14, ед. хр. 4417, л. 51).

Разрушение сложившегося уклада жизни на Севере в XIX в. продолжалось в связи с массовой промышленной заготовкой леса. Широко распространенным промыслом стала рубка леса и сплав его к Архангельску для отправки за границу. Пик лесозаготовок в XIX в. пришелся на 1862-1888 годы (Цветков, 1957). Однако еще в материалах 1848-1850 годов было отмечено, что специальная правительственная комиссия, направленная в Вологодскую губернию, чтобы проверить слухи о якобы находящихся там корабельных лесах с мачтовыми соснами в два обхвата, такого леса там уже не нашла. Массовые лесозаготовки на Севере продолжались в XX в. (сплошные концентрированные рубки).

В настоящее время среди лесов здесь преобладают мелколиственные (вторичные) леса. Ельники (коренная зональная формация) занимают 36-37% лесопокрытой территории. Все они — восстановившиеся после уничтожения и разнообразного использования участков. Свидетельства того, что даже полночленные леса зонального типа, охраняемые на территории национального парка “Русский Север” (заказники “Шалго-Бодуновский лес”, “Сокольский бор” и др.) проходили стадии гари, луга или пашни, обнаруживаются в почве разными палеоботаническими методами (Афанасьева и др., 1999). Многие современные ельники имеют четко выраженные признаки разнообразных нарушений: следы борозд, примесь вторичных мелколиственных древесных пород, присутствие луговых, лугово-лесных видов в нижних ярусах и пр.

Разнообразные методы изучения истории природы помогают понять современное ее состояние. Многовековой богатый опыт организации хозяйства в своеобразных условиях Русского Севера необходимо знать и для организации рационального природопользования в будущем.

## Литература:

*Авдусин Д.А.* Артемий Владимирович Арциховский//Портреты историков. Время и судьбы. Том. 1. М.: Универкн., 2000, С.304-321.

*Алексеева Т.И.* Ранние этапы освоения Русского Севера: история, антропология, экология // Экологические проблемы в исследованиях средневекового населения Восточной Европы. М., 1993. С. 3-78.

*Афанасьева Н.Б.* Современная лесная растительность и её история в пределах южной части Белозерско-кирилловских гряд (Вологодская область). Автореф. канд. биол. н. М.: МГУ, 1996.

*Афанасьева Н.Б., Березина Н.А., Гольева А.А.* Изучение истории ландшафтов, памятников природы и вопросы реконструкции растительного покрова (Национальный парк "Русский Север") // Экологические проблемы сохранения исторического и культурного наследия. М., 1999. С. 200-217.

*Борисенков Е.П., Пасецкий В.М.* Тысячелетняя летопись необычайных явлений природы. М.: Мысль. 1988. 522с.

*Брюсов А.Я.* Свайные поселения на р. Молдоне и другие стоянки в Чарозерском районе Вологодской области. МИА. Т. 20. 1951. 172 с.

*Брюсов А.Я.* Очерки по истории племен Европейской части СССР в неолитическую эпоху. М.: Изд. АН СССР. 1952. 259 с.

*Голубева Л.А.* Славянские памятники на Белом озере// Сб. по археологии Вологодской области. Вологда. 1961. С. 25-46.

*Голубева Л.А.* Весь и славяне на Белом озере в X-XIII в. М.: Наука. 1973. 212 с.

*Гриббин Дж, Лэм Г.Г.* Изменение климата за исторический период // Изменение климата. Л.: Гидрометеиздат. 1980. С. 102.

*Гудков А.Г., Афанасьева Н.Б., Березина Н.А.* Использование исторических сведений о природе в целях изучения особенностей природопользования и динамика растительного покрова на Русском севере // Экологические проблемы сохранения исторического и культурного наследия. М. 2000. С.355-361.

*Еловичева Я.К.* Палинология позднеледникового и голоцена Белоруссии. Минск. <Навука і тэхніка>. 1993. 93с.

Жизнеописание достопамятных людей земли Русской X-XX в. М.: Моск. рабочий. 1992. 334с.

*Колесников П.А.* Северная Русь. Вып. 2. Вологда. 1973. 304 с.

*Кочин Г.Е.* Сельское хозяйство на Руси в период образования Русского централизованного государства (с конца XIII до начала XVI в.). Л.: Изд. АН СССР. 1965. 462с.

*Н.Б. АФАНАСЬЕВА, Н.А. БЕРЕЗИНА*

## **БОТАНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЗАПОВЕДНОЙ ЗОНЕ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА “РУССКИЙ СЕВЕР”**

Национальный природный парк “Русский Север” создан в Вологодской области в 1992 году с целью сохранения уникальных природных комплексов Вологодского Поозерья и богатого историко-культурного наследия края. В зону заповедного режима парка был выделен комплексный заказник Шалго-Бодуновский лес. Здесь планируется восстановление естественного природного ландшафта и организация мониторинга состояния эталонных среднетажных экосистем. Для решения этих задач необходимо провести геоботанические и флористические исследования, реконструировать историю естественной растительности и оценить степень нарушенности современных растительных сообществ.

В Шалго-Бодуновском лесу кафедра геоботаники биологического факультета МГУ организовала комплексные ботанические исследования, включившие флористическое и геоботаническое обследование современной растительности, а также спорово-пыльцевой анализ и ботанический анализ макроостатков торфа.

Сейчас на территории заповедной зоны мозаично распределены формации еловых, сосновых, березовых и осино-вых насаждений. Преобладают разновозрастные ельники,

многие из которых заболочены. В растительном покрове их хорошо прослеживаются среднетаежные черты:

- широколиственные породы не образуют выраженных структурных единиц;
- преимущественное распространение широколиственных пород и неморальных видов на более богатых почвах у водотоков, подножий склонов;
- ярус кустарников оформляется редко;
- слабое распространение чистых кисличников, существенная примесь в них черники.

О близости же южной тайги говорит ряд следующих черт:

- обогащение ельников типичными видами неморального комплекса;
- обилие “условно дубравных” видов (ландыш, костяника, вейник);
- наличие крупных растений в подлеске;
- достаточно частое возобновление через осину;
- широкое распространение травяных ельников в гидрофильной группе.

Основными вторичными лесными сообществами в Шалго-Бодуновском лесу являются сосняки. Флористический состав их беднее ельников. В основе — бореальные виды, чаще с широким ареалом. Выпадают многие неморальные элементы и высокотравье. Обычно более проста и ярусная структура (не выражен подлесок, подъярусы в травостое). Из-за большой разницы биотопов, где доминирует сосна, флористический состав разных групп сосняков может почти не перекрываться. В здешних сосняках ярко проявляются черты средней тайги:

- большое распространение черничников;
- не наблюдается обогащение ксерофитами;
- представленность более “южных” типов переходными формами (бруснично-орляковые, чернично-вейниковые, бруснично-чернично-вейниковые).

Здесь, на песчаных почвах в переходной полосе между средней и южной тайгой, сосняки имеют более северный облик, так как обилие южных растений в них выражено слабее даже в случае большого флористического богатства южными видами.

Березняки, в отличие от других лесных территорий национального парка, тут представлены слабее. Они корреспондируют с ельниками на более мелкозёмистых почвах. Флора березняков очень гетерогенна. Благодаря широкому экологическому ареалу березы характерно большое разнообразие сочетаний флористических свит в березовых лесах разного типа. Для березняков Шалго-Бодуновского леса отметим:

- большое участие бореально-таежных видов, концентрирующихся вокруг елей, на микроповышениях;
- обогащение лугово-лесными и неморальными видами;
- частая примесь нитрофильных видов и небольшая — рудеральных;
- отсутствие степных и борových видов;
- большая роль водно-болотных видов.

Среди мелколиственных насаждений следует отметить также осинники. Флористически они довольно однообразны. В основном в них сочетаются фоновые неморальные и неморально-бореальные виды с луговыми и лугово-лесными в просветах. Хотя в целом на Белозерско-Кирилловских грядах олуговение в осинниках развито слабее, чем в березняках, в Шалго-Бодуновском лесу встречаются участки “парковых” осинников с редко стоящими крупными осинами и ярко выраженным лугово-лесным разнотравьем. Бореально-таежные виды обычно угнетены, приурочены к приствольным повышениям, фитогенному полю елей. Всегда присутствуют рудеральные виды. Степные, борových, водно-болотные, оксилофильные виды — не характерны. В осинниках быстро происходит обогащение почвы и флоры, поэтому быстро выравниваются условия в лесах разного происхождения.

Отметим, что в травяно-кустарничковом ярусе Шалго-Бодуновского леса встречается ряд редких для области растений (надбородник безлистный, малина хмелелистная, страусник обыкновенный, пальчатокоренники, башмачок настоящий и другие). Участие же сибирских и неморальных элементов среди трав и кустарников (борец высокий, какалия копьевидная, княжик сибирский, жимолость голубая, калина обыкновенная и другие) может рассматриваться как реликт исчезнувших лесных сообществ.

Для проведения ботанического анализа торфа было предпринято бурение торфяной залежи в межгрядном понижении. Вся колонка сильно обводнена. Нами вскрыта низинная еловая залежь, подстилаемая минеральным илистым грунтом. Отложение торфа началось в нижней части склона гряды на переходе к травянистым фитоценозам (близ водотока на дне межгрядовой ложбины). При повышении уровня грунтовых вод осоки (топяная, двудомная, корневищная, шаровидная) вклинивались в эту переходную полосу. В дальнейшем, возможно, происходили незначительные перемещения русел мелких водотоков, колебания уровня грунтовых вод при некотором общем улучшении дренажных условий на этом участке. Более двух третей залежи отложилось в достаточно стабильных условиях и представлено сильно разложившимся низинным еловым торфом. В том ельнике травяной покров был представлен небогатым и необильным разнотравьем (вахта, тростник, хвощ, осока шаровидная). Моховой покров также небогат и представлен в основном зелеными мхами. Далее при увеличении обводненности (возможно, ухудшение дренажа происходило от подпруживания стока) стал откладываться низинный древесно-гипновый торф в соответствующем фитоценозе. В древесном ярусе к ели добавилась береза. Травы изреживаются, увеличивают участие мхи (обильны и разнообразны бриевые мхи). Таким образом, записанная в торфе история растительности, говорит о господстве в этом межгрядном

понижении заболоченного ельника на протяжении почти всего охваченного исследованием отрезка времени.

Спорово-пыльцевой анализ позволил получить материалы по истории растительности не только локального понижения, но и Шалго-Бодуновского леса в целом. Можно констатировать, что вокруг господствовали ельники, но встречались и участки с сосной. Примесь мелколиственных пород была незначительна. Участие широколиственных деревьев слабое и не постоянное. Более или менее обычен среди них был вяз. Совсем нет следов участия дуба. Интересно отметить встречавшуюся в небольшом количестве пыльцу пихты. Обычно состав трав был беден, но с проходившими нарушениями были связаны вспышки развития разнотравья. Так, первое зафиксированное нарушение отмечается по участию орляка, сложноцветных, крапивы, лютиковых, бобовых, зонтичных, розоцветных, щавеля, подорожника. Можно говорить об использовании в этом случае освобожденных от леса ближайших участков как пастбищ и сенокосов. Верхний пик участия орляка совпадает с присутствием в травостое мареновых, гераниевых, лютиковых, розоцветных, зонтичных. Это позволяет предположить размещение тут сенокосных угодий. Таким образом, спорово-пыльцевая диаграмма подтверждает, что данный массив и по своей истории тяготеет к лесам среднетаежного типа. Подтверждается мнение о длительном и стабильном господстве здесь ельников.

Таким образом, палеоботанические материалы позволяют сделать заключение о длительном господстве на данной территории среднетаежных ельников. Однако говорить о ненарушенности Шалго-Бодуновского леса и присутствии здесь сейчас коренных еловых насаждений нельзя. Результаты спорово-пыльцевого анализа указывают на периодические антропогенные нарушения леса и использование освобожденных от древостоя участков под пастбища и сенокосы. Ограничение хозяйственной деятельности в заповед-

ной зоне национального парка приведет к восстановлению здесь типичных среднетаежных ельников, характерных для этого ландшафта.

Другой аспект выявленных периодических нарушений леса связан с актуальным ныне вопросом сохранения биоразнообразия. Палеоботанические исследования показывают, что с периодами сведения коренных еловых древостоев связаны вспышки развития разнотравья. Поэтому в целях сохранения биоразнообразия важно не только восстанавливать здесь коренные сообщества, но и обеспечить существование типичных вторичных сообществ. Из анализа палеоботанических данных следует, что на исследуемой территории такими лесами были преимущественно сосняки и, вероятно, осинники (пыльца осины в отложениях разрушается). Сохранение и восстановление их важно еще и потому, что в тайге они являются форпостами южных растений.

