

МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ МОНИТОРИНГА РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОСОБО ЦЕННЫХ ПРИРОДНЫХ И КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Г.А. Полякова,* А.Н. Швецов**

*Институт лесоведения РАН, Московская область

**Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва, Россия
floramoscow@mail.ru

Для обеспечения охраны и рационального природопользования на особо ценных и охраняемых территориях необходима организация мониторинга природного комплекса, в том числе и растительности. Мониторинг дает возможность выявлять динамику естественных и антропогенных процессов в растительном покрове, а при необходимости принимать соответствующие меры и изменять режим природопользования (Рысин и др., 1999, 2001). В последние годы особенно актуальной стала также проблема охраны и восстановления редких видов растений, в том числе и на территориях природных комплексов, используемых для рекреации.

На больших по площади территориях проведение мониторинга за изменениями растительного покрова можно проводить по разработанной нами методике (Полякова, Швецов, 1999а). При обследовании весь контур природного комплекса подразделяется на выделы, имеющие однородную растительность, сходную степень нарушенности (рис. 1) и, как следствие этого, требующую одинакового подхода при уходе или реконструкции данного участка. Для каждого выдела дается краткая характеристика: происхождение растительности данного участка (естественное или искусственное); состав, возраст и сомкнутость каждого яруса древесного полога, включая подрост и подлесок; стадия рекреационной нарушенности (определяется по общепринятой методике); степень захламленности участка; проективное покрытие живого напочвенного покрова, с указанием доминирующих, редких, охраняемых, декоративных и интродуцированных видов растений. На особо ценных участках составляется полный список произрастающих там растений. Границы выделов наносятся на карту местности (масштаб 1:500–1:2000). Особое внимание в естественных природных комплексах уделяется выявлению ценных растительных сообществ и редких охраняемых видов растений (рис. 2).

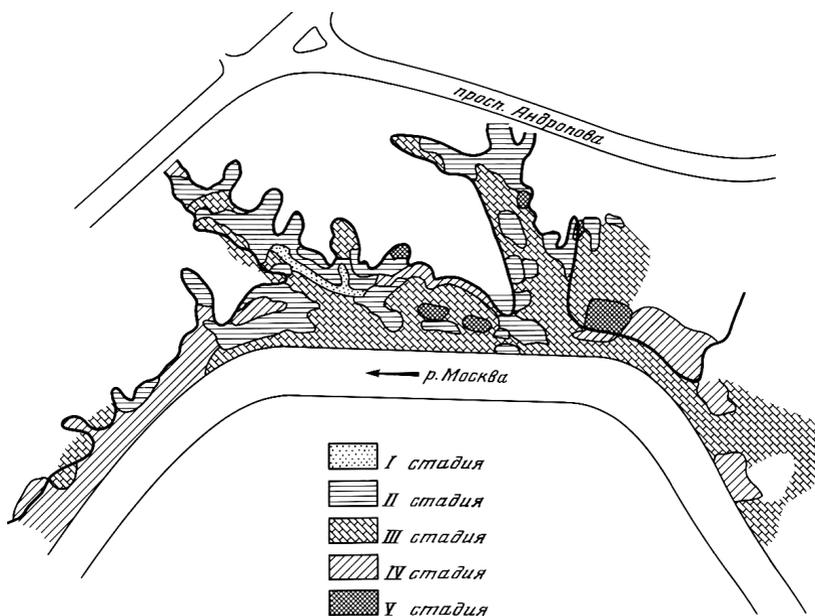


Рис. 1. Схема нарушенности растительного покрова территории музея-заповедника «Коломенское» (I–V стадии нарушенности растительного покрова)

