

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ БОРОДИНСКОГО ПОЛЯ**

*Разработана методология и впервые проведена комплексная экологическая экспертиза земель историко-культурного значения-территории Государственного Бородинского военно-исторического музея-заповедника. Экологическое обследование включало спектрональную аэрофотосъемку и дешифрирование ее материалов, натурное изучение экосистем почвоведом и биологами, флуоресцентный биомониторинг реки Колочъ, сбор и компьютерную обработку картографических архивных источников. Благодаря многокритериальному подходу выявлены особенности и состояние экосистемы Бородинского поля, очаги экологической напряженности, характер и динамика изменения исторических ландшафтов. Заложены основы для экологического нормирования антропогенного воздействия на Бородинское поле — важного условия сохранения этого уникального историко-культурного и природного памятника.*

Раньше при упоминании Бородинского поля у меня возникал зрительный образ кавалерийской атаки, на-веянный панорамой Рубо. Слово "поле" напрямую ассоциировалось с крестьянским полем, погибшим под копытами боевых коней. Реальное Бородинское поле для меня, как и для многих, впервые увидевших его, оказалось открытием. Пространство, на котором в 1812 году столкнулись две великие армии, поражает не только своими масштабами, достойными России, но и природным разнообразием. Сложный ландшафт Бородинского поля, включает леса, реки, ручьи, возвышенности, овраги. Строго говоря, Бородинское поле — это сложный комплекс экосистем. Уникальные события культурной и общественной жизни, связанные с Бородинским полем на протяжении почти двухсот лет, делают эти земли культурно-историческим памятником России.

После Октябрьской революции 1917 года исторические земли Бородинского поля разделили всеобщую участь. Их использование в колхозах, совхозах, лесхозах было типичным; вследствие сложившегося в этот период порядка землепользования. Площадь Государственного Бородинского военно-исторического музея-заповедника была утверждена в мае 1992 года. Площадь заповедных земель составила 109,7 км<sup>2</sup>, кроме того, в охранную зону вошли еще 645 км<sup>2</sup>. Такого размера охраняемых историко-культурных территорий в Европе нет. Несмотря на утвержденный статус "музея-заповедника", фактически в его ведении находится земля только вблизи памятников. Общая площадь земель, которыми может распоряжаться музей-заповедник, составляет 0,6 км<sup>2</sup>. До 1993 года на территории Бородинского поля расположены 26 организаций, включая до недавнего времени 6 колхозов и совхозов. Ситуация стала особенно тревожной в последнее время—при смене форм хозяйствования. Появляются фермерские хозяйства, а вместо колхозов — союзы фермеров. Администрация Московской области, в соответствии с Указом Президента Российской Федерации № 323 от 27.12.91 года, рассматривает территорию музея-заповедника как земли областного подчинения, на которых допускается практически любая хозяйственная деятельность, что отрицательно сказывается на природной среде и особенно историческом ландшафте Бородинского поля. Стали мелеть и зарастать речки и ручьи, меняется растительность, практически почти полностью исчезли ландыши, поповник.

Каковы же критерии сохранения экосистем Бородинского поля? На эти вопросы пытается ответить Т.О.О. "ЭКОКУЛЬ-ТУРА" ГосНИИреставрации, объединяющая ведущих специалистов, работающих в области сохранения культурного наследия.

### **Концепция и методология экологического обследования историко - культурных территорий**

Как отразился на экологическом состоянии Бородинского поля существующий свыше 70 лет способ хозяйствования? Как изменился исторический ландшафт почти за два

столетия? Есть ли источники экологического напряжения на заповедной территории? В каком состоянии находится Бородинское поле как экосистема? Чтобы решить эти вопросы, необходимо разработать концепцию и методологию экологического обследования историко-культурных территорий. До сих пор нет специальной службы экологического мониторинга для земель историко-культурного назначения и памятников архитектуры, не разработана также система оценок экологической ситуации. Поэтому проведенная нами работа может рассматриваться как один из первых опытов организации и проведения комплексной экологической экспертизы земель историко-культурного значения.

