Г.А. Лазьков

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЕДЕНИЮ МОНИТОРИНГА ФЛОРЫ В ГПП «Чон-Кемин» сообществ по видам-индикаторам

- **Понятие мониторинга**
- **Мониторинг** это регулярное слежение за объектами или явлениям. **Система мониторинга**, включает ряд обязательных последовательных действий: *наблюдения → сбор данных → оценка → прогнозирование последующего состояния объектов → своевременное предупреждение развития нежелательных и критических ситуаций*.
- Возможность работ мониторингового характера зависит поставленных целей, решаемых задач, уровня подготовки специалистов, проводящих наблюдения, и оснащения.

Цель: Получение регулярных объективных данных об участках растительных сообществ.

- Ежегодные мониторинговые работы в заповеднике должны включать 4 этапа:
- Полевые наблюдения и исследования.
- Обработку и анализ полученных данных.
- Оценку текущей ситуации по сравнению с базовой, выявление изменений, тенденций.
- Прогнозирование состояния мониторинговых объектов.

Предложенный метод мониторинга растительного покрова по индикаторным видам не требует участия высококвалифицированных специалистов, которые отсутствуют в заповеднике.

- Общий мониторинг флоры может осуществлять квалифицированные специалисты, которые в заповеднике отсутствует.
- Для территории ГПП «Чон-Кемин» заповедника для мониторинга выделено 63 видов индикаторных видов растений.

- **Сезоны и сроки наблюдений для растительных объектов**
- В ходе мониторинга за состоянием растений должны быть получены сведения о состоянии каждого объекта в наиболее важные периоды его биологического цикла. Для растительных объектов это, прежде всего, периоды цветения и созревания семян. Многие виды хорошо распознаются в вегетативном состоянии, но для распознавания ряда индикаторов необходимы генеративные органы, такие как цветки и плоды.
- Большинство видов индикаторов парка цветут и плодоносят в конце июня-июле это время и является наиболее подходящим для проведения мониторинга. Лучший срок наблюдений лето (10 июня – 20 июля).

Виды из «Красной книги» Кыргызской Республики в заповеднике немногочисленны. Специального проведения их мониторинга не требуется, так как хорошее состояние сообществ будет свидетельствовать о нормальном состоянии всех членов данного сообщества, в том числе видов из «Красной книги». Мониторинг растительного покрова следует производить один раз в год в летний период.

- **Мониторинговые площадки**
- Площадки для наблюдения за растениями наземных экосистем
- должны быть заложены на участках растительности наиболее характерной для парка. Размеры площадок 20 х 20 м на участках с травянистой и 100 х 100 на участках с древесной растительностью.

Необходимые приборы и оборудование

- Данные методические рекомендации не предусматривают использование для мониторинговых наблюдений каких-либо дорогостоящих и сложных приборов и оборудования. Наиболее дорогостоящими являются прибор глобального позиционирования GPS, остальные принадлежности и материалы общедоступны.
- **Оборудование, необходимое для наблюдения за растениями**
- 1. Веревка длиной около 100 м,
- 2. Рулетка металлическая
- 3. Прибор глобального позиционирования (GPS).
- 4. Полевой дневник
- 5. Карандаши для заполнения форм
- 6. Сами формы
- 7. Атлас с фотографиями индикаторных видов

Камеральная обработка и систематизации данных полевых наблюдений

По завершении каждого этапа мониторинговых наблюдений проводится необходимая камеральная обработка и систематизация данных. Полученные данные систематизируются. Сведения, собранные на каждой мониторинговой площадке заносятся в компьютер. Таблицы должны иметь возможность пополняться данными, получаемыми при последующих мониторинговых наблюдениях. В итоге, для наземных экосистем, по каждой группе мониторинговых объектов будут сформированы компьютерные Базы данных. Во избежание потери данных мониторингового слежения, хранящихся на электронном носителе – в компьютере, важно регулярно распечатывать бумажный дубликат каждой таблицы, после внесения в нее очередных данных и хранить их в специальном архиве Научного отдела. Также тщательно нужно сохранять и первоисточники все формы записи данных полевых наблюдений и полевые дневники.

- **Растительные сообщества**
- Классификация растительности очень сложна и разные авторы понимают ее различно. При описании растительности нами принята схема где под типами растительности (или экосистемами) понимаются современные и удерживающие определенные характерные черты в течении некоторого времени этапы филогенеза – процесса исторического развития растительных сообществ на данной территории. Согласно данной схеме на территории заповедника можно выделить следующие типы растительности:

- **Горная тайга (Еловый лес).** Экосистема представлена фрагментарно в нижней части ущелий. Основная порода – *Picea schrenkiana* Fisch. et C. A. Mey. (ель Шренка). Характерным для горной тайги является участие в подлеска различных кустарников. В ряде случаев ель практически отсутствует и кустарники начинают играть самостоятельную роль. В пределах будущего парка играют незначительную роль