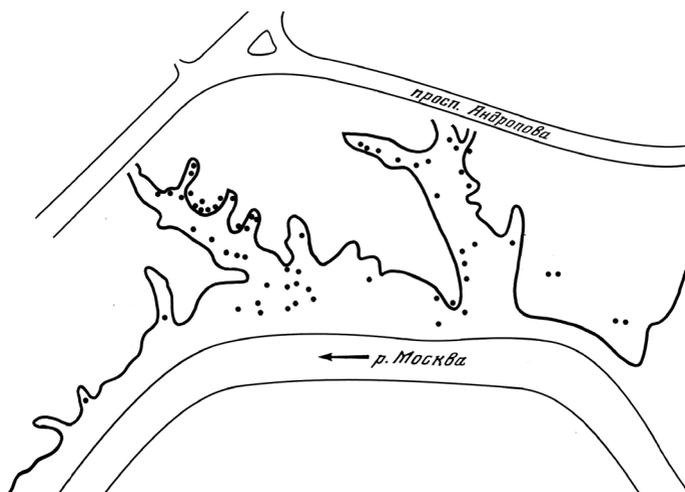


Рис. 2. Схема размещения на территории музея-заповедника «Коломенское» местонахождений редких и охраняемых видов растений

Повторные наблюдения, проводимые через несколько лет (5–10), дают возможность проследить за естественной динамикой растительности, оценить результаты различных методов ухода или проведенных реставрационных работ, наметить мероприятия по дальнейшему уходу за растительностью. Наиболее подробно нами была изучена территория музея-заповедника «Коломенское» (Москва), где в 1993 г. было проведено сплошное картирование растительного покрова всей территории (в масштабе 1:2000) с описанием каждого выдела. Территория площадью около 180 га была разделена на 324 выдела. В процессе ее обследования были отмечены участки растительности, на которых происходят нежелательные изменения, связанные с теми или иными причинами (чрезмерная рекреация, заболачивание или подтопление, зарастание луговых сообществ древесной растительностью, оползни, осыпи и т.д.). Особое внимание уделялось изучению процессов, последствия которых привели к этим сменам растительного покрова или существенным изменениям его структуры. Были даны рекомендации по проведению первоочередных хозяйственных мероприятий на этих участках, часть из которых уже реализована музеем на практике.

Повторно такое же обследование было выполнено нами в «Коломенском» в 2002 г. (Полякова, Швецов, 2003). Это позволило оценить масштабы и направленность изменений растительности на территории музея. Оказалось, что за 9 лет заметно возросли рекреационные нагрузки и соответственно степень нарушенности растительности. На некоторых участках произошли изменения гидрологического режима, что отразилось на составе растительности. Наибольшие флюктуации отмечены в луговых сообществах, причем большей частью связанные с антропогенными воздействиями. Серьезные изменения произошли также на бывших луговых участках, на которых формируются осиновые молодняки. Были проанализированы результаты рекомендованных нами методов и режимов ухода за природными комплексами. Так, заметно улучшилось состояние напочвенного покрова в заповедной дубраве в результате прекращения сгребания растительного опада и перехода на однократное скашивание травы в середине лета. В дубраве разрослись эфемероиды, которые теперь весной образуют красочные ковры. Регулярное скашивание травы на старых залежах в пойме реки Москвы ускорило процессы олуговения и вытеснения сорных растений на этих участках.

В результате обследования и анализа растительного покрова музея-заповедника были подобраны участки для закладки серии постоянных пробных площадей (ППП), на которых должен был проводиться детальный мониторинг за растительностью. Принципы отбора ППП: наиболее характерные для данного района природные сообщества; хорошо сохра-

нившиеся старовозрастные насаждения; разные типы луговых сообществ с высоким видовым разнообразием; памятники природы; места произрастания редких и охраняемых видов растений. На территориях музеев-заповедников, памятников садово-паркового искусства и т.п. размер постоянных пробных площадей может ограничиваться размерами группировки древесных, кустарниковых или травянистых видов (Полякова, Швецов, 1999а; 1999б; 1999в; Полякова, 2000, 2001). Иногда эти площади не превышают 100 м², но по возможности должны охватывать всю конкретную ценопопуляцию изучаемого вида. ППП закрепляются в натуре установкой колышков и нумерацией на стволах деревьев. Закладка их согласуется с землепользователем (дирекцией заповедника, лесхоза и т.п.).