Регламентация самой процедуры экологической экспертизы потребовала серьезного научного обоснования и создания базы региональных экологических нормативов. К сожалению, до сих пор не разработаны критерии допустимых антропогенных нагрузок как на отдельные компоненты природной среды, так и на экологические системы в целом, хотя не вызывает сомнения убеждение, что экологическая экспертиза может быть одним из главных рычагов управления природопользованием в целом [1]. Анализ мировой практики по организации и проведению экологической экспертизы показывает необходимость ее предваряющего характера. Академик Н. Н. Моисеев раскрывает сущность этого подхода: "Пока не доказана безвредность любого проекта, на него должно быть наложено абсолютное "вето". В процессе экспертизы приоритет отдается медико-экологической безопасности, которая должна носить научно-обоснованный, междисциплинарный и комплексный (многокритериальный) характер. Целесообразно привлечение специалистов разного профиля. Важное условие экологической экспертизы, хотя и трудновыполнимое практически во всех странах, — ее ведомственная независимость.

Экологическая экспертиза хозяйственных объектов в России уже прошла ряд ступеней от осознания ее необходимости до постепенного внедрения в практику. Однако она еще не достигла в своем развитии уровня США и Японии, где экологическая экспертиза опирается на четкие административно-правовые основы. Так, в США организацию экологической экспертизы регламентирует Закон о национальной политике в области окружающей среды, принятый в 1969 году. Вместе с тем, исследования последних лет показывают, что концепция экологической безопасности, принимающая во внимание только показатели предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ, должна уступить место концепции экологического риска. Выбор ПДК 4-х примесей — сернистого ангидрида, окиси углерода, окислов азота и пыли — для систематического контроля за состоянием окружающей среды сделан на основании наибольшей распространенности, а не наибольшей опасности для человека. Кроме того, контроль за ПДК вредных веществ не включает контроль постепенного накопления небольших количеств вредных веществ в живых организмах, выявляющий эффект суммирующего воздействия. Нормативы ПДК, устанавливаемые по воздействию на человека, не всегда обеспечивают эффективную защиту других объектов природы. Концепция экологического риска предполагает в каждом отдельном случае принимать оптимальное, с точки зрения охраны окружающей среды, решение, которое сведет к минимуму отрицательное воздействие проектируемого объекта на экосистему, включая человека. Очевидно, что только с помощью мониторинга можно выявить изменения в экосистемах.

Разделяя эту концепцию, мы определили первоочередную задачу экологической экспертизы территории Бородинского поля — выявление комплекса факторов, негативно воздействующих на окружающую среду и здоровье человека, и оценку потенциальных масштабов их воздействия. Учитывая то, что на Бородинском поле преобладает сельскохозяйственная деятельность и практически полностью отсутствуют крупные источники техногенных загрязнений мы обратились к проблеме экологического нормирования антропогенных нагрузок на экосистемы. При этом учитывалась историческая и рекреационная ценность экосистемы, а также степень ее устойчивости к воздействию неблагоприятных факторов.

Решить задачу экологического нормирования антропогенного воздействия на природные комплексы, по мнению Н. В. Вехова, "значит завершить цикл от исследования

состояния экосистемы до управления экологической ситуацией" [2]. Основная задача экологического нормирования — "разработка и внедрение системы природоохранных мероприятий, обуславливающих гармоничное функционирование и сосуществование во времени, с одной стороны, современных отраслей хозяйства и центров урбанизации, и с другой, — сообществ растительных и животных организмов естественных экосистем, без изменений эволюционных процессов в последних". Другими словами, экологическая норма — это такое состояние экосистемы, при котором сохраняется видовое разнообразие и не меняется способ функционирования системы, продолжают процессы обмена веществ и энергии [3].

### **Особенности Бородинского поля как экосистемы и организация экологической экспертизы**

Экосистема Бородинского поля сформирована вековой сельскохозяйственной деятельностью человека. Крупные индустриальные центры, удаленные на значительное расстояние, оказывают на эту территорию косвенное влияние. Строго говоря, на Бородинском поле мы имеем дело с антропогенными модификациями природных экосистем, в которых процессы возникновения, преобразования и разрушения непосредственно связаны с изменениями элементного состава и преобразованием исходных структур. Барканов [4] считает, что в таких экосистемах природное системообразующее ядро сохраняется, поэтому, на некоторых стадиях дигрессии преобразования могут носить обратимый характер, а сама экосистема достаточно устойчива. Сохранение средообразующей функции экосистемы — показатель ее состояния, включая устойчивость к нагрузкам разного типа. В связи с этим видовое разнообразие древостоя в лесных массивах гармонично отвечает требованиям исторического ландшафта.