При палеоботанических исследованиях были выявлены потенциальные лесообразователи, ныне исчезнувшие из растительного покрова. Так, в пыльцевых спектрах периодически отмечается участие пихты, что указывает на присутствие в прошлом этой породы в древостое. Сейчас пихта сибирская хорошо растет в посадках, но в естественных сообществах не встречается. Реаклиматизация ее может быть успешной на участках с наиболее богатыми почвами. Для восстановления следует рекомендовать смешанные елово-пихтовые насаждения. В них могут быть усилены позиции неморальных и бореальных сибирских трав.

Из исчезнувших древесных пород необходимо отметить также вяз. Он изредка встречался в виде примеси к основному древостою, не образуя самостоятельных насаждений. Сообщества с его участием могут быть рекомендованы к восстановлению на берегах ручьев. Такие фитоценозы будут обогащены неморальными травами. Из других широколиственных пород на исследуемой территории в прошлом шире была распространена липа, в современном

растительном покрове изредка представленная в виде угнетенных вегетативных экземпляров. Ее присутствие в насаждениях на защищенных элементах мезорельефа может быть усилено. На таких участках возможно также восстановление подлеска из орешника.

Результаты наших исследований позволяют говорить о целесообразности проведения в природоохранных целях дальнейших ботанических исследований на территории национального природного парка “Русский Север”.

### Литература

1. Особо охраняемые природные территории, растения и животные Вологодской области. Вологда: ВГПИ, 1993. - 255 с.
2. Афанасьева Н.Б. К истории растительности Белозерья // Материалы V молодежной конференции ботаников Санкт-Петербурга. СПб, 1994. - С. 135-138.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что в насаждениях на защищенных элементах мезорельефа присутствует угнетенная форма орешника, которая может быть усилена. На таких участках возможно также восстановление подлеска из орешника.

*Н.А. БЕРЕЗИНА, Е.М. ВОРОНЦОВА*  
**БОЛОТА НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА “РУССКИЙ  
СЕВЕР” КАК ПАМЯТНИКИ ИСТОРИИ**

Болота — характерное явление для лесной зоны. Уникальность этого типа растительности заключается в том, что ежегодно отмирающие растения здесь слой за слоем накапливаются в виде торфа. Послойное изучение его дает картину изменения болотной растительности в зависимости от климатических ритмов. Болота на этой территории стали образовываться сразу после окончания термической депрессии (Валдайского ледникового периода.) около 10 тысяч лет тому назад. В накопившейся за этот период торфяной толще запечатлена вся история климатических изменений голоцена в северном полушарии, а также региональные особенности этого процесса: с помощью палеоботанических методов можно воспроизвести смену болотных сообществ (ботанический анализ торфа), историю лесов региона в целом, а также на прилегающих к болоту суходолах (палинологический анализ региональных и локальных спектров), историю заселения и начало хозяйственной деятельности человека в регионе и на конкретных местообитаниях (палинологический, фитоолитный анализы). Все это делает болота ценными научными объектами, позволяющими изучить историю территории, а, следовательно, понять современное состояние природы и судить о возможных изменениях в будущем. Вся северная часть национального парка (НП) “Русский Север” сильно заболочена, и то, что на этой

территории введен строгий заповедный режим, делает ее наиболее ценной для научных изысканий.

Летом 2000 года авторы начали исследования крупных болотных массивов национального парка “Русский Север” Большая и Малая Чисть и Чарондские болота. Здесь с начала голоцена и по настоящее время идет интенсивный болотообразовательный процесс: заболочены озера, поймы, обширные водораздельные пространства, заболачиваются медленно текущие реки. После отступления ледника с начала голоцена стали заболачиваться обводненные депрессии — озера, в которых к настоящему времени накопилась мощная торфяная толща. Примером такого заболоченного озера является Тековское болото (между д. Поповкой и д. Савинской), глубина торфа которого составляет около 7 метров (ниже-озерные отложения). Современная стадия представлена разнообразными болотными фитоценозами, сложенными олиго- и эвтрофными болотными видами. По краям — ценозы с участием древесных пород (*Pinus sylvestris* f. *uliginosa* et f. *Litwinovii*, *Betula pubescens*), развитым кустарничковым ярусом (*Chamaedaphne calyculata*, *Betula nana*, *Oxycoccus quadripetalus*), облием осок (*Carex inflata*, *C. canescens*, *C. limosa*), присутствуют *Scheuchzeria palustris*, *Menyanthes trifoliata*, зеленые и сфагновые мхи. Ближе к центру болота древесный ярус исчезает и болото сложено осоково-сфагновыми сообществами. В центре болота еще сохранилось небольшое водное пространство диаметром около 20 м; сравнительно недавно это болото было озером. В этом случае процесс заболачивания озера еще не совсем завершен. По мере заполнения озерной впадины торфом, болота, продолжая ежегодно нарастать в высоту, начинают по всему своему фронту наступать на окружающие леса.

На сплошь заболоченных водоразделах бывшие озера (центры заболачивания) можно обнаружить лишь при зондировании торфяной залежи с помощью бура.

При зондировании торфяных болот на водораздельных пространствах рек Модлоны, Польшмы, Еломы, Пере-

шны мы обнаружили, что глубины торфа (за пределами центров заболачивания) составляют от 1,5 до 2,5 метров.

Растительный покров этих заболоченных болот представлен олиготрофными (верховыми) сообществами. Типичным для болот на водораздельных пространствах является фитоценоз на междуречьи рек Модлоны и Польшмы (18-й квартал Кирилловского лесничества на границе с Харовским лесхозом — Чарондский болотный массив), который представлен сосново-кустарничково-пушицево сфагновым сообществом. Древесный ярус состоит из низкорослой сосны (*Pinus sylvestris* f. *Litwinovii*), причем 90 % яруса — сухойстой. Причиной одновременного выпадения сосны, по-видимому, являются многочисленные в прошлом пожары (слой углей в толще на глубине 53, 56, 60 см), после которых сосна как пирогенная порода одновременно возобновляется и в возрасте около 100 лет при заглублении корневой шейки начинает отмирать. Корневые шейки соснового сухостоя здесь — на глубине 40–45 см. Довольно обилён и подрост сосны высотой 1–5 м. Приствольные повышения близ сосен заняты болотным миртом (обилён), клюквой, морошкой, голубикой и багульником; общее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса 90 %. Нижний ярус — сплошной ковер *Sphagnum fuscum*. В микропонижениях становится обильной *Eriophorum vaginatum*, *Sphagnum angustifolium*. Такой растительный покров однообразен на обширных пространствах. Лишь ближе к рекам появляется и становится обильным тростник высотой около 1 метра. Местами растительное сообщество можно охарактеризовать как сосново-тростниково-кустарничково-сфагновое, где кустарничковый ярус представлен болотным миртом, багульником, клюквой. Местами сообщество становится сосново-тростниково-клюквенно-сфагновым (нижний ярус представлен в основном *Sphagnum fuscum*).

Строение торфяной залежи отражает этапы развития болота. Особенностью местных болот является то, что они сравнительно недавно перешли в олиготрофную стадию; боль-



ствовать ель (древесно-низинный торф с участием остатков ели до 5 %. Выше, до глубины 55 см — древесный торф: сначала березовый низинный (остатков *Betula pubescens* до 80 %), затем древесный переходный (количество березы уменьшается до 10 %, а сосны возрастает до 50 %). Последние 50-55 см — верховые торфа низкой степени разложения (пушицево-сфагновый, сфагновый верховой с преобладанием *Sphagnum angustifolium*).

Судя по имеющимся у нас материалам такое строение залежи (длительная низинная стадия, краткая переходная и современная верховая) — видимо, типично для региона. Типична и небольшая мощность (1,5-2,5 м) торфяной залежи при высокой степени разложения (45-50 %) по всей толще, кроме самого молодого верхового слоя.

Болота можно рассматривать не только как памятники природы голоцена. Они сохраняют и следы пребывания человека на этой территории. Именно здесь, на левом берегу реки Модлоны близ д.Погостище найдены и описаны неолитические стоянки, являющиеся древнейшими памятниками истории (*Брюсов, 1952*). Погостищенская стоянка обнаружена под 1,5-метровой толщей торфа на прибрежном песке. Именно процессы заболачивания способствуют длительной консервации остатков неолитических стоянок в разных местах лесной зоны. Люди поселились здесь тогда, когда водоразделы и озера еще не были заболочены, природная обстановка была иная: водоразделы большей частью были заняты не болотами, а лесами. Приведенные в упомянутой работе результаты палинологического анализа указывают на присутствие в лесах дуба, обилие ели и березы.

Люди поселились здесь в так называемый ксеротермический период голоцена, когда процессы заболачивания не достигли еще больших масштабов и были приостановлены на водораздельных равнинах в результате теплого и более сухого, чем современный, климата, заглублении грунтовых вод. Обмелевшие в этот период озера, напротив, интенсивно забола-

чивались, после чего процесс перешел на прилегающие леса. В указанной выше классической работе *А.Я. Брюсова* (1952) описано найденное здесь неолитическое свайное поселение, расположенное на длинном и узком мыске, образованном рекой Модлоной и впадающей в нее справа р. Перешной. Обнаружено два ряда домов, построенных на болотистом берегу. Дома слегка возвышались над поверхностью, опираясь на вбитые в землю сваи, имели плетенные из прутьев стены, двускатную крышу, покрытую берестой.

В условиях влажного климата и близкого залегания грунтовых вод деятельность человека могла способствовать усилению естественных процессов заболачивания: искусственное удаление такого мощного насоса, каким является лес, способный транспирировать влаги больше, чем испарение с открытой водной поверхности, может приводить к заболачиванию вырубок и гарей (*Кощеев*, 1955; *Пьявченко*, 1963; *Тюремнов*, 1976).

В Атлантическом периоде голоцена перенаселенные степные районы отторгали часть племен по озерам и рекам на север. Люди часто обустраивались на болотистых берегах. Таким образом, начиная с неолита, болота воспринимались местным населением как естественная среда обитания. Люди здесь находили и пристанище, и убежище, и пропитание. Болота служили и служат местообитанием многих животных и растений. Медведи, олени, лоси, кабаны — нередкие гости таких ландшафтов. Различные грызуны поселяются в поймах. На болотах гнездятся или кормятся журавли, тетерева, глухари, рябчики, белые куропатки, обитают также утки, гуси, кулики, выпи и другие птицы. Болота славятся своими ягодниками: здесь обильна клюква, голубика, морошка. На болотах много лекарственных и технических растений, свойства которых издавна были известны местному населению. Примером такого важного в прошлом растения является белокрыльник болотный (*Calla palustris*). С древнейших времен это растение в жизни поселенцев играло важную роль, кото-

рую можно сравнить лишь с ролью картофеля в XX веке. Очень редко наименование озер происходит от названия трав, и лишь в честь белокрыльника (на угорских наречиях — ваха, вехки, векха, Suovehki) названы 14 озер в Вологодской области (Вехкозеро и др.) и реки (Вехкома и др.) (Кузнецов, 1995; Милов, 1998; Гудков и др., 2000). Исходя из этого, озера и ручьи с обилием белокрыльника следует считать древнейшими историческими памятниками, подлежащими охране на территории НП “Русский Север”.

Использование мохообразных также началось в глубокой древности. На территории Англии была обнаружена корзина, сплетенная из стеблей *Polytrichum commune*. Возраст находки около 1900 лет — самое раннее документированное свидетельство использования мхов в хозяйстве (Бордунов, 1984).

С глубокой древности и до сегодняшнего дня лесные и болотные мхи используются в качестве теплоизоляционных прокладок при строительстве деревянных (бревенчатых) строений. Каждый венец бревен прокладывается высушенными мхами.

На севере сфагновые мхи клали в колыбель, используя их сразу в качестве и пеленки, и матраца, а также утепляли и уплотняли свободно сидящую обувь. Как и торф, мхи использовались в качестве подстилки для скота.

Болота называют летописью природы, где страница за страницей последовательно можно прочитать историю природы за период жизни болота. Но это и летопись жизни людей, особенно в дописьменный период истории, который начался 6 тысяч лет назад (Berglund, 1991).

#### Литература

Бордунов Л.В. Древнейшие на суше. Новосибирск: “Наука”, 1984, 157 с.

Брюсов А.Я. Очерки по истории племен Европейской части СССР в неолитическую эпоху. М. Изд. АН СССР, 1952. 259 с.