Картирование участка включает фиксацию местоположения стволов всех деревьев и проекции их крон (рис. 3). Измеряются диаметры стволов, высота деревьев и высота прикрепления крон. Отмечается состояние деревьев (по одной из принятых шкал), механические повреждения стволов и прочие дефекты. На карте фиксируются местоположения групп кустарников или отдельных крупных особей, а также проводится подробный учет подроста. Редкие или ценные виды кустарников и подроста при мониторинге должны изучаться подробно. Для этих целей на ППП прокладывается трансекта, а при незначительных размерах их на всей ее площади проводится учет количества кустов и подроста по породам, измеряются диаметры стволиков с указанием состояния и степени их облома (для рекреационных насаждений).

При картировании напочвенного покрова на ППП наносятся границы микрогруппировок растительности, в пределах которых делается детальное описание по стандартным геоботаническим методикам (рис. 4). За редкими охраняемыми и интродуцированными растениями напочвенного покрова также проводятся детальные наблюдения. Для относительно крупных растений, таких как венерин башмачок настоящий или лилия-саранка, участок можно разбить на квадраты величиной от 1х1 м до 5х5 и проводить учеты отдельно по этим квадратам. Месторасположение групп или отдельных экземпляров для крупных растений необходимо отметить на карте (рис. 5). В натуре около каждого экземпляра или плотной группы мы устанавливали небольшую металлическую этикетку с номером. Для растений, трудно размножающихся семенным путем, важно учитывать отдельно количество цветущих и вегетирующих особей, а осенью – количество завязавшихся плодов. Учитывается также вегетативное размножение растений. Самым информативным вариантом является учет состава ценопопуляций редкого вида, такие подробные наблюдения позволяют проследить за поведением как отдельных особей, так и ценопопуляций в целом (Полякова и др., 1999; Полякова, Швецов, 1999в).