Мы старались использовать различные методы биоиндикации, которые выявляют реакции экосистемы на антропогенное воздействие на различных уровнях: биоценотическом, популяционном и организменном. Выявление этих реакций и позволит нам охарактеризовать состояние экосистемы Бородинского поля. Учитывая площадь Бородинского поля и его особенности как экосистемы, мы сочли целесообразным провести обследование по трем направлениям — визуальному, с применением дистанционных средств (спектральная аэрофотосъемка), наземному полевому с привлечением специалистов разных профилей, и с применением инструментального метода флуоресцентного анализа исследовать главную водную артерию заповедных земель реку Колодь.

Кроме того, для анализа динамики и характера изменения исторического ландшафта Бородинского поля за последние 300 лет были использованы картографические и архивные материалы за этот период: специальная компьютерная программа позволила наглядно это представить. Общей целью нашего исследования стали выявления неблагоприятных экологических факторов в экосистеме, которые вызвали бы ее негативную трансформацию и привели в конечном итоге к утрате исторического ландшафта.

В соответствии с разработанной концепцией для проведения экологического обследования заповедной территории Бородинского поля, Т.О.О. "ЭКОКУЛЬТУРА" был создан коллектив специалистов, в него вошли научные сотрудники Института мониторинга земель и экосистем Н. В. Михайличенко и Л. В. Торопова, Лаборатории экологического проектирования С. В. Пономаренко и Е. В. Пономаренко, Г. Ю. Офман, Т. В. Беляева, специалисты Лаборатории флуоресцентных методов исследования Московского государственного университета — проф. А. Ю. Борисов и В. В. Герасименко. Общая схема проведения экологической экспертизы включала в себя 5 этапов.

### Этапы экологической экспертизы Бородинского поля

№ п/п	Содержание работ	Результат
1	<i>Спектрзональная аэрофотосъемка заповедной территории.</i>	<b>Картосхема, дешифрованные материалы.</b>
2	<i>Полевое обследование экосистем почвоведными, лесоведами, геоботаниками, зоологами</i>	<b>Характеристика сукцессии экосистем. Оценка современного состояния экосистем и выявление неблагоприятных факторов.</b>
3	<i>Флуоресцентный биомониторинг реки Колочь</i>	<b>Оценка антропогенных нагрузок на реку Колочь и ее ресурсов для восстановления.</b>
4	<i>Поиск ведомственных и архивных материалов, их анализ и компьютерная обработка</i>	<b>Определение динамики изменения исторического ландшафта в связи с характером хозяйствования.</b>
5	<i>Организация и проведение экспертизы полученных результатов, а также их апробация</i>	<b>Рецензирование отчетов ведущими специалистами. Обсуждение полученных результатов на заседании МОИП, в Министерстве культуры РФ.</b>

### Результаты спектрзональной аэрофотосъемки территории Бородинского поля

Дистанционное обследование сельскохозяйственных угодий с помощью спектрзональной аэрофотосъемки — сравнительная, но уже широко опробованная методика, позволяющая обнаружить и оценить засоренность посевов сельхозкультур. Этот **дистанционный** метод имеет ряд особенностей. Аэрофотоаппаратуру устанавливают на различных летательных аппаратах (в нашем случае — на самолете). Фотосъемка на специальную цветную пленку позволяет получить изображение с высокой степенью разрешения на местности (до 1 м<sup>2</sup>) — с фиксированием даже мелких деталей. Спектрзональная пленка различает до 18 цветов и оттенков, в то время как черно-белая — всего 7. Для дешифровки полученных материалов использовали наземные наблюдения на тестовых участках, размер которых (90 X 90) обеспечивал достоверность результатов. Летно-съёмочные работы были выполнены в солнечный день 31 июля 1992 года. (Результаты представлены в виде картосхемы и дешифрованы). Что же можно было увидеть с высоты птичьего полета? На обычных схемах Бородинского поля, предназначенных для туристов, много зеленого цвета, обозначающего леса. На картосхеме, выполненной из отдельных цветных фотографий Н. В. Михайличенко и Л. В. Тороповой, видно, что незатронутого леса нет. Весьма незначительна площадь леса, сравнительно хорошо сохранившегося от губительного воздействия человека (около д. Утицы, Псареве). В целом лесной массив сверху напоминает локутное одеяло: отлично видны разновозрастные посадки — они-то и составляют основную часть зеленого цвета. В лесных массивах около населенных пунктов и садоводческих товариществ хорошо видны многочисленные дороги и густая тропиноподобная сеть. Светло-зеленые участки — площади, расчищенные от древостоя и подготовленные под дачное строительство, тоже хорошо видны сверху. Специалисты Института мониторинга земель и экосистем отметили нарушение естественных лесных экосистем под воздействием антропогенных факторов: несбалансированную вырубку исторически сложившихся