А.В. ЕСЕНИН, Г.А. ЗАЙЦЕВА, Л.А. ПЕТРУХНО  
ЭКОМОНИТОРИНГ В МУЗЕЕ-ЗАПОВЕДНИКЕ  
“АЛЕКСАНДРОВСКАЯ СЛОБОДА”:  
ДИНАМИКА АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

**Введение**

*Загрязнение химическими элементами*

Химические элементы широко распространены в природе, они могут попадать в пищевые продукты из почвы, атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод, сельскохозяйственного сырья и т. д., а через них — в организм человека.

Большинство химических элементов жизненно необходимо человеку, при этом для одних установлена определенная роль в организме, для других эту роль еще предстоит определить.

Следует отметить, что биохимическое и физиологическое действие микро- и макроэлементы проявляют только в определенных дозах. В больших количествах они обладают токсическим влиянием на организм. Так, например, известны высокие токсические свойства мышьяка, однако, в небольших количествах он стимулирует процессы кровотока. Для определенных химических элементов установлена предельно допустимая концентрация (ПДК).

Причинами загрязнения пищевых продуктов химическими элементами являются: распространение отходов промышленных предприятий, выбросы транспорта, неконтро-

лируемое применение химических удобрений, разработка полезных ископаемых. Химические элементы накапливаются в растительном и животном сырье, что обуславливает их высокое содержание в пищевых продуктах и продовольственном сырье.

Согласно решения объединенной комиссии ФАО/ВОЗ по пищевому кодексу, восемь химических веществ включены в число компонентов, содержание которых контролируется при международной торговле продуктами питания. Это ртуть, кадмий, свинец, мышьяк, медь, стронций, цинк, железо. Список этих элементов в настоящее время дополняется. В России медико-биологическими требованиями определены критерии безопасности для следующих токсических веществ: свинец, кадмий, мышьяк, ртуть, медь, цинк, олово, железо.

В образцах сельскохозяйственной продукции, выращиваемой на территории музея-заповедника представителями женского монастыря, определялись свинец, кадмий, мышьяк, медь, цинк, олово, железо.

В образцах коры древесных растений (клена ясенелистного и липы мелколистной) была исследована группа тяжелых металлов (свинец, кадмий, медь, цинк, олово, железо и марганец) и — в дополнение — несколько элементов с ясно выраженными токсичными свойствами (при определенных концентрациях) — мышьяк, алюминий, стронций.

## **I. Методика проведения работ**

Пробы сельскохозяйственной продукции (морковь, корнеплоды, яблоки, плоды) и кора (верхняя корка, 1-3 мм толщиной) были собраны в июле-августе 2000 г.

Поверхность корнеплодов моркови и плодов яблок была промыта дистиллированной водой, разрезана на небольшие доли и высушена в сушильном шкафу при температуре 40-50°C до постоянной суховоздушной массы в течение нескольких суток.

Поверхность образцов коры древесных растений была очищена от фрагментов лишайников деревянным шпателем, от пыли — кисточкой из щетины.

Все образцы “озолялись” в концентрированной азотной кислоте при температуре 60-90<sup>0</sup>С до полного растворения. Затем добавляли в раствор несколько капель концентрированного пергидроля, после чего раствор анализировали на спектрометре фирмы ICAP-9900 “Thermo Jarell Ash, USA). Некоторые пробы после “озоления” содержали определенное количество жировых или нерастворившихся частиц, поэтому пробы подвергались дополнительной фильтрации и пересчету по массе.

При анализе тяжелых металлов в пробах использовался метод атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной аргонной плазмой (АЭС-ИСП), что позволило определить в одной пробе всю группу тяжелых металлов и некоторые другие элементы.

Отчетные данные измерений представляют собой средние величины из трех измерений (3 пробы для каждого вида проб или места сбора). Каждая проба представляет собой смесь из 5-11 экземпляров данного вида или места сбора проб. Концентрации элементов выражены в *мкг/г сухой массы пробы*.

Качество аналитических работ было проверено определением стандартного эталонного материала, предоставленного Лабораторией экологических и химико-биологических исследований Ростовского Гидрохимического Института (Федеральная Служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды). Аналитические работы проводились в сертифицированной лаборатории Международного Центра Биотической Медицины (МЦБМ-Элемент), специализирующейся на определении тяжелых металлов в пробах растений, животных, биосубстратов человека, воде и почве.

## II. Оценка содержания тяжелых металлов в образцах сельскохозяйственной продукции

### 1. Характеристика основных химических элементов, опасных в токсиколого-гигиеническом отношении

**Свинец.** Один из самых распространенных и опасных токсикантов. В земной коре содержится в незначительных количествах. Вместе с тем мировое производство свинца составляет более 3,5-10 т в год, и только в атмосферу поступает в переработанном и мелкодисперсном состоянии  $4,5 \cdot 10^5$  т свинца в год.

Среднее содержание свинца в продуктах питания 0,2 мг/кг, по отдельным группам продуктов, мг/кг, в скобках — среднее содержание: фрукты — 0,01-0,6 (0,1), овощи — 0,02-1,6 (0,19), крупы — 0,03-3 (0,21), хлебобулочные изделия — 0,03-0,82 (0,16), мясо и рыба — 0,01-0,78 (0,16), молоко — 0,01-0,1 (0,027).

ГОСТ 2874—82 предусматривает содержание свинца в водопроводной воде не выше 0,03 мг/кг, в атмосферном воздухе — 1,5 мкг/м<sup>3</sup>. Следует отметить активное накопление свинца в растениях и мясе сельскохозяйственных животных вблизи промышленных центров, крупных автомагистралей. Взрослый человек получает ежедневно с пищей 0,1-0,5 мг свинца, с водой — ок. 0,02 мг. Общее его содержание в организме составляет 120 мг. В организме взрослого человека усваивается в среднем 10 % поступившего свинца, у детей — 30-40 %. Из крови свинец поступает в мягкие ткани и кости, где депонируется в виде трифосфата. 90 % поступившего свинца выводится из организма с фекалиями, остальное с мочой и другими биологическими жидкостями. Биологический период полувыведения свинца составляет из мягких тканей и органов — ок. 20 дней, из костей — до 20 лет.

Механизм токсического действия свинца определяется по двум основным направлениям:

— блокада функциональных SH-групп белков, что приводит к ингибированию многих жизненно важных ферментов.

Наиболее ранний признак свинцовой интоксикации (сатурнизма) — снижение активности гидротазы дельта-аминолевулиновой кислоты — фермента, катализирующего процесс формирования протобилиногена и гемсинтетазы;

— проникновение свинца в нервные и мышечные клетки, образование лактата свинца путем взаимодействия с молочной кислотой, затем фосфатов свинца, которые создают клеточный барьер для проникновения в нервные и мышечные клетки ионов кальция. Развивающиеся на основе этого парезы, параличи служат признаками свинцовой интоксикации.

Основными мишенями при воздействии свинца являются кроветворная, нервная, пищеварительная системы и почки. Отмечено его отрицательное влияние на половую функцию организма (угнетение активности стероидных гормонов, гонадотропной активности, нарушение сперматогенеза и др.).

Дефицит в рационе кальция, железа, пектинов, белков или повышенное поступление кальциферола увеличивают усвоение свинца, а следовательно, его токсичность, что необходимо учитывать при организации диетического и лечебно-профилактического питания.

По данным ФАО, допустимая суточная доза (ДСД) свинца составляет около 0,007 мг/кг массы тела, ПДК в питьевой воде — 0,05 мг/л.

Мероприятия по профилактике загрязнения свинцом пищевых продуктов должны включать государственный и ведомственный контроль за промышленными выбросами свинца в атмосферу, водоемы, почву. Необходимо снизить или полностью исключить применение тетраэтилсвинца в бензине, свинцовых стабилизаторах, изделиях из поливинилхлорида, красителях, упаковочных материалах. Немаловажное значение имеет гигиенический контроль за использованием луженой пищевой посуды, а также глазурованной керамической посуды, недоброкачественное изготовление которых ведет к загрязнению пищевых продуктов свинцом.

**Кадмий.** В природе в чистом виде не встречается. Кадмий — это сопутствующий продукт при рафинировании цинка и меди. Земная кора содержит ок. 0,05 мг/кг кадмия, морская вода — 0,3 мкг/кг.

Кадмий широко применяется в различных отраслях промышленности в качестве компонента защитных гальванических покрытий при производстве пластмасс, полупроводников. В некоторых странах соли кадмия используются в ветеринарии как антигельминтные и антисептические препараты. Фосфатные удобрения и навоз также содержат кадмий.

Все это определяет основные пути загрязнения окружающей среды, а следовательно, продовольственного сырья и пищевых продуктов. В нормальных геохимических регионах, с относительно чистой окружающей природной средой содержание кадмия в растительных продуктах составляет, мкг/кг: зерновые — 28-95, горох — 15-19, фасоль — 5-12, картофель — 12-50, капуста — 2-26, помидоры — 10-30, салат — 17-23, фрукты — 9-42, растительное масло — 10-50, сахар — 5-31, грибы — 100-500. В продуктах животного происхождения, в среднем, мкг/кг: молоко — 2,4, творог — 6, яйца — 23-250.

Установлено, что примерно 80% кадмия поступает в организм человека с пищей, 20 % — через легкие из атмосферы и при курении.

С рационом взрослый человек получает до 150 мкг/кг кадмия в сутки и выше. В одной сигарете содержится 1,5-2,0 мкг кадмия, поэтому его уровень в крови и почках у курящих в 1,5-2,0 раза выше по сравнению с некурящими.

92-94 % кадмия, попавшего в организм с пищей, выводится с мочой, калом и желчью. Остальная часть находится в органах и тканях в ионной форме или в комплексе с низкомолекулярным белком — металлотионеином. В виде этого соединения кадмий не токсичен, поэтому синтез металлотионеина является защитной реакцией орга-

низма при поступлении небольших количеств кадмия. Здоровый организм человека содержит около 50 мг кадмия. Интересно отметить, что в организме новорожденных он отсутствует и появляется к 10-му месяцу жизни. Кадмий, как и свинец, не является необходимым элементом для организма млекопитающих.

Попадая в организм в больших дозах, кадмий проявляет сильные токсические свойства. Главной мишенью биологического действия кадмия являются почки. Механизм токсического действия кадмия связан с блокадой сульфгидрильных групп белков. Кроме этого, он является антагонистом цинка, кобальта, селена, ингибируя активность ферментов, содержащих указанные металлы. Известна способность кадмия в больших дозах нарушать обмен железа и кальция. Все это приводит к возникновению широкого спектра заболеваний: гипертоническая болезнь, анемия, снижение иммунитета и др. Отмечены тератогенный, мутагенный и канцерогенный эффекты кадмия.

Допустимая суточная потребность (ДСП) кадмия составляет 70 мкг/сутки, ДСД — 1 мкг/кг массы тела. ПДК кадмия в питьевой воде — 0,01 мг/л. Концентрация кадмия в сточных водах, попадающих в водоемы, не должна превышать 0,1 мг/л. Учитывая ДСП кадмия, его содержание в 1 кг суточного набора продуктов не должно превышать 30–35 мкг.

Важное значение в профилактике интоксикации кадмия имеет правильное питание: преобладание в рационе растительных белков, богатое содержание серусодержащих аминокислот, аскорбиновой кислоты, железа, цинка, меди, селена, кальция. Необходимо профилактическое УФ-облучение в 1/8—1/4 биодоз. Целесообразно исключить из рациона продукты, богатые кадмием. Белки молока способствуют накоплению кадмия в организме и проявлению его токсических свойств.

**Мышьяк.** Природный мышьяк находится в элементном состоянии, в виде арсенидов и арсеносульфидов тяже-

лых металлов. Содержится во всех объектах биосферы: морской воде — около 5 мкг/кг, земной коре — ок. 2 мг/кг, рыбах и ракообразных — в наибольших количествах. Фоновый уровень мышьяка в продуктах питания в нормальных геохимических регионах составляет 0,5-1 мг/кг. В овощах и фруктах — 0,01-0,2, зерновых — 0,006-1,2, говядине и свинине — 0,005-0,05, печени — 2, яйцах — 0,003-0,03, коровьем молоке и кисло-молочных продуктах — 0,005-0,01, твороге — 0,003-0,03. Высокая концентрация мышьяка, как и других химических элементов, отмечается в пищевых гидробионтах, в частности, в морских. В организме человека обнаруживается около 1,8 мг мышьяка.

По данным экспертов ФАО/ВОЗ, суточное поступление мышьяка в организм взрослого человека составляет в среднем 0,05-0,42 мг, т. е. около 0,007 мг/кг массы тела и может достигать 1 мг в зависимости от его содержания в потребляемых продуктах питания и проникновения из других объектов окружающей среды. ФАО/ВОЗ установила ДСД мышьяка 0,05 мг/кг массы тела, что составляет для взрослого человека около 3 мг/сутки.