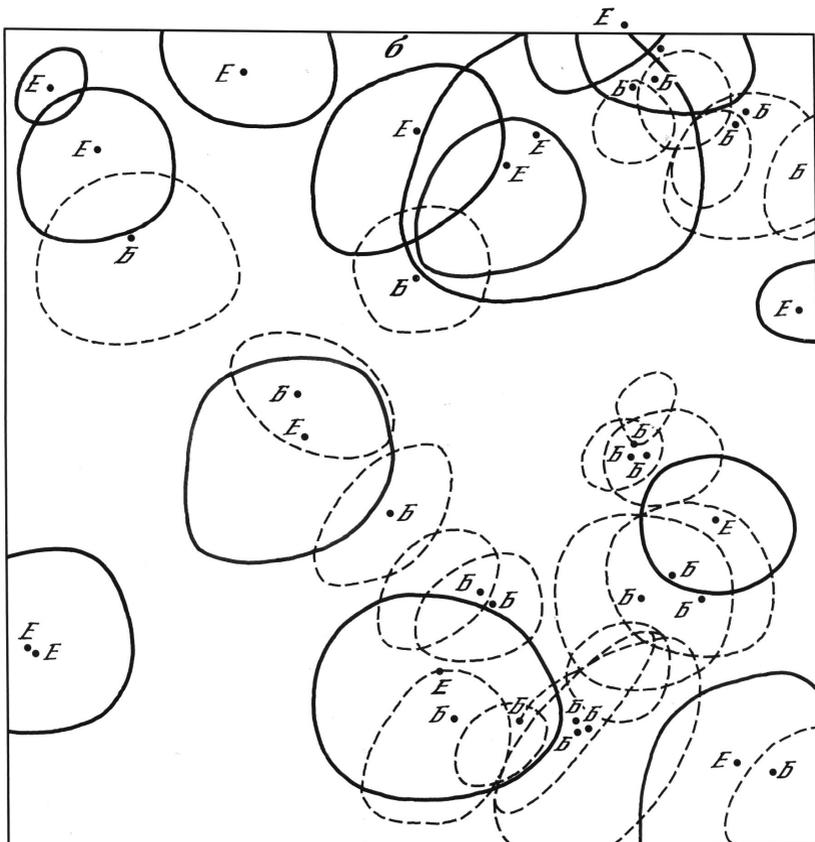


Рис. 3. Проекция крон деревьев на постоянной пробной площади в ГИЗЛ «Горки Ленинские» (Е – ель, Б – береза, точками обозначены основания стволов деревьев)

Прежде чем изучать конкретный вид растения в природе необходимо как можно подробнее выяснить все, что к настоящему времени известно о его биологии и требованиях к условиям местообитания.

Биология венериного башмачка настоящего неплохо изучена (Денисова, Вахрамеева, 1978; Красная книга СССР, 1984). От прорастания семени до первого цветения может пройти 15–17 лет, в лучших условиях этот срок сокращается до 8 лет. Семя прорастает только в присутствии гриба-симбионта в условиях достаточного увлажнения. Первые годы жизни проросток развивается под землей, питаясь с помощью грибов. Примерно на четвертый год

жизни башмачка на поверхности почвы появляется первый зеленый лист. Взрослое растение обычно свободно от гиф гриба, но в неблагоприятных условиях, особенно при сильном затенении или же механическом повреждении растения (сбор на букеты, выгипывание), башмачок может вновь развиваться подземно, возвращаясь к микотрофии. Цветет башмачок в Подмоскowie чаще всего в начале июня. На одном стебле раскрывается 1–2 цветка. Обычно цветет только часть взрослых особей, причем некоторые из них – не ежегодно. Плодов завязывается сравнительно немного, семена созревают обычно в сентябре. Размножается также вегетативным способом за счет боковых спящих почек на корневище. Поэтому, как подтверждено нашими наблюдениями, башмачок перемещается по участку.

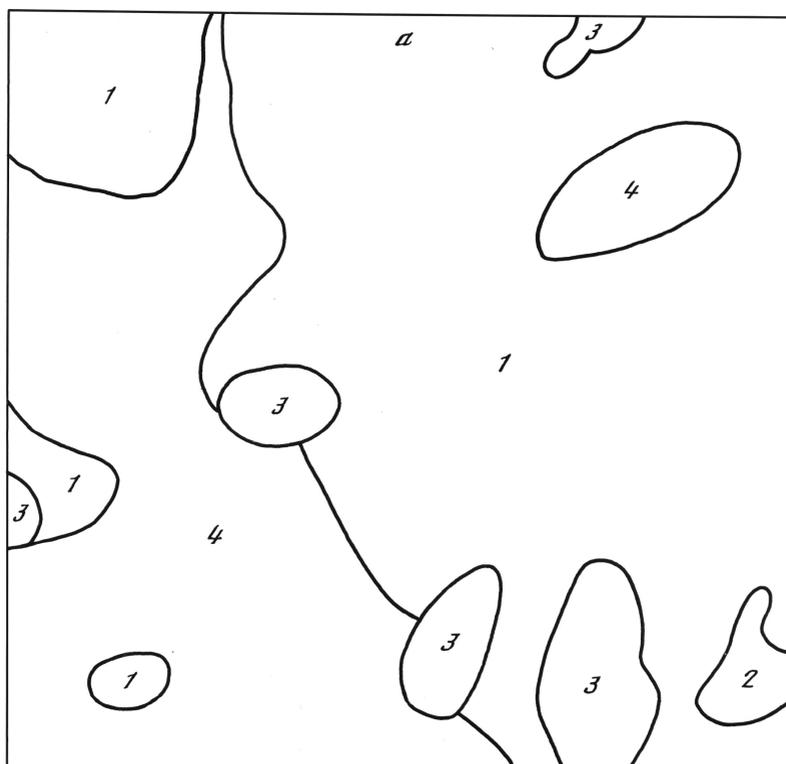


Рис. 4. Микрогруппировки напочвенного покрова на постоянной пробной площади в ГИЗЛ «Горки Ленинские» (1 – зеленомошная с лесным разнотравьем; 2 – разнотравная лесная; 3 – редкопокровная лесная; 4 – разнотравная луговая)