лесных массивов; замену разнообразных пород лиственных деревьев посадками хвойных культур, в основном — елью; разрастание сорных пород деревьев (серой ольхи, ивы, осины); засорение и изреженность леса в районах массового строительства дачных участков. Таким образом, изменился общий природно-ландшафтный облик исторической территории. К сожалению, специалисты обнаружили также нарушение нормального состояния пахотных земель. Это выразилось в эрозионных процессах (за счет неправильной обработки земли); уплотнении подпахотного горизонта почвы (влияние стоков с ферм, зарастания открытого дренажа); переувлажнении участков пашни вследствие нерабочего состояния мелиоративной системы. Темно-зеленые, почти черные участки в устье реки Колочи, видные на картосхеме, свидетельствуют о неблагоприятном состоянии речной поймы — происходит ее заболачивание вследствие перекрытия реки плотиной. Аэрофотосъемка отчетливо показала также обильное зарастание берегов малых рек и ручьев заповедника — Воинки, Стонца и др. Чтобы точно определить причинно-следственные связи нарушения экосистемы этого участка, необходимо проверить водный баланс поймы реки, провести анализ химического состава воды, прекратить сбросы органических веществ, пестицидов и др. в водные артерии заповедной территории.

### **Результаты полевого обследования экосистемы**

Полевое обследование почвы, лесных биогеоценозов, сельскохозяйственных угодий, поверхностных вод, биологического разнообразия флоры и фауны на территории заповедника показали, что существующий в течение последних 75 лет способ хозяйствования на этой земле привел к деградации почв, их обезгумусиванию и, как следствие, к снижению их плодородия. Изменились и лесные угодья. От естественных на данной территории в начале XIX века широколиственных лесов с преобладанием вяза, липы, дуба практически ничего не осталось. Основной породой в лесах в настоящее время является ольха серая. Возобновление леса идет чрезвычайно трудно, так как для этого требуются специальные лесоводческие методы. Плановые посадки Бородинского лесхоза состоят только из хвойных пород. Во всех экосистемах отмечено падение видового разнообразия растений, насекомых, птиц, животных, что снижает их устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов. Строительство ферм для крупного рогатого скота без учета нагрузок на выделенные пастбища вызвало на значительных площадях деградацию травяного покрова, вплоть до его полного уничтожения. Вокруг дачных участков резко возрастают рекреационные нагрузки на лесные массивы, это неизбежно приводит сначала к подавлению экосистем, их изменению и затем — к разрушению и гибели. Результаты биомониторинга реки Колочи показывают, что способность реки к самоочищению находится на пределе. Дальнейшее увеличение бытовых и сельскохозяйственных стоков нарушат хрупкое равновесие в экосистеме. Все методы экологического обследования Бородинского поля, примененные специалистами, выявили основные параметры устойчивости экосистемы. Применение комплексного подхода позволило более полно охарактеризовать экологическое состояние территории музея-заповедника и определить ее устойчивость к антропогенным воздействиям. Однако, одного полевого сезона оказалось явно недостаточно, чтобы определить экологическое нормирование антропогенных нагрузок на природную среду Бородинского поля. Для этого следует организовать экологический мониторинг, включающий систему биоиндикаторов. Он позволит выявить устойчивые тенденции в изменении состояния экосистем, своевременно предотвратить возможные кризисные ситуации, определить допустимые антропогенные нагрузки в данном географическом районе, именно проведение экологического мониторинга позволит выявить закономерности естественных и вызванных антропогенными воздействиями сукцессии биоценозов. Все биоценозы любой территории постоянно находятся в состоянии изменения, эндогенных смен, что служит естественным фоном для всех изменений сообществ, вызванных антропогенными и другими факторами [5]. Назрел вопрос реконструкции исторических

ландшафтов. Реставрация экосистем чрезвычайно сложное дело, требующее не только накопления суммы знаний об экосистемах, но и больших организационных усилий и инвестиций.