Мышьяк, в зависимости от дозы, может вызывать острое и хроническое отравление. Хроническая интоксикация возникает при длительном употреблении питьевой воды с 0,3-2,2 мг/л мышьяка. Разовая доза мышьяка в 30 мг смертельна для человека. Механизм токсического действия мышьяка связан с блокированием тиоловых групп ферментов, контролирующих тканевое дыхание, деление клеток, другие жизненно важные функции. Специфическими симптомами интоксикации считают утолщение рогового слоя кожи ладоней и подошв. Неорганические соединения мышьяка более токсичны, чем органические. После ртути, мышьяк является вторым по токсичности контаминантом пищевых продуктов. Соединения мышьяка хорошо всасываются в пищевом тракте. 90 % поступившего в организм мышьяка выделяется с мочой. Биологическая ПДК мышьяка в моче равна 1 мг/л, а его концентрация 2-4 мг/л

свидетельствует об интоксикации. В организме он накапливается в эктодермальных тканях — волосах, ногтях, коже, что учитывается при биологическом мониторинге. Биологический период полужизни мышьяка в организме — 30–60 часов. Необходимость мышьяка для жизнедеятельности организма человека не доказана, за исключением его стимулирующего действия на процесс кроветворения.

Загрязнение продуктов питания мышьяком обусловлено его использованием в сельском хозяйстве в качестве родентицидов, инсектицидов, фунгицидов, стерилизаторов почвы. Мышьяк находит применение в производстве полупроводников, стекла, красителей.

**Медь.** Содержание в земной коре составляет 4,5 мг/кг, морской воде — 1–25 мкг/кг, организме взрослого человека — ок. 100 мг.

Медь, в отличие от ртути и мышьяка, принимает активное участие в процессах жизнедеятельности, входя в состав ряда ферментных систем. Суточная потребность — 4–5 мг. Дефицит меди приводит к анемии, недостаточности роста, ряду других заболеваний, в отдельных случаях — к смертельному исходу.

В организме присутствуют механизмы биотрансформации меди. При длительном воздействии высоких доз меди наступает поломка механизмов адаптации, переходящая в интоксикацию и специфическое заболевание. В этой связи является актуальной проблема охраны окружающей среды и пищевой продукции от загрязнения медью и ее соединениями. Основная опасность исходит от промышленных выбросов, передозировки инсектицидами, другими токсичными солями меди, потребления напитков, пищевых продуктов, соприкасающихся в процессе производства с медными деталями оборудования или медной тарой.

**Цинк.** Содержится в земной коре в количестве 65 мг/кг, морской воде — 9–21 мкг/кг, организме взрослого человека — 1,4–2,3 г.

Цинк как кофактор входит в состав ок. 80 ферментов, участвуя тем самым в многочисленных реакциях обмена веществ. Типичными симптомами недостаточности цинка являются: замедление роста у детей, половой инфантилизм у подростков, нарушение вкуса (гитогезия), обоняния (гипосмия) и др.

Суточная потребность в цинке взрослого человека составляет 5 мг, при беременности и лактации — 20-25 мг. Цинк, содержащийся в растительных продуктах, менее доступен для организма, поскольку фитин растений и овощей связывает цинк (10 % усвояемости). Цинк из продуктов животного происхождения усваивается на 40 %. Содержание цинка в пищевых продуктах составляет, мг/кг: мясо — 20-40, рыбопродукты — 15-30, устрицы — 60-1000, яйца — 15-20, фрукты и овощи — 5, картофель, морковь — ок. 10, орехи, зерновые — 25-30, мука высшего сорта — 5-8, молоко — 2-6 мг/л. В суточном рационе взрослого человека содержание цинка составляет 13-25 мг. Цинк и его соединения малотоксичны. Содержание цинка в воде в концентрации 40 мг/л безвредно для человека.

Вместе с тем возможны случаи интоксикации при нарушении использования пестицидов, небрежного терапевтического применения препаратов, содержащих цинк. Отмечено, что цинк, в воздухе, в присутствии сопутствующих мышьяка, кадмия, марганца, свинца на цинковых предприятиях вызывает у рабочих металлургическую лихорадку.

ПДК цинка в питьевой воде — 5 мг/л, для водоемов рыбохозяйственного назначения — 0,01 мг/л.

**Олово.** Необходимость олова для организма человека не доказана. Вместе с тем пищевые продукты содержат этот элемент до 1-2 мг/кг, организм взрослого человека — около 17 мг олова, что указывает на возможность его участия в обменных процессах.

Количество олова в земной коре относительно невелико — ( $6 \cdot 10^{-4}$  ат. %). При поступлении олова в организм

человека с пищей всасывается около 1 %; выводится олово с мочой и желчью.

Неорганические соединения олова малотоксичны, органические — более токсичны, находят применение в сельском хозяйстве в качестве фунгицидов, в химической промышленности как стабилизаторы поливинилхлоридных полимеров. Основным источником загрязнения пищевых продуктов оловом являются консервные банки, фляги, железные и медные кухонные котлы, другая тара и оборудование, которые изготавливаются с применением лужения и гальванизации. Активность перехода олова в пищевой продукт возрастает при температуре хранения выше 20°C, высоком содержании в продукте органических кислот, нитратов и окислителей, которые усиливают растворимость олова.

Опасность отравления оловом увеличивается при постоянном присутствии его спутника — свинца. Не исключено взаимодействие олова с отдельными веществами пищи и образование более токсичных органических соединений. Повышенная концентрация олова в продуктах придает им неприятный металлический привкус, изменяет цвет. Имеются данные, что токсичная доза олова, при его однократном поступлении, — 5-7 мг/кг массы тела, т. е. 300-500 мг. Отравление оловом может вызвать признаки острого гастрита (тошнота, рвота и др.), отрицательно влияет на активность пищеварительных ферментов.

**Железо.** Занимает четвертое место среди наиболее распространенных в земной коре элементов (5 % земной коры по массе).

Этот элемент необходим для жизнедеятельности как растительного, так и животного организма. У растений дефицит железа проявляется в желтизне листьев и называется хлорозом, у человека — железодефицитная анемия, поскольку двухвалентное железо — кофактор в гемсодержащих ферментах, участвует в образовании гемоглобина. Железо выполняет целый ряд других жизненно важных функций:

перенос кислорода, образование эритроцитов, обеспечивает активность негемовых ферментов — альдолазы, триптофаноxygenазы и т. д.

В организме взрослого человека содержится около 4,5 г железа. Содержание железа в пищевых продуктах колеблется в пределах 70-4000 мкг/100 г. Основным источником железа в питании являются печень, почки, бобовые культуры (6000-20000 мкг/100 г.).

Железо из мясных продуктов усваивается организмом на 30 %, из растений — 10 %. Последнее объясняется тем, что растительные продукты содержат фосфаты и фитин, которые образуют с железом труднорастворимые соли и препятствуют его усвояемости. Чай также снижает усвояемость железа в результате связывания его с дубильными веществами в труднорастворимый комплекс. Потребность взрослого человека в железе составляет около 14 мг/сутки, у женщин в период беременности и лактации она возрастает.

Несмотря на активное участие железа в обмене веществ, этот элемент может оказывать токсическое действие при поступлении в организм в больших количествах. Так, у детей после случайного приема 0,5 г железа или 2,5 г сульфата железа наблюдали состояние шока. Широкое промышленное применение железа, распространение его в окружающей среде повышает вероятность хронической интоксикации. Загрязнение пищевых продуктов железом может происходить через сырье, при контакте с металлическим оборудованием и тарой, что определяет соответствующие меры профилактики.

## **2. Концентрации тяжелых металлов в образцах сельскохозяйственной продукции и сравнение их с ПДК**

Как было выявлено по итогам научных исследований с использованием биоиндикаторов (коры древесных растений и почвенных беспозвоночных), проведенных в 1999 г. на территории музея-заповедника, основными загрязните-

лями являются мышьяк, свинец и ртуть и, в меньшей мере, цинк, алюминий, кадмий и хром. Было также отмечено, что уровень загрязнения алюминием, свинцом и кадмием некоторых участков территории был довольно высоким и требовал ряда природоохранных мероприятий.

Проведенные ранее анализы почвенных образцов на валовое содержание химических элементов показали, что большинство тяжелых металлов содержится в почве в очень высоких концентрациях и при переходе из инертных форм в подвижные (что можно зафиксировать с помощью биоиндикаторов) могут представлять серьезную токсикологическую опасность для животных, растений и человека.

Главной причиной загрязнения природной среды музея-заповедника можно считать воздушный перенос тяжелых металлов с промышленными и автомобильными выбросами на территорию заповедной зоны. Другим важным источником перманентного загрязнения остается почва (с близко залегающим культурным слоем) на некоторых участках территории музея-заповедника.

В таблицах 1 и 2 представлены средние концентрации тяжелых металлов, мышьяка и алюминия в корнеплодах моркови и плодах яблок, собранных на территории музея-заповедника.

Таблица 1.

Средние концентрации тяжелых металлов, алюминия и мышьяка в корнеплодах моркови

<b>Fe</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>Mn</b>	<b>Sn</b>	<b>Ni</b>
67,1	7,72	38,5	9,11	0,45	0,3
<b>Cr</b>	<b>Al</b>	<b>As</b>	<b>Cd</b>	<b>Pb</b>	
0,25	30,7	0,6	0,12	0,47	

Таблица 2.  
Средние концентрации тяжелых металлов,  
алюминия и мышьяка в плодах яблок

Fe	Cu	Zn	Mn	Sn
35,4	6,03	30,9	5,21	0,83

Cr	Al	As	Cd	Pb
0,30	20,2	1,07	0,03	0,25

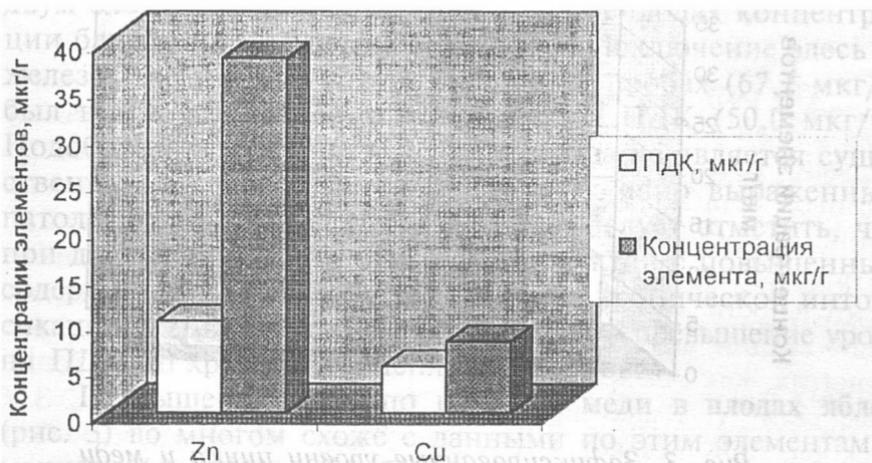
При сравнении полученных данных с существующими в настоящий момент нормативами (ПДК) по ряду элементов отмечено превышение допустимых значений.

На рис. 1, 2, 3 и 4 представлены зафиксированные на территории музея-заповедника и допустимые уровни содержания (ПДК, Н-46) тяжелых металлов и мышьяка, принятые для плодоовощной продукции. Эти значения выражены в мкг/г сухой массы.

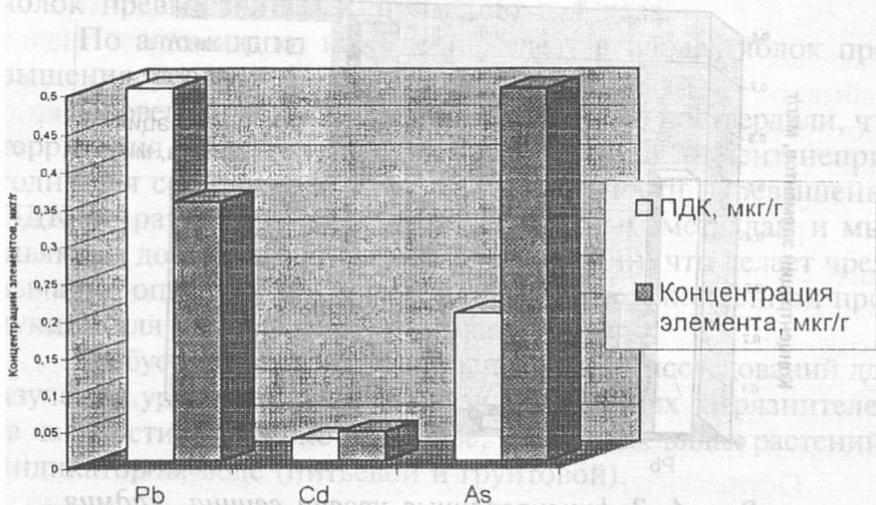
По меди и, особенно, по цинку в моркови, собранной на территории музея-заповедника, наблюдается значительное превышение ПДК (рис. 1). Такие повышенные концентрации потенциально могут привести к ущербу для здоровья человека.