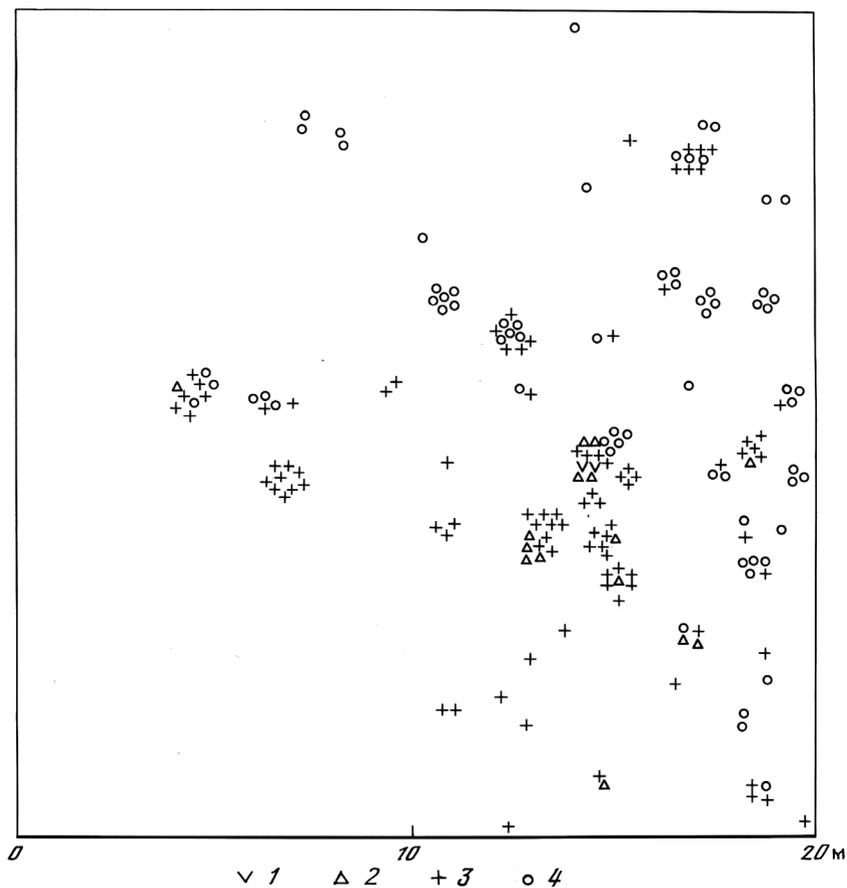


Рис. 5. Размещение отдельных экземпляров *Cypripedium calceolus* L. на постоянной пробной площади в ГИЗЛ «Горки Ленинские» (1 – ювенильные экземпляры; 2 – имматурные; 3 – виргинильные; 4 – генеративные)

Наблюдения за двумя популяциями венериного башмачка настоящего в Подмоскowie проводятся нами в течение 12 лет, что позволило выявить ряд интересных особенностей его биологии. Так, например, в результате осветления одного из участков через четыре года на поверхности почвы появились ювенильные особи башмачка, наличие которых не наблюдалось прежде. В последующем продолжалось ежегодное появление молодых растений (табл. 1). В благоприятных условиях взросление молодых

особей идет достаточно быстро. На следующий год у многих из них появляются уже два листа, а затем такие растения достаточно быстро переходят к цветению. На сильно затененных участках наличие второго листа фиксируется через несколько лет после появления молодого растения на поверхности почвы, в таком состоянии растение может существовать несколько лет, не переходя в другую возрастную стадию развития, а затем отмирает (табл. 2). Крупные мощные экземпляры могут цвести ежегодно, иногда образуя по два цветка. В более густой тени растение цветет редко и после цветения может исчезнуть с поверхности на несколько лет. Такие особенности в поведении венериного башмачка объясняют, почему этот вид является редким и трудно сохраняемым даже на участках, мало подверженных рекреационным нагрузкам. Выяснение таких особенностей экологии вида возможно только при длительном детальном мониторинге на ППП.