### Заключение

Чтобы сохранить уникальный природно-исторический комплекс "Бородинское поле", необходимо разработать систему экологического нормирования, которая позволила бы установить эколого-хозяйственный баланс территории через рациональное землепользование. "Рациональное землепользование" состоит не только в экологическом совершенствовании земель и угодий, но и в создании оптимальной системы их использования и охраны. Оптимальная структура землепользования разрабатывается для каждой территории, с учетом ее индивидуальных особенностей. Необходима конкретная программа развития и функционирования Государственного Бородинского военно-исторического музея-заповедника. Главная цель этой программы — разработка модели развития и управления территорией музея-заповедника, которая должна исходить из приоритета сохранения и реализации культурно-исторического потенциала Бородинского поля и учитывать развитие соответствующих видов хозяйственной деятельности и систем жизнеобеспечения населения. Это предполагает создание хозяйственно-пространственной структуры, органически связанной с экономикой Московской области и ориентированной на многопрофильное, современное и рентабельное хозяйство. Несомненно, решение этой задачи потребует пересмотра сложившейся хозяйственной деятельности, условий проживания населения на территории Бородинского поля и охранной зоны. Все это потребует нового подхода к управлению данной территорией. Основное содержание программы раскрывает бизнес-план, разработанный специалистами Российской экономической академии им. Г. В. Плеханова. Разработка и внедрение программы могло бы стать практической основой сохранения культурно-исторических земель России. В настоящее время неотрегулированность землепользования и землевладения—основная причина многих чрезвычайных экологических ситуаций, возникающих на историко-культурных территориях. В отличие от природного заповедника, музей-заповедник не единственный землепользователь. А это означает, что музей не в состоянии отвечать за сохранение и поддержание природной среды. Нередко право пользования землей на историко-культурной территории принадлежит нескольким десяткам организаций, относящимся к разным ведомствам. Так, на Бородинском поле таких "хозяев" — двадцать шесть. Территория вокруг архитектурных и культурных памятников должна рассматриваться неотделимо от них, как естественная культурно-историческая среда. Организационно-правовая основа для сохранения Бородинского поля — уникального памятника истории и культуры России — должна быть разработана в ближайшее время.

### Summary

*Methodology was worked out and a complex ecological examination of lands of historical and cultural purpose was made for the first time. Those were the lands of the State Military and Historical Reservation Museum of Borodino. Ecological investigation included spectrozone air photography and decipherment of its materials, nature study of ecosystem by soil scientists and biologists, fluorescent biomonitoring of the Koloch river, collecting and computers processing of cartographic archival sources. Owing to multicriterial approach special features and condition of ecosystem of the Borodinskoe field were revealed, as well as the centres of ecological tension and a character of change of historical landscapes and its dynamics. The foundations have been laid down for ecological rationing of anthropogenic influence on the Borodinskoe Field, such rationing being an important condition of preserving of this unique memorial of history, culture and nature.*

### Литература

1. Порфирьев Б. Н. Экологическая экспертиза и риск технологий. — В сб.: Итоги науки и техники. Серия "Охрана природы и воспроизводство природных ресурсов." - Москва, ВИНТИ, 1990, том 27. 204 с.
2. Вехов Н. В., Кудрявцева Е. Н., Макеев В. М. Экосистемный подход к проблеме экологического нормирования суммарного антропогенного воздействия на природные комплексы. — В кн.: Экологическое нормирование: проблемы и методы (Тез. научно-

координационного совещания, Пушкино, 13—17 апреля 1992 года). - М., 1992, с. 33 - 35.

3. Морозов Н. П. Концепция экологического нормирования при ведении хозяйственной деятельности. — Там же, с.94 — 96.

4. Бакарасов В.А., Кожаринов А.В. Структурные преобразования мелиоративных экосистем и нормирование антропогенных нагрузок. — Там же, с. 12 — 14.

5. Разумовский С. М., Рыболов Л. Б., Тихомирова А.Л. Изучение сукцессий как способ биоиндикации антропогенных воздействий. — В кн.: Биоиндикация состояния окружающей среды Москвы и Подмосковья.- М., Наука, 1982, с. 17 - 22.