Из группы наиболее опасных токсикантов (рис. 2) наблюдается превышение ПДК в моркови по кадмию и мышьяку, причем по мышьяку — почти в 2 раза. Обнаруженные концентрации свинца в корнеплодах моркови не превышают санитарно-гигиенических показателей.

Во «Временных гигиенических нормативах содержания химических элементов в основных пищевых продуктах» (1982) приводятся предельно допустимые концентрации вредных химических соединений в продуктах пита-



*Рис. 1. Зафиксированные уровни элементов в корнеплодах моркови и ПДК элементов.*



*Рис. 2. Зафиксированные уровни свинца, кадмия и мышьяка в корнеплодах моркови и ПДК элементов.*

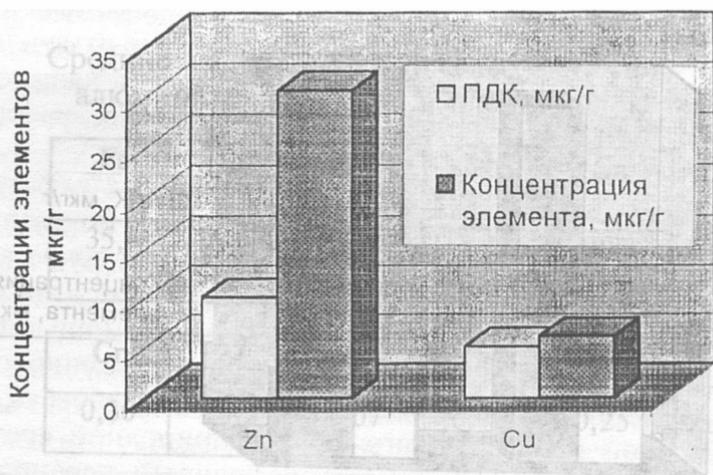


Рис. 3. Зафиксированные уровни цинка и меди в плодах яблок и ПДК элементов.

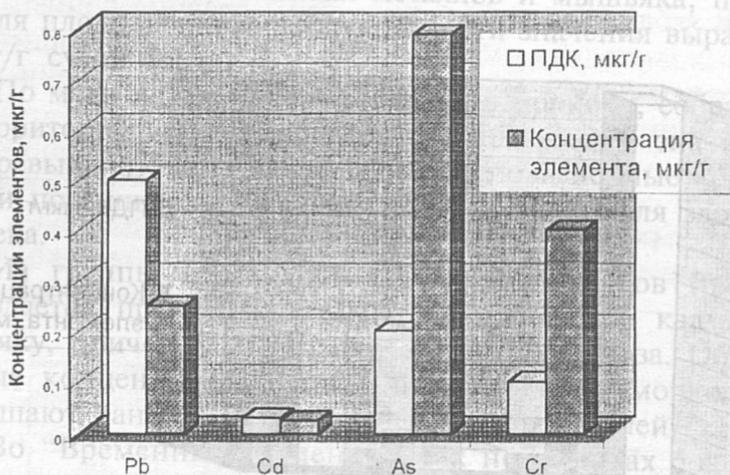


Рис. 4. Зафиксированные уровни свинца, кадмия, мышьяка и хрома в плодах яблок и ПДК элементов.

ния — по алюминию, никелю, хрому и железу. По первым двум элементам обнаруженные в корнеплодах концентрации близки или не превышают ПДК. Исключение здесь — железо, где уровень этого элемента в пробах (67,1 мкг/г) был выше установленного для железа ПДК (50,0 мкг/г). Подобное превышение ПДК для железа не является существенным и, как правило, не ведет к явно выраженным патологическим эффектам. Однако, следует отметить, что при длительном использовании продуктов с повышенным содержанием железа велика опасность хронической интоксикации. Отмечено также незначительное превышение уровня ПДК по хрому в корнеплодах моркови.

Превышение ПДК по цинку и меди в **плодах яблок** (рис. 3) во многом схоже с данными по этим элементам в моркови (рис.1), что особенно заметно по цинку, концентрация которого была почти в 3 раза выше установленного норматива для фруктов.

Средние уровни концентраций свинца и кадмия не превышали ПДК (рис. 4). Уровни мышьяка и хрома в плодах яблок превышали ПДК примерно в 4 раза.

По алюминию, никелю и железу в плодах яблок превышения уровней ПДК не обнаружено.

Проведенные исследования убедительно подтвердили, что территория музея-заповедника в настоящий момент непригодна для сельскохозяйственной деятельности. Превышения ПДК по различным элементам — тяжелым металлам и мышьяку — достигают очень больших величин, что делает чрезвычайно опасным использование сельскохозяйственной продукции для животных и человека.

Требуется проведение дополнительных исследований для изучения уровней тяжелых металлов и других загрязнителей (в частности, диоксинов) в почве, различных видах растений-индикаторов, воде (питьевой и грунтовой).

### III. Динамика загрязнения тяжелыми металлами — территории музея-заповедника

(по данным анализа коры древесных растений)

По результатам проведенных в 1999 году исследований был сделан вывод, что основными атмосферными “загрязнителями” воздушного бассейна музея-заповедника из исследованных металлов являются мышьяк, свинец и, возможно, цинк, алюминий и хром. Наиболее высокие концентрации отмечены для свинца и мышьяка. Как показывает анализ деятельности промышленных предприятий г. Александрова, наибольший вклад в загрязнение города вносят такие предприятия, как Александровский филиал предприятия “Тепловые сети” г. Владимира, ОАО “Александров искож”, ЗАО Рекорд, ДОК Маркет, ОАО ПО “Элекс”. Отметим, что ОАО ПО “Элекс” за последние несколько лет значительно снизил выбросы, что связано прежде всего с резким спадом производственной деятельности. Однако это предприятие за период своей деятельности до 1996 года вносило наиболее существенный вклад в загрязнение воздушного бассейна города, обусловленный широким спектром загрязняющих веществ (в т.ч. тяжелых металлов, азотной и уксусной кислот и др.). Нельзя забывать об опасности загрязнения токсичными выбросами автотранспорта, нерегулируемый количественный рост которого стал проблемой № 1 не только для Москвы, но и для г. Александрова.

По концентрации свинца и мышьяка (в гораздо меньшей степени — цинка, алюминия и хрома) в коре древесных растений музей-заповедник может быть отнесен к территории, воздушный бассейн которой загрязнен свинцом и мышьяком. В исследованиях 1999 г. был выявлен повышенный уровень цинка, кадмия и алюминия в других биоиндикаторах — почвенных беспозвоночных (дождевых червях).

Осуществление экомониторинга подразумевает проведение регулярных периодических исследований, проводимых по единой методике и с использованием единых (или

заранее заданных) параметров. Проведение экомониторинговых исследований позволяет оценить динамику происходящих изменений в окружающей среде, выявить те или иные тенденции и осуществить прогнозные оценки с целью предотвращения отрицательных, а — при промедлении, — порой и необратимых негативных явлений.

Отметим, что концентрации тяжелых металлов в коре древесных растений отражают уровень антропогенного загрязнения в целом и воздушного бассейна конкретной территории в частности, эти данные используются в комплексном экологическом мониторинге для оценки пространственного распределения загрязнителей.

В таблице 3 представлены данные по уровням концентраций тяжелых металлов, алюминия и мышьяка, зафиксированных в коре клена ясенелистного, собранного в посадках вдоль автодороги, за пределами крепостных стен, рядом с пробной площадью № 5.

Таблица 3.

Динамика средних концентраций тяжелых металлов, алюминия и мышьяка в коре клена в посадках вдоль автодороги с интенсивным движением автотранспорта, в мкг/г сухой массы

Элементы	1999 г.	2000 г.
Fe	1305	1175
Cu	15,4	18,5
Zn	62,3	89,7
Mn	83,2	132
Ni	3,83	2,58
Al	815	470
As	4,98	3,55
Cd	0,43	0,12
Pb	16,9	34,2
Cr	4,06	3,79

По ряду элементов (цинк, марганец, свинец) отмечено значительное возрастание их концентраций за период с 1999 г. по 2000 г. (цифры выделены чертой). Подобное повышение можно с большой долей уверенности отнести в результате увеличения объема автопотока и соответствующего увеличения транспортных выбросов. Особенно впечатляют цифры по свинцу и марганцу, входящих в состав основных загрязнителей — металлов в автомобильных выхлопах. Их концентрации возросли почти в 1,5-2 раза.

При этом, концентрации ряда элементов снизились — уровни железа, алюминия, кадмия были выше в 1999 г. Немного уменьшился уровень мышьяка (таблица 3).

Концентрации меди, никеля и хрома остались в 2000 г. примерно на уровне прошлого года (таблица 3).

В таблице 4 представлены результаты анализа проб коры деревьев клена ясенелистного, собранные в окрестностях Покровской церкви, внутри крепостных стен.

Таблица 4.  
Динамика средних концентраций тяжелых металлов, алюминия и мышьяка в коре клена в окрестностях Покровской церкви, в мкг/г сухой массы

Элементы	1999 г.	2000 г.
Fe	357	287
Cu	11,8	12,3
Zn	36,3	58,9
Mn	65,7	108
Ni	1,72	1,56
Al	221	185
As	7,45	7,78
Cd	0,25	0,59
Pb	5,90	2,07
Cr	2,08	2,51

Как видно из данных таблицы 4, в период с 1999 по 2000 гг. произошло снижение уровней железа и алюминия. Возможно, это отражение общей тенденции — снижение зафиксировано и в пробах коры, собранных вдоль автомобильной дороги (таблица 3). Другой общей закономерностью является увеличение концентраций цинка, марганца, свинца. В пробах (внутри крепостных стен) произошло определенное возрастание уровня кадмия. В динамике концентраций меди, никеля, мышьяка и хрома явно выраженных изменений не произошло (таблица 4).

Таблица 5.

Динамика средних концентраций тяжелых металлов, алюминия и мышьяка в коре клена вдоль дороги с небольшим автопотоком, в мкг/г сухой массы

Элементы	1999 г.	2000 г.
Fe	643	695
Cu	15,2	19,0
Zn	25,1	62,1
Mn	64,3	120
Ni	2,26	2,25
Al	436	409
As	4,97	6,00
Cd	0,36	Следы
Pb	5,69	9,02
Cr	2,75	0,97

В 1999 г. рядом с пробной площадью № 4, за пределами крепостных стен были отобраны пробы коры клена ясенелистного. Результаты спектрометрического анализа, проведенного в 2000 году, показали значительное увеличение концентраций цинка, марганца и свинца (таблица 5). Аналогичная закономерность, но с более высокими абсолютными пока-

зателями, проявляется и в пробах, собранных вдоль дороги с интенсивным автомобильным движением (таблица 3). Есть и определенные отличия — так, произошел рост уровня мышьяка. Понизилась концентрация хрома и кадмия. Концентрации остальных элементов остались примерно на том же уровне.

Для проверки вывода о высоком уровне загрязнения атмосферного воздуха непосредственно на территории музея-заповедника, внутри крепостных стен, были дополнительно отобраны пробы липы мелколистной из аллеи лип в центральной части территории музея-заповедника (таблица 6).

Таблица 6.  
Средние концентрации тяжелых металлов, алюминия и мышьяка в коре липы мелколистной, коры деревьев в мкг/г сухой массы

Элементы	Концентрации элементов
Fe	2850
Cu	37,5
Zn	150
Mn	34,8
Ni	7,11
Al	1200
As	7,10
Cd	0,32
Pb	225
Cr	7,26

Во многих исследовательских работах приводятся данные по содержанию тяжелых металлов в коре липы мелколистной на фоновых (“чистых”) и импактных (подвергающихся

сильному загрязнению от точечных источников) участках. Данные проведенного нами спектрометрического анализа (таблица 6) говорят о том, что воздушный бассейн и территория музея-заповедника в целом имеют сильное техногенное загрязнение и территория музея-заповедника может быть отнесена к зоне, находящейся под влиянием токсичных промышленных эмиссий.

#### IV. Выводы и рекомендации

1. Зафиксировано превышение ПДК группы тяжелых металлов и мышьяка в образцах сельскохозяйственной продукции — моркови и яблоках, выращенных на землях, используемых монастырем. Так, значительно превышены ПДК по меди и особенно по цинку в корнеплодах моркови.

2. Из группы наиболее опасных токсикантов наблюдается превышение ПДК в моркови по кадмию и мышьяку, причем по мышьяку почти в 2 раза.