Таблица 1. Динамика численности венериного башмачка настоящего на ППП 1 по годам

Годы Растения	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Ювенильные	0	7	1	1	0	1	20	8	5	33	41	17
Имматурные	29	0	6	7	8	5	17	18	13	15	11	31
Виргинильные	91	108	79	104	88	100	84	97	134	78	82	68
Генеративные	18	44	62	43	72	30	113	104	77	103	118	111
Сумма	138	159	148	155	168	136	234	227	229	229	252	227
Плодоносящие	–	17	19	22	43	11	35	50	–	–	51	–

Таблица 2. Динамика численности венериного башмачка настоящего на ППП 2 по годам

Годы Растения	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Ювенильные	0	7	1	1	0	1	20	8	0	0	0	0
Имматурные	29	0	6	7	8	5	17	18	9	4	6	4
Виргинильные	91	108	79	104	88	100	84	97	57	48	7	26
Генеративные	18	44	62	43	72	30	113	104	6	6	5	4
Сумма	138	159	148	155	168	136	234	229	72	58	48	34
Плодоносящие	–	17	19	22	43	11	–	50	–	–	0	–

Лилия-саранка неприхотливое теневыносливое растение, размножается как вегетативно, так и семенным путем. Достаточно хорошо растет в культуре, одичала во многих старинных парках, причем в некоторых из них обильна (Полякова, Гутников, 2000). Наблюдения за ценопопуляцией лилии были проведены в четырех старинных парках. Установлено, что в разных парках может преобладать как семенное, так и вегетативное

возобновление. При повторных учетах выяснилось, что возрастной состав популяций значительно изменяется по годам. Несмотря на явную теневыносливость лилии, количество крупных, обильно цветущих и плодоносящих растений приходится на относительно более осветленные участки парков. В подобных условиях появляется значительное количество молодых особей.

Более многочисленные виды можно учитывать либо на трансектах, либо на серии небольших площадок (1x1м), закрепленных на площади. Наиболее удобный способ фиксации трансекты – заложение ее между деревьями, расположенными в разных концах ППП. На коре этих деревьев делаются специальные отметки.

Сложнее проводить учет вегетативно подвижных растений, таких как барвинок малый. Наблюдения проводятся также на узких трансектах или небольших площадках. Отмечаются участки с различным проективным покрытием растения, а также учитывается количество ортотропных и плагиотропных побегов (Бочарникова, Федоров 1970; Полякова, Гутников, 2000). Кроме ортотропных и плагиотропных побегов нами отмечены побеги промежуточного характера, вначале они растут горизонтально, а затем, достигнув длины 10–20 см, переходят к вертикальному росту.

Теневыносливый полукустарничек барвинок малый издавна выращивается в усадебных парках, причем легко дичает. Хорошо размножается вегетативным путем, в благоприятных условиях за короткий период может образовать сплошной ковер. В подмосковных парках цветет довольно часто, местами обильно. Плодов и всходов не отмечено. Неплохо переносит условия города, относительно устойчив к рекреационным нагрузкам. Многолетние наблюдения показали, что в некоторых парках происходит заметное изменение обилия барвинка (Полякова, Гутников, 2000). В Царицыно более 15 лет тому назад барвинок господствовал на больших площадях, его обычным спутником была сныть. К настоящему времени в почвенных условиях парка произошли заметные изменения, и господство в напочвенном покрове перешло к более требовательному к богатству почвы пролеснику многолетнему, в результате чего барвинок резко сократил свое обилие. Подобное явление нами отмечено и в парке Пехра–Яковлевское. В других парках численность барвинка стабильна. На это растение могут оказывать влияние неблагоприятные условия зимы, когда при почти полном отсутствии снежного покрова устанавливаются сильные и длительные морозы. В таком случае часть особей может полностью замерзнуть или же пострадают только надземные части растений. Учеты количества побегов на площадках и трансектах показали, что в больших массивах барвинка основную массу побегов составляют ортотропные, а плагиотропные побеги большей частью отмечаются по краям

пятна. В большинстве случаев около половины ортотропных побегов появляются весной текущего года. Уменьшение облия барвинка может происходить постепенно или сразу за одну неблагоприятную зиму. Одной из причин постепенного уменьшения численности побегов барвинка является увеличение сомкнутости древесных ярусов. Возможно и старение самой популяции растения.

Для более точного определения причин изменений облия видов растений необходимо проводить наблюдения на серии ППП. Например, нами заложено четыре ППП, на которых изучаются ценопопуляции трех видов орхидей. Около пяти лет изменения численности на них происходили почти синхронно, то есть основная причина динамики была общей – количество осадков. Затем только на одной площадке численность орхидеи явно зависела от осадков. На другой площадке стала сокращаться площадь соседнего болота и мокрый луг, на котором росла орхидея, стал мезофильным с очень густым и высоким травостоем. На лугу орхидея почти вся выпала, зато разрослась на соседнем осушенном болоте с более редким травостоем. На третьей площадке орхидея постепенно уходит из-за разрастания подроста и подлеска и сильного затенения напочвенного покрова. На четвертой площадке прорубленный через нее визир несколько увеличил освещенность напочвенного покрова, что привело к появлению молодых особей.

При работе с луговыми сообществами необходимо учитывать, что они, как правило, заметно реагируют на различные погодные условия. На лугах, расположенных на крутых склонах Дьяковского оврага (Коломенское), в сухое лето хорошо видны типчак, келерия гребенчатая, много чабреца Маршалла, пупавки красильной. Более мезофильные луговые травы в такие годы обычно не образуют сплошного покрова. Во влажные же годы господство по массе явно переходит к мезофильным растениям, типчак практически не виден. Бобовые растения на лугах меняют свое обилие, в основном в зависимости от накопления ими азота в почве. Лесной напочвенный покров менее резко реагирует на колебания погодных условий. Исключение составляют очень сильные морозы, при которых обмерзают почти полностью кусты лещины, часть подроста широколиственных пород, сильно повреждаются деревья дуба и некоторых других пород, что приводит к сильному осветлению напочвенного покрова. Но и в лесу встречаются растения, которые за короткий срок могут резко изменить свое обилие. Типичный лесной вид кислица обыкновенная много лет растет на одном месте, достигая значительного покрытия, за 1–2 года вдруг на этом участке почти вся кислица исчезает. Одновременно на соседнем участке за столь же короткий период ее численность многократно возрастет. В результате в среднем на всей площади выдела ее обилие мо-

жет практически не измениться. Такие структурные флуктуации выявляются только при детальном мониторинге. Примерно также ведет себя в лесу заносный вид недотрога мелкоцветковая, причем ее разрастание напрямую не связано со степенью рекреационной нарушенности.

Заповедные и охраняемые территории дают возможность выявить длительно идущие смены флоры и растительности. Так, повторные обследования территории опытного лесничества, в котором около 60 лет тому назад была прекращена пастьба скота, а характер и величина рекреационных нагрузок менялись со временем, позволили сделать выводы о причинах таких изменений. Оказалось, что прекращение пастьбы скота и почти полное прекращение или значительное уменьшение рекреационных нагрузок на значительной территории привели к резкому сокращению и даже исчезновению некоторых видов растений, в том числе и охраняемых. Основными причинами этого стало разрастание на многих участках подлеска (преимущественно лещины) или подроста, в первую очередь клена остролистного. На нескашиваемых лугах и полянах наблюдается внедрение древесных растений и бурьяна. Исчезают или резко сокращают свое обилие многие виды орхидных, для которых оптимальными являются несколько разреженных леса, опушки и лесные поляны. Практически не осталось мест, подходящих для произрастания плаунов и чабреца, также резко уменьшилось обилие вереска (Полякова, Меланхолин, 2005). Среди бурьяна не стало места для большинства видов луговых трав. То есть прекращение антропогенных нагрузок может привести к исчезновению многих охраняемых видов растений.