3. Для железа также отмечено превышение ПДК в корнеплодах моркови. Отмечено также незначительное превышение уровня ПДК по хрому в корнеплодах моркови.

4. Установлено превышение ПДК по цинку и меди в **плодах яблок**, по цинку концентрация была почти в 3 раза выше установленного норматива для фруктов. Средние уровни концентраций свинца и кадмия в плодах яблок не превышали ПДК. А уровни мышьяка и хрома в плодах яблок превышали ПДК примерно в 4 раза.

5. Таким образом, установлено, что выращенная на территории музея-заповедника сельскохозяйственная продукция (морковь и яблоки) содержит тяжелые металлы и мышьяк в концентрациях, значительно превышающих российские санитарно-гигиенические нормативы (ПДК), установленные для овощей и фруктов. В подобных условиях выращивание и использование в пищу овощей и фруктов на территории музея-заповедника должно быть запрещено.

6. При спектрометрическом анализе проб коры древесных растений за 1999 и 2000 гг. были выявлены основные тенденции в динамике накопления ряда тяжелых металлов, что позволяет дать косвенную оценку степени загрязнения воздушного бассейна. Отмечено значительное возрастание уровней цинка, марганца, свинца, в отдельных случаях — кадмия. Повышение первых трех элементов можно объяснить возрастанием общего автомобильного грузопотока и интенсивности движения автотранспорта, что ведет к возрастанию в атмосферном воздухе (в приземных слоях и выше) концентраций этих металлов.

7. Наибольшие концентрации свинца, цинка и марганца отмечены в пробах деревьев, растущих вдоль дороги с интенсивным автомобильным движением и в непосредственной близости от крепостных стен кремля. Воздействие этих элементов может негативно отразиться как на архитектурных сооружениях кремля, так и на растениях. Следует учитывать также отрицательное воздействие этих металлов (в составе автомобильных выбросов) на самочувствие и здоровье сотрудников музея-заповедника и экскурсантов.

8. Дополнительно был проведен также многоэлементный спектрометрический анализ коры липы мелколистной, образующей аллею в центральной части территории музея-заповедника. Данные свидетельствуют, что территория музея-заповедника внутри крепостных стен имеет сильное техногенное загрязнение и может быть отнесена к зоне, находящейся под влиянием токсичных промышленных эмиссий.

9. Отметим, что устойчивая многолетняя аккумуляция аэротехногенных металлов и мышьяка внешними слоями коры предоставляет возможность использовать кору деревьев как “датчик” при экологическом и геохимическом мониторинге, доступный для использования в любой сезон года.

10. На территории музея-заповедника следует продолжить экомониторинговые исследования, результаты которых дадут объективную картину состояния природной среды и могут количественно подтвердить (или опровергнуть) тенденции, фиксируемые на качественном уровне (например, увеличение количества машин ведет к загрязнению воздуха, но количественно это можно оценить лишь при аналитическом исследовании и в динамике, в данном случае — при анализе коры древесных растений за несколько лет).

11. Руководству музея-заповедника и администрации г. Александрова следует рассмотреть вопрос о путях снижения “автомобильного пресса” на музей-заповедник. Следует также решить проблему рационального использования земель музея-заповедника. В частности, должен быть наложен *запрет на выращивание сельскохозяйственной продукции* — почва музея-заповедника по своим санитарно-гигиеническим нормативам для этого не подходит.

12. Следует наметить *программу постепенной детоксикации* земель музея-заповедника с использованием современных технологий и приемов. Разработку и реализацию этой программы могут осуществить местные (городские) и федеральные природоохранные органы и научно-исследовательские организации.

Л.А. ПЕТРУХНО

## ВЛИЯНИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ СИТУАЦИЮ В МУЗЕЕ-ЗАПОВЕДНИКЕ

### “АЛЕКСАНДРОВСКАЯ СЛОБОДА”

Государственный историко-архитектурный и художественный музей-заповедник “Александровская Слобода” — уникальная историко-культурная территория, с объектами наследия, имеющими не только общероссийское, но и общеевропейское значение.

Прежде всего, к ним следует отнести единственный в России памятник дворцового зодчества XVI века — Государев двор в Александровской Слободе, сыгравший роль старейшей правительственной резиденции, а затем второй столицы Российского государства.

Александровский Кремль, как в ряде других древнерусских городов, являлся историческим центром города. После 20-летнего пребывания царя Ивана IV Грозного он потерял свое былое величие и к XVIII столетию превратился в один из уездных городов России.

Первые промышленные предприятия появляются в Александрове в конце XVIII века. По данным 1784 г. в городе имелись питейные и торговые заведения, 8 кожевенных и солодовых заводов, 43 кузницы и водяная мельница на р. Серой. А в XIX столетии широкое распространение получили льноткачество и текстильное производство.

Бытует мнение о том, что большая часть экологических проблем возникла лишь в последние десятилетия в связи с ростом научно-технического прогресса и что решением экологических проблем люди начали заниматься совсем недавно, когда загрязнение окружающей природной среды достигло критических значений. Тем не менее, экологические проблемы городов возникли практически одновременно с самими городами и, несомненно, с развитием промышленности в них.

Так, в октябре 1913 года, от жителя уездного г. Александра Кирика Иванова Алейкина Его Превосходительство господин прокурор Московской судебной палаты получил жалобу. О том, что фабрикант Беляев устраивая красильное отделение на мануфактуре С. Баранова, “фильтра для очистки вредных веществ не устроил, и все эти нечистоты спускают в реку Серую”. К моменту поступления жалобы красильня работала около 5 лет. В работе употреблялись анилиновые краски, сернистый натрий, кальциевая сода и поваренная соль. В год расходовалось около 200 пудов краски, столько же сернистого натрия, а соли и соды до 30 пудов; окрашивалось 25 пудов пряжи и спускалось воды после ее промывки в реку 1000-1500 ведер в день.

Факт загрязнения реки был бесспорным: красильня ежедневно сбрасывала в реку неочищенные воды, отмечался падеж овец. Следствие велось до 6 июня 1915 года. В том же году появились отстойник в красильном заведении и специальные фильтры для очистки производственной воды. Таким образом, следователь добился самого необходимого, — были построены очистные сооружения, — т.е. устранил экологическое правонарушение.

В XX столетии в Александрове роль техногенных факторов значительно возрастает, так как, наряду с текстильным производством, развивались радиотехническая промышленность, приборостроение, машиностроение, производство синтетических минералов, искусственных кож и пленок, искусственного меха, ряд отраслей пищевой, легкой промышленности и др. На тер-

ритории города площадью 18 км<sup>2</sup> (данные 1983 г.) работало более 20 промышленных предприятий.

Высокая концентрация промышленного производства и его быстрые темпы роста не могли не сказаться на экологической ситуации, складывающейся в городе, неотъемлемой частью которого является и территория Музея-заповедника “Александровская Слобода”. В силу этих причин Александров, как и ряд других городов Золотого Кольца, был отнесен к территории особого экологического неблагополучия для объектов культурного наследия.

До недавнего времени город Александров был “закрытым”, т.к. практически 90 % промышленных предприятий работали на оборонную промышленность. Это затрудняло сбор экологической информации.

Одной из первых попыток систематического комплексного изучения экологической обстановки в городе стали исследования, проведенные Александровской опытно-методической экспедицией (АОМЭ). В 1990 году в Александрове на площади 15 км<sup>2</sup> было выделено 3 крупных аномальных участка, характеризующихся резко повышенными концентрациями тяжелых металлов — свинца, хрома, цинка, меди, серебра, молибдена и ртути.

Участок, занимающий левый берег реки Серой, площадью около 28 га, по суммарному показателю загрязнений (16-170 по шкале Минздрава) был определен как территория, опасна для жизни людей. Основным источником загрязнения были названы химические вещества, завозимые в качестве технологического сырья для комбината “Искож”. Ниже приводятся данные по воздушным выбросам этого предприятия за последние годы (в тоннах/год).

Второй участок, выделенный в центральной части города, также был определен как зона, опасная для жизни, а в некоторых точках — чрезвычайно опасной для жизни людей. Помимо повышенного содержания таких тяжелых металлов, как свинец (концентрация его в 20 раз превышала фоновую), цинк, медь,

Таблица 1.

## Воздушные выбросы ОАО “Александров искож”

Выбросы по годам	1999	1998	1997	1996	ПДВ
Всего:	57,112	55,936	54,477	66,595	-
в т. ч.:					
Сернистый ангидрид	0,016	0,016	0,016	0,016	0,042
Оксид углерода	31,768	33,049	29,679	38,010	199,344
Оксиды азота (в пересчете на NO <sub>2</sub> )	12,511	13,016	11,628	14,971	87,882
Углеводороды (без летучих)	1,140	1,668	2,449	3,010	-
Летучие органич. соединения	0,001	0,001	0,001	0,001	-
<u>Специфические загрязняющие вещества:</u>	0,001	0,001	0,001	0,001	0,02
Серная кислота	0,006	0,005	0,005	0,005	0,058
Оксиды железа	0,001	0,001	0,001	0,001	0,006
Диоксид марганца	0,001	0,001	0,001	0,001	0,007
Соединения свинца	0,003	0,002	0,002	0,002	0,016
Трехокись сурьмы	0,090	0,068	0,074	0,068	0,379
Водород хлористый	0,001	0,001	0,004	0,004	0,079
Сажа	1,856	1,668	2,943	3,009	6,00
Диоктилфталат	1,509	1,135	1,513	1,410	2,815
Пыль неорганическая	0,449	0,338	0,444	0,436	1,879
Пыль ПВХ	0,076	0,065	0,070	0,065	0,196
Пыль абразивная	0,049	0,049	0,049	0,049	0,126
Зола угольная					

и хром, эту территорию выделяло и чрезвычайно высокое содержание ртути в почвах. Фактическая концентрация ртути в отдельных точках в 160 раз превышала фоновую. Причем ореол ртути выходил к долине реки Серой. Основным загрязнителем территории была признана первая площадка радиозавода. Гальванический цех этого предприятия вносил значительное количество токсикантов, особенно тяжелых металлов, что позволило определить эту территорию как чрезвычайно опасную для жизни. В выбросах вентиляционных систем механического цеха радиозавода обнаружены повышенные концентрации хрома, молибдена, серебра, цинка, меди и ртути. А труба котельной и все вентиляционные трубы завода (около 20) выбрасывали еще кроме перечисленных загрязняющих веществ свинец, ванадий, никель, марганец и стронций.

В 1990 году также было проведено изучение степени загрязнения пылью воздушной среды города Александрова. Спектральные анализы пыли характеризовали аномально высокие концентрации цинка, свинца, бария и хрома, в меньших количествах — серебра, меди, никеля, ванадия, стронция и ртути.

Сопоставляя карту запыленности воздушной среды города с картой суммарного загрязнения почв было показано, что над аномальными участками развития тяжелых металлов в почвах четко фиксировалась аномальная воздушная среда. Был сделан вывод о том, что загрязнение воздушной среды, а через нее и загрязнение почв тяжелыми металлами, шло от промышленных предприятий города через вентиляционные выбросы из цехов и трубы котельных, а также выбросы выхлопных газов автотранспорта.

В то же время этой организацией (АОМЭ) было проведено эколого-геохимическое маршрутное обследование долины реки Серой от ее истоков до впадения в реку Шерну. Были изучены химический состав воды в реке и ее притоках, донные отложения реки и почвы в долине реки. В результатах проведенных исследований было отмечено, что городские агломерации приносили в реку значительное количество сточных вод, как технических, так и бытовых, стоки от сельскохозяйственных объектов. Аномально высокое содержание тяжелых металлов в донных отложениях свидетельствовало о процессах нейтрализации промышленных стоков при попадании их в реку. Наиболее активно такие процессы происходили с речными водами в черте города. Здесь и солевой состав воды, и содержание тяжелых металлов в речной воде резко изменялись на отдельных участках. Как и в случае с почвами, содержание тяжелых металлов в снеговой воде принципиально коррелировалось с аномальными концентрациями их в составе воздушной пыли.

В связи с вышеизложенным, одной из главных проблем созданного в 1994 году музея-заповедника стали проблемы промышленного загрязнения территории, начались работы по

комплексному изучению территорий и первые работы по мониторингу.

В основу были положены данные, полученные Владимирским областным комитетом по охране природы, “Роскомнедра”, городским Комитетом по охране окружающей среды и природным ресурсам, АОМЭ, Центром санитарно-эпидемиологического надзора за период с 1989 по 1997 гг. Отмечалось неблагоприятное состояние как воздушной среды, так и почв на территории Музея-заповедника “Александровская Слобода”.

Дальнейшими работами по изучению экологической ситуации на территории стали следующие:

1) Исследования атмосферного воздуха в районе музея-заповедника (1999 г.)

Проведены отбор и исследования проб воздуха в летне-осенний период 1999 г. на содержание диоксида азота, диоксида серы и формальдегида. Отмечено неблагоприятное влияние автотранспорта на состояние воздуха обследованного района, причем загрязнение атмосферного воздуха выше в летний период, что обусловлено большей интенсивностью движения.

2) Эколого-геохимическое исследование почвы на территории Александровского Кремля (6,5 га) и прилегающей территории. (1999 г.)

Проведенные работы подтвердили, что около 85% почвенного горизонта территории музея-заповедника опасно загрязнены, характер загрязнения — антропогенный. Основные загрязнители — элементы 1-го, 2-го классов опасности — ртуть, свинец, цинк. Наиболее важным вкладом исследований стало детальное картирование техногенных загрязнений, что явилось основой для дальнейшего изучения территории биологическими методами.

3) Группа биологических исследований. В 1999 г. сотрудниками ООО “Экокультура” (под руководством Г.А. Зайцевой) на территории музея-заповедника был проведен ряд биологических исследований.

На выбранных пробных площадях старшим научным сотрудником А.В. Есениным осуществлены биоиндикационные исследования: почвенно-зоологические, геоботанические и экотоксикологические. Исследования по оценке загрязнения атмосферного воздуха тяжелыми металлами на основе спектрометрического анализа коры древесных растений показали значительное превышение концентраций таких элементов, как свинец и мышьяк. Зафиксированы достаточно высокие значения концентраций цинка, свинца, кадмия, алюминия и ртути в пробах дождевых червей.

Дальнейшим этапом изучения в этом направлении стали исследования по оценке уровней тяжелых металлов в образцах сельскохозяйственной продукции (корнеплодах моркови и плодах яблок) и биоиндикаторах — пробах коры древесных растений, собранных на заповедной территории. Спектрометрический многоэлементный анализ группы тяжелых металлов в образцах сельскохозяйственной продукции показал превышение предельно-допустимых концентраций в несколько раз по цинку, меди, хрому и мышьяку. Это послужило основанием для выдачи руководству музея и администрации г. Александрова рекомендаций по снижению «автомобильного пресса» на музей-заповедник и для запрета на выращивание сельскохозяйственной продукции на территории заповедника, а также привело к необходимости разработки программы детоксикации земель данного историко-культурного ландшафта.

При оценке динамики загрязнения охранной территории тяжелыми металлами по ряду элементов (цинк, марганец, свинец) отмечено значительное возрастание их концентраций за период с 1999 по 2000 гг.

Наряду с биоиндикационными методами в 2000 году продолжались работы по экомониторингу воздуха, почв территории музея-заповедника. Так, в результате исследований получили подтверждение данные о возрастании концентрации таких токсикантов, как свинец, олово, фосфор и серебро при небольшом

уменьшении содержания ртути. Относительно последнего факта было высказано предположение о том, что за последние годы тенденция к уменьшению содержания ртути обусловлена отсутствием источника загрязнения.

Это предположение основывается и на результатах анализа официальных данных по воздушным выбросам 12 промышленных предприятий города за последние 4 года (1996-99 гг.) (см. таблицы 1, 2). В городе Александрове за рассмотренный период значительно сократился объем воздушных выбросов многих промышленных предприятий в связи с резким спадом промышленного производства.

Таблица 2.

Воздушные выбросы Автотранспортного предприятия (тонн/год)

Выбросы по годам	1999	1998	1997	1996	ПДВ
Всего:	3,747	10,090	10,811	9,049	-
в т. ч.:					
Сернистый ангидрид	0,025	-	-	-	-
Оксид углерода	1,727	6,007	6,992	5,520	-
Оксиды азота (в пересчете на NO <sub>2</sub> )	0,103	1,924	2,239	1,768	-
Углеводороды (без летучих)	1,703	2,007	1,453	1,623	-
Летучие органич. соединения	0,001	0,017	0,017	0,019	-
<u>Специфические загрязняющие вещества:</u>					
Серная кислота	-	0,015	0,015	0,017	0,016
Водород фтористый	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002
Ацетон	0,042	0,063	0,024	0,027	0,027
Толуол	0,291	0,428	0,160	0,178	0,178
Бутиловый спирт	0,091	0,134	0,052	0,058	0,058
Бутилацетат	0,061	0,083	0,034	0,038	0,038
Спирт этиловый	0,073	0,108	0,048	0,053	0,0052
Бензин	0,538	0,001	0,001	0,001	0,001
Твердые: Аэрозоль краски	0,008	0,087	0,059	0,065	0,065
Сажа	0,017	0,012	0,012	0,015	0,015
Аэрозоль свинца	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001
Аэрозоль щелочи	-	-	0,001	0,001	0,001
Взвешенные вещества	0,02	0,021	0,028	0,032	0,032
Соединения марганца	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001
Углеводороды	2,002	1,001	1,110	1,235	1,235

Однако увеличение содержания свинца и ряда других тяжелых металлов на территории, при весьма незначительных выбросах промышленных предприятий, позволяют сделать предположение и о других источниках загрязнения, в частности, автотранспорта.

Как было сказано ранее, уникальность и историческая ценность памятников архитектуры Александровой Слободы общепризнанны. А задача сохранения и восстановления объектов культурного и исторического наследия не может быть решена без выявления причин разрушения сооружений. Выбор методов реставрации, состав растворов и красок, мероприятий по сохранению и продлению жизни древнейших построек зависит от правильного определения “диагноза заболевания” памятника. В воздушных выбросах некоторых предприятий (комбинат “Искож” (таблица 1), автотранспортное предприятие (таблица 2), бывшая химчистка (ООО “Чайка”) — таблица 3), расположенных в непосредственной близости от уникального архитектурного ансамбля, содержатся “кислые” газы и другие агрессивные по отношению к материалам памятников вещества. Это вызывает тревогу за их дальнейшую судьбу.

Таблица 3.  
Воздушные выбросы ООО “Чайка” (тонн/год)

Выбросы	1999	1998	1997	1996	ПДВ
Всего:	0,744	0,344	0,561	0,588	-
в т. ч.:					
<u>Специфические</u> <u>загрязняющие вещества:</u>					
Уксусная кислота	0,004	0,009	0,016	0,009	0,031
Скипидар	0,002	0,006	0,003	0,001	-
Перхлорэтилен	0,737	0,328	0,542	0,578	-
Ацетон	0,001	0,001	-	-	0,01

С учетом того, что на территории музея-заповедника ведет активную хозяйственную деятельность Успенский жен-

ский монастырь, поднимается вопрос о целесообразности выращивания на столь загрязненной площади сельскохозяйственной продукции.

Таким образом, несмотря на очевидность проблемы, затронутой в данной работе, негативное влияние промышленных загрязнений на ситуацию, складывающуюся как в городе, так и на территории Музея-заповедника "Александровская Слобода", ставит задачу постоянного контроля за качеством окружающей природной среды. Хотя уже сейчас необходимо проведение первоочередных мероприятий, направленных, прежде всего, на сохранение уникальных памятников, одновременно с этой работой необходимо разработать программу детоксикации территории с последующим решением вопросов благоустройства территории и ее дальнейшего использования.

**А.М. ШОЛОХОВ, Т.Я. ТУРЧИН**  
**НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ**  
**ЗОНЫ ОХРАНЯЕМОГО ЛАНДШАФТА**  
**ГОСУДАРСТВЕННОГО МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА**  
**М.А. ШОЛОХОВА**

Зона охраняемого ландшафта (ЗОЛ) Государственного музея-заповедника М.А. Шолохова (ГМЗШ) общей площадью 29760 га охватывает территории Шолоховского и Боковского районов Ростовской области. Это регион своеобразного слияния лесостепной и степной зон, где на небольшой территории (междуречье Дона и Чира) представлен чрезвычайно широкий спектр различных типов растительности: прежде всего, это сохранившиеся, не подверженные воздействию антропогенного пресса, участки песчаных, меловых, балочных и пустынных степей, широколиственные и мелколиственные леса, различные типы лугов, растительность многочисленных озер и болот.

На территории ЗОЛ ГМЗШ выделены ботанические и геологические памятники природы: «Вёшенский дуб» (возраст дуба-великана более 400 лет, окружность ствола 7,6 м), урочище «Паники» (участок ковыльно-чабрецово-типчаковой степи), «Антиповский бор» (95-летние посадки сосны на песках), урочище «Чернь» (крупный массив насаждений ольхи черной на южной границе ареала), «Песчаный курган». К статусу особо охраняемой территории следует отнести и урочище «Островное», мемориальное значение ко-

того определяется близостью к станице Вёшенской, — месту жительства М.А. Шолохова — с одной стороны и упоминанием целого ряда памятных мест (залив Мигулянка, Девичья поляна, Алешкин перелесок, Горелый лес, Черный яр и др.) в его литературных произведениях — с другой.

Флора и фауна региона насыщена реликтовыми представителями, эндемиками, эфемерами, эфемероидами, многие из которых нуждаются в охране и занесены в Международную и Российскую Красные книги, что свидетельствует о высокой биологической уникальности территории.

Ввиду некоторой удаленности объекта от крупных городов, автомобильных и железнодорожных магистралей, здесь сохранился своеобразный островок нетронутой «дикой» природы Среднего Дона, который не может не являться объектом пристального научного внимания.

ЗОЛ ГМЗШ может стать не только структурой, позволяющей сохранить легко нарушаемое природное равновесие, по и институтом, проводящим научные изыскания и экологический «ликбез» в столь прекрасно оборудованной «лаборатории». В этой связи ГМЗШ тесно сотрудничает с различными научными подразделениями эколого-биологического цикла.

В 1987 году Всероссийским объединением «Леспроект» разработан проект организации и ведения хозяйства в ландшафтно-заповедной зоне, составлен план лесонасаждений и почвенная карта, произведена оценка современного состояния территории и намечены мероприятия по сохранению и восстановлению ее мемориального облика.

Кафедрой ихтиологии МГУ даны практические рекомендации по восстановлению рыбохозяйственной ценности пойменных озер Дона (Островное, Черное).

Новочеркасская гидромелиоративная академия провела гидрологические изыскания территории, прилегающей к роднику «Отрог».

ВНИИ садоводства имени Мичурина оказана консультативная помощь и выращены саженцы плодовых растений для реконструкции мемориального сада М.А.Шолохова.

Первую инвентаризацию флоры заповедника выполнила комплексная экспедиция ботанического института РАН под руководством К.К. Ганнибала. В 1993 году составлен список видов, насчитывающих 400 цветковых и 6 споровых растений, относящихся к 75 семействам.

В 1997 году ЗОЛ ГМЗШ становится научной базой проведения производственных практик и научно-исследовательских работ студентов, аспирантов и сотрудников Ростовского государственного университета (РГУ). Научные исследования проводятся по трём основным направлениям: ботаника, зоология, география.

Дальнейшее изучение растительности научными сотрудниками отдела природного ландшафта ГМЗШ в содружестве со студентами и профессорско-преподавательским составом кафедры ботаники РГУ позволили выявить, описать и собрать гербарий еще 130 видов растений. Наиболее детально изучена дендрофлора, насчитывающая 25 видов деревьев, 32 вида — кустарников, 8 видов — полукустарников, 3 вида — лиан (*Турчин, Шолохов, 2000*). Большое внимание уделено изучению лесной растительности, где в байрачных, пойменных, аренных лесах и искусственных посадках сосны выявлено соответственно 150, 103, 64, 48 видов растений (*Турчин, Шолохов, 1999*).

Изучение микобиоты (*Черняева, 1999*) позволило выявить 71 вид съедобных грибов, 4 вида — условно-съедобных, 24 — несъедобных, 8 видов — ядовитых, 35 — неизвестного пищевого назначения.

Ведутся исследования по изучению растительности экотонных сообществ между лесом и степью; редких и исчезающих видов высших сосудистых растений; псаммофильных однолетников; афиллофоровых и гастероидных грибов, синантропных мхов; лишайников.

Видовой состав фауны ЗОЛ ГМЗШ по данным Вёшенского участка Роотовского государственного охотничьего хозяйства, насчитывает 67 видов млекопитающих, 161 вид птиц, 11 видов пресмыкающихся, 10 видов земноводных и 100 видов рыб. К числу наиболее редких и исчезающих следует отнести выхухоль, байбака, орлана-белохвоста, ястреба-тетеревятника, скопу, серого журавля, стрепета, дрофу, белого лебедя. В течение полевых сезонов 1998-2000 года проводились исследования по выявлению энтомофауны и формировался ее коллекционный фонд (Арзанов, Хачиков, Шкуратов). К настоящему времени учтено 447 видов отряда жесткокрылых (Coleoptera) 120 видов чешуекрылых (Lepidoptera), 86 видов роющих ос (Hymenoptera). В силу непродолжительного срока наблюдений истинные цифры видового состава, несомненно, должны быть увеличены ориентировочно в 1,5-2 раза. По имеющимся данным можно констатировать значительный процент видов насекомых, тяготеющих как к средней полосе Европейской части, так и к юго-восточным аридным ландшафтам. Это обстоятельство, а также низкая доля сорных видов свидетельствуют об относительной сохранности заповедных ландшафтов.