Таким образом, грамотно и детально проведенное обследование и последующий мониторинг являются основой для разработки методов ведения хозяйства на особо охраняемых природно-исторических территориях, а также для сохранения и восстановления редких видов растений. Появляется возможность выявления динамических процессов естественного и антропогенного характера в растительном покрове и научно обоснованного прогнозирования таких процессов. Выявляются некоторые особенности биологии и экологии отдельных видов растений.

ЛИТЕРАТУРА

Бочарникова Д.А., Федоров В.И. Опыт выращивания барвинка малого в ботаническом саду Пятигорского фармацевтического института // Растительные ресурсы. 1970. Т. 6. Вып. 1. С. 114–118.

Денисова Л.В., Вахрамеева М.Г. Род башмачок (венерин башмачок) – *Surgipedium* L. // Биологическая флора Московской области. М., 1978. Вып. 4. С. 62–68.

Красная книга СССР. М., 1984. Т. 2. С. 274.

Полякова Г.А. Напочвенный покров старинных усадебных парков и мониторинг его состояния // Мониторинг состояния природно-культурных комплексов Подмосковья. М., 2000. С. 115–118.

Полякова Г.А. Особенности изучения редких видов растений на особо ценных природно-исторических территориях // Лесные стационарные исследования. Методы, результаты, перспективы. Тула, 2001. С. 157–160.

Полякова Г.А., Швецов А.Н. Мониторинг парковых экосистем и природно-исторических территорий // Охрана лесных экосистем и рациональное использование лесных ресурсов. М., 1994. Т. 4. С. 70–71.

Полякова Г.А., Швецов А.Н. К методике обследования и мониторинга состояния растительного покрова особо ценных природно-исторических территорий. // Бюл. ГБС. 1999а. Вып. 178. С. 152–159.

Полякова Г.А., Швецов А.Н. Обследование и мониторинг растительности особо ценных природно-исторических территорий // Экологические проблемы сохранения исторического и культурного наследия. М., 1999б. С. 140–145.

Полякова Г.А., Швецов А.Н. Редкие растения как объект мониторинга на природно-исторических территориях // Мониторинг состояния Природно-культурных комплексов Подмосковья. М., 1999в. С. 42–43.

Полякова Г.А., Гутников В.А. Парки Москвы: экология и флористическая характеристика. М., 2000. 406 с.

Полякова Г.А., Швецов А.Н. Музей-заповедник «Коломенское». Лесопарковые насаждения и особо ценные луговые сообщества (результаты геоботанического мониторинга) // Состояние зеленых насаждений в Москве. По данным мониторинга 2002 г. Аналитический доклад. М., 2003. С. 45–54.

Полякова Г.А., Меланхолин П.Н. Редкие виды растений в лесопарках Москвы // Доклады МОИП. М., 2005. Т. 36. С. 104–106.

Полякова Г.А., Ротов Р.А., Швецов А.Н. Популяция *Surgipedium calceolus* L. в подмосковном заповеднике «Горки». // Бюл. ГБС. 1999. Вып. 177. С. 68–73.

Рысин Л.П., Абатуров А.В., Маслов А.А. и др. Принципы организации мониторинга состояния городских и пригородных лесов Москвы // Лесной вестник, 1999. № 2(7). С. 16–21.

Рысин Л.П., Полякова Г.А., Савельева Л.И. и др. Леса Москвы. М., 2001. 148 с.