В 2000 году начаты совместные работы с геолого-географическим факультетом РГУ. В долине р. Дон заложено 2 ландшафтных профиля, выявлено и описано более 50 родников.

Результаты научных исследований учитываются при реализации концепции природопользования, проводимой на территории ЗОЛ; при этом главной задачей которой является сохранение исторических, культурных и природных памятников.

*Д.А. ЗАЙЦЕВ*

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ МУЗЕЕВ-ЗАПОВЕДНИКОВ В ЦЕЛЯХ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ВНЕШНИХ ИНВЕСТИЦИЙ

В настоящее время на территории России расположено 106 музеев-заповедников и 31 музей-усадьба, общая площадь которых превышает 160.000 га. В музеях-заповедниках сосредоточены музейные коллекции, памятники архитектуры, истории и природы, уникальные культурные ландшафты, которые являются не только достоянием России, но и представляют значительный интерес для мировой культуры в целом.

В тоже время современное состояние финансирования российской культуры заставляет искать новые пути привлечения внешних источников финансирования.

В современном информационном обществе основой для эффективного функционирования музеев-заповедников становится создание единой системы хранения информации и обмена информацией. Для этого необходимо внедрение новых информационных и организационных технологий, способствующих развитию туристской, выставочной, издательской, культурно-просветительской и образовательной деятельности музеев-заповедников.

В составе единого информационного пространства музеев-заповедников мы рассматриваем следующие основные компоненты:

• **информационные ресурсы (ИР)** — базы и банки данных, все виды архивов, систему депозитариев государственных ИР, библиотеки, музейные хранилища и пр.;

• **информационно-телекоммуникационная инфраструктура** — территориально распределенные компьютерные и телекоммуникационные сети и каналы передачи данных;

• **информационные, компьютерные и телекоммуникационные технологии** — базовые, прикладные и обеспечивающие системы и средства их реализации; организационные структуры, включая кадры, обеспечивающие функционирование и развитие национальной информационной инфраструктуры;

• **система взаимодействия** информационного пространства России с мировыми открытыми сетями.

Максимальная эффективность функционирования информационной системы, которая непосредственно влияет на возможность привлечения финансовых ресурсов, достигается только в том случае, если она предоставляет интересы общества и государства на комплексной и системной основе.

Одним из важнейших показателей эффективности функционирования информационной системы является степень доступности ресурсов для пользователя. Именно по этому показателю Россия отстает от развитых стран мира.

Причины недоступности ресурсов весьма разнообразны:

• коммерческие ресурсы слишком дороги для массового пользования;

• многие категории ресурсов не имеют справочного аппарата и средств навигации;

• многие владельцы ресурсов не имеют средств или технологий для обеспечения распространения информации и доступа к ней.

Именно **инновационная деятельность**, обеспечивающая связь технологий предпринимательства и менеджмента с богатейшим культурным наследием России, сможет обеспе-

чить возврат средств из материального производства в сферу культуры.

Еще одним из важнейших направлений информатизации сферы культурного и природного наследия является создание адекватной системы информационной поддержки органов государственной власти и местного самоуправления.

Приоритетными направлениями в информационном обслуживании инновационных проектов развития музеев-заповедников являются:

- создание единого информационного пространства по проектам в сфере культуры, поддержание и развитие банков и баз данных по объектам культурного и природного наследия, видам деятельности и услугам на всех этапах их реализации;

- представление культурных и природных ценностей в печатных изданиях, кино-, видеопroduкции;

- \* реализация электронных салонов-выставок, виртуального музея;

- \* создание электронных каталогов и презентационных программ на CD-ROM и DVD-ROM дисках;

- использование системы оперативного поиска и обработки информации (использование корпоративных информационных систем, интеграция в мировую информационную систему INTERNET);

- обеспечение справочной информацией по созданию и функционированию предприятий, снабжение актуальной правовой, нормативной, финансовой, адресной и учебной информацией;

- представительство и реклама в компьютерных сетях, способная обеспечить доступ к информации как в России, так и за ее пределами.

Информационные ресурсы являются важным средством привлечения инвестиций в сферу культурного и экологического видов туризма как наиболее распространенных форм внебюджетного финансирования музеев-заповедников.

**Туристическая деятельность** является одним из перспективных направлений деятельности музеев-заповедников, а также наиболее доходных сфер мировой экономики. Основным средством для оценки целесообразности и эффективности организации туризма, а в случае музеев-заповедников культурного туризма, является создание единой информационной системы для накопления и обработки “первичной” информации по ресурсам данного региона. Именно с помощью подобной системы можно дать ориентировочную оценку культурного потенциала и выяснить целесообразность дальнейших исследований и разработок.

При оценке первичной информации о музеях-заповедниках можно выделить 2 основных раздела для накопления информации:

- существующая инфраструктура туризма (транспортная сеть, размещение и отдых);
- музеи (памятники архитектуры, объекты культурного и природного наследия, достопримечательные места, культурный ландшафт).

Организация туризма и отдыха включает мероприятия по созданию собственного туристического продукта, включая создание инфраструктуры центров музейного туризма на базе музеев и музеев-усадеб, а также проведение активного маркетинга с целью внедрения музеев на международный и межрегиональный рынок туристских услуг.

Определяющим фактором интеграции в единое информационное пространство корпоративных, отраслевых и государственных информационных систем и ресурсов является обеспечение должного уровня информационной безопасности для каждого субъекта, принявшего решение войти в это пространство, т.е. решение задач создания организационной и технологической инфраструктуры управления системой безопасности и защиты информации в едином информационном пространстве, сопряжения ее с формируемой инфраструктурой России должно быть реализовано с учетом требований всех субъектов.



*Г.Н. ТЕПЛЯКОВ, О.В. РЫЛЬКОВ*  
**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС — ТЕХНОЛОГИЙ  
ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРИРОДООХРАННОГО АТЛАСА  
МОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КУРШСКОЙ КОСЫ**

В последние годы в мероприятиях по охране окружающей среды, которые проводит национальный парк (НП) “Куршская коса”, угрожающе возросла доля работ, связанных с очисткой от загрязнений нефтепродуктами морского побережья, протяженность которого в пределах национального парка составляет 49 км, т. е. половину длины всего полуострова Куршская коса.

Согласно статистическим данным, за последние 10 лет на побережье национального парка “Куршская коса” имели место выбросы от одной до нескольких десятков тонн нефтепродуктов. Чаще всего это тяжелые нефтепродукты (мазуты), которые попадают в море по халатности или вследствие аварийных ситуаций с проходящего всего в нескольких десятках километров от побережья морского транспорта. Как правило, виновников загрязнения морских вод нефтепродуктами определить не удается.

Выбросы нефтепродуктов перемещаются в направлении ветра со скоростью, составляющей 3-4 % от скорости ветра и, как правило, в течение 1-2 суток оказываются на морском пляже Куршской косы. К сожалению, отсутствие системы оперативного наблюдения не позволяет локализовать и ликвидировать нефтевыбросы ещё в море, не допуская загрязнения пляжей.

Кроме того, на дне Балтийского моря покоится большое количество судов с остатками мазута в топливных танках. Анализ мазута последних выбросов показывают, что

данный мазут долгое время находился в соленой воде, и скорее всего, источниками его выбросов являются затопленные суда. Как правило, такой мазут по своей плотности близок к плотности морской воды и перемещается в толще воды на глубине нескольких метров от поверхности.

Загрязнения прибрежной зоны нефтепродуктами наносят непоправимый вред морской биоте и полностью исключают побережье из рекреационного пользования на время, необходимое для очистки и восстановления пляжей. В последние годы наиболее крупные случаи выбросов мазута на пляжи косы отмечались в 1996, 1997 и дважды в 2000 г. Во всех случаях уборка пляжей производилась вручную, силами национального парка и добровольных помощников.

В 1999 г. НП «Куршская коса» подключился к программе разработки оперативных мероприятий по устранению последствий от нефтезагрязнений побережья Куршской косы.

Данная программа состоит из двух блоков:

- разработка оперативного плана по устранению последствий от загрязнения нефтью;
- разработка природоохранного атласа морского побережья Куршской косы.

Подобная программа была реализована литовскими и шведскими специалистами в 1996 году для северной литовской половины Куршской косы. В настоящее время необходимо решить для всего морского побережья Куршской косы следующие основные задачи:

- объединить, в рамках единой геоинформационной системы, базу данных по литовской прибрежной морской экосистеме Куршской косы с её российской частью;
- произвести анализ и дать экспертную оценку современного состояния берегов и прибрежной биоты;
- распределить участки побережья по степени их уязвимости в результате загрязнения нефтью;
- разработать оперативный план по устранению последствий от загрязнения нефтью с учетом уязвимости конкретных участков побережья.

Первым этапом работ по данному проекту явился сбор информации, и создание базы данных по морской прибрежной экосистеме российской части Куршской косы.

Сбор данных осуществлялся экспертами по следующим направлениям:

1. Рельеф, состав грунтов и геологическое строение морского дна; динамика подводного и надводного (авандюны и пляжа) рельефов; состав и распределение во времени и пространстве наносов пляжа; гидродинамика прибрежной зоны. Использовались данные исследований 1960-2000 гг.

2. Сезонные изменения видового состава и численности птиц вдоль морского побережья Куршской косы. Использовались данные ежегодных маршрутных учётов (авиаучёт и учёт с судна) зимующих вдоль береговой линии птиц с 1989 г. и данные ежегодных сезонных учётов с 1998 г.

3. Сезонная изменчивость биомассы и пространственного распределения морской биоты (фитопланктона, зоопланктона, фитобентоса, зообентоса, ихтиофауны).

4. Виды редких растений и их распределение в районе пляжа и защитного вала.

5. Функциональное зонирование и положение инженерных сооружений в районе пляжа.

В дальнейшем эта база данных была использована для построения информационной модели прибрежной экосистемы Куршской косы. В абиотический компонент этой модели включено 2 слоя: береговая динамика (состояние берегов) и общая геология. По состоянию берег разделён на 5 районов: абразионный, стабильный со слабой эрозией, стабильный, стабильный со слабой аккумуляцией и аккумуляционный.

В биотический компонент предполагалось включить 5 слоев: орнитофауна, ихтиофауна, бентос, планктон и редкие растения. На этом этапе необходимо было разбить данные показателей плотности биоты на оптимальное количество уровней значимости. Затем — выделить полигоны её пространственного распределения с учётом сезонной динамики. Полностью эту схему удалось осуществить только для слоя орнитофауны.

Все виды морских птиц были разделены на 3 группы по степени опасности для них нефтяных разливов. К первой группе минимального риска относятся мало уязвимые к нефтяным загрязнениям птицы — чайки и крачки, так как они не образуют крупных стабильных скоплений. Ко второй группе умеренного риска относятся морские утки, образующие в зимний период долговременные и крупные скопления. К группе наибольшего риска относятся водоплавающие птицы, образующие очень крупные стабильные скопления, например, обыкновенный турпан. Для этих групп риска были составлены карты пространственного распределения птиц для четырех сезонов года.

Основная проблема заключалась в том, что некоторые данные практически отсутствовали вследствие недостаточной изученности акватории вдоль южной части Куршской косы. Так, например, не удалось объединить данные по ихтиофауне и планктону.

На третьем этапе полученную модель вводили в ГИС, полигоны совмещали с топографической основой. Базовую основу ГИС составили общие топографические карты обзорного и детального уровней и специальные тематические карты.

Полученные таким образом первичные карты подлежали дополнительной корректировке экспертами с целью устранения “белых пятен” и получения топологически чистых полигонов.

Четвёртый этап заключается в проведении составительской работы по изучению изданного природоохранительного атласа и в выработке дизайнерского проекта будущего издания.

На базе природоохранного атласа специалистами морской инспекции разрабатывается оперативный план, главной целью которого является обеспечение скоординированных действий при вероятных разливах нефти в море в зоне ответственности национального парка “Куршская коса”.

Завершить работу над данным проектом планируется в 2001 году.

#### Литература

*Lažauskiene L.* Gamtosaugos Atlasas. Lietuvos respublikos Baltijos jūros kranto zona Vilnius, 1996.

*Хунфер П.* Балтика — маленькое море большие проблемы Л.: Гидрометеиздат, 1982.