Название растений-индикаторов экосистемы

- **Основные виды**
- *Picea schrenkiana* Fisch. et C.A.Mey. - ель Шренка - **Шренк карагайы**
- *Sorbus tianschanica* Rupr. - Рябина тяньшанская - **Тянь-Шань четини**
- *Rosa alberti* Regel - Роза Альберта - **Альберт ит муруну**
- *Poa nemoralis* L. - Мятлик лесной - **токой жылганы**
- **Индикаторы нарушенности состояния экосистемы :** *Urtica dioica* L. - Крапива двудомная - **эки үйлүү чалкан**
- *Sophiopsis annua* (Rupr.) O.E.Schulz - Софийка однолетняя - **бир жылдык софийка**
- *Ligularia thomsonii* (Clarke) Pojark. — Бузульник Томсона - **Томсон ыргаңы**
- *Cirsium polyacanthum* Kar. et Kir. - Бодяк многоиглый - **жыш ийнелүү бука тикен**

- **Белолесье**
  Экосистема мелколиственных листопадных лесов, образованных преимущественно микротермными гигро-мезофильными и мезофильными лесными породами. Древесно-кустарниковые сообщества развиты в пойме реки Чон-Кемин основных рек в него впадающих. На остальной территории представлены только заросли кустарников.



- Название растений-индикаторов экосистемы
- Основные виды
- *Crataegus korolkowii* L.Henry - Боярышник Королькова - **Корольков долоносу**
- *Betula tianschanica* Rupr. - Береза тяньшанская - **Тянь-Шань ак кайыңы**
- *Salix iliensis* Regel (*S. caprea* auct. non L.) — Ива илийская — **Или талы**
- *Padus avium* Mill. - Черемуха обыкновенная - **кадимки моюл**
- *Lonicera stenantha* Pojark. - Жимолость узкоцветная - **ичке гүлдүү шилби**
- *Rosa beggeriana* Schrenk - Шиповник Беггера - **Беггер итмуруну**
- *Hippophae turkestanica* (Rousi) Tzvelev - Облепиха туркестанская - **Түркстан чычырканагы**
- *Clematis orientalis* L. - Клематис восточный - **чыгыш жебелгеси**
- *Berberis sphaerocarpa* Kar. et Kir. - Барбарис круглоплодный - **тоголок мөмөлүү бөрү карагат**
- *Poa pratensis* L. - Мятлик луговой - **шалбаа жылганы**
- *Dactylis glomerata* L. - Ежа сборная - **топтолушкан ак сокто**

Индикаторы нарушенности состояния экосистемы :

- *Rumex paulsenianus* Rech. f. - Щавель Паулсена - **Паулсен аткулагы**
- *Leonurus turkestanicus* V.Krecz. et Kuprian. - Пустырник туркестанский - **Түркстан кан басымы**
- *Hyoscyamus niger* L. - Белена черная - **кара миңдубана**
- *Humulus lupulus* L. - Хмель - **кадимки кулмак**
- *Arctium tomentosum* Mill. - Лопух войлочный - **тытыш түктүү уйгак**

Мезофильные горные травники (Субальпийские луга).

Экосистемы, отличающиеся от лугов почти полным отсутствием злаков и дернообразовательного процесса.



- Название растений-индикаторов экосистемы
- Основные виды
- *Phleum phleoides* (L.) Karst. - Тимофеевка степная - **кайракчы ат конок, ак сокто**
- *Festuca rubra* L. - Овсяница красная - **кызыл бетеге**
- *Phlomoides oreophila* (Kar. et Kir.) Adylov et al. - Фломоидес горный - **тоо шимүүрчеги**
- *Geranium saxatile* Kar. et Kir. - Герань скальная - **аска казтаманы**
- *Alchemilla retropilosa* Juz. - Манжетка отклоненноволосистая - **кайырма түктүү тогуз төбөл**

Индикаторы нарушенности состояния экосистемы :

- *Stachyopsis lamiiflora* (Rupr.) Popov et Vved. - Стахиопсис яснoткоцветковый - **дүлөй чалкан гүлдүү стахиопсис**
- *Seseli mucronatum* (Schrenk) Pimenov et Sdobnina - Жабрица заостренная - **учтуураак бакалоорчек**
- *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm. - Купырь лесной - **токой купыры**

- **Высокоствольные арчевники**

  Полуаридный тип растительности, представленный в парке сообществами древовидного можжевельника полушаровидного, которые здесь являются довольно редкими. Для парка характерен разреженный характер подобных зарослей



Название растений-индикаторов экосистемы

Основные виды

Juniperus semiglobosa Regel - Можжевельник полушаровидный - **Саур арчасы, карагай арча**

Cotoneaster melanocarpus (Bunge) Loudon - Кизильник черноплодный - **кара мөмөлүү ыргай**

Spirea hypericifolia L. - Таволга зверобоелистная - **сары чай чөптөй табылгы**

Lonicera altmannii Regel et Schmalh. - Жимолость Альтманна - **Альтманн шилбиси**

Poa attenuata Trin. - Мятлик оттянутый

Индикаторы нарушенности состояния экосистемы

Sisymbrium loeselii L. - Гулявник Лезеля - **Лезель заргыны**

Artemisia absinthium L. - Полынь горькая - **эрмен шыбак**

Aconitum soongaricum Stapf - Аконит джунгарский - **Жунгар уу коргошуну, кара барпы**

Eremurus fuscus (O.Fedtsch.) Vved. - Еремурус загорелый - **Күрөң чыраш**

Арчевый стланик

- Сообщества, представленные стланиковыми видами можжевельника. В парке развиты в основном сообщества можжевельника ложноказацкого и можжевельника сибирского. Травянистая растительность представлена в основном разнотравьем, характерным для мезофильных горных травников (субальпийских лугов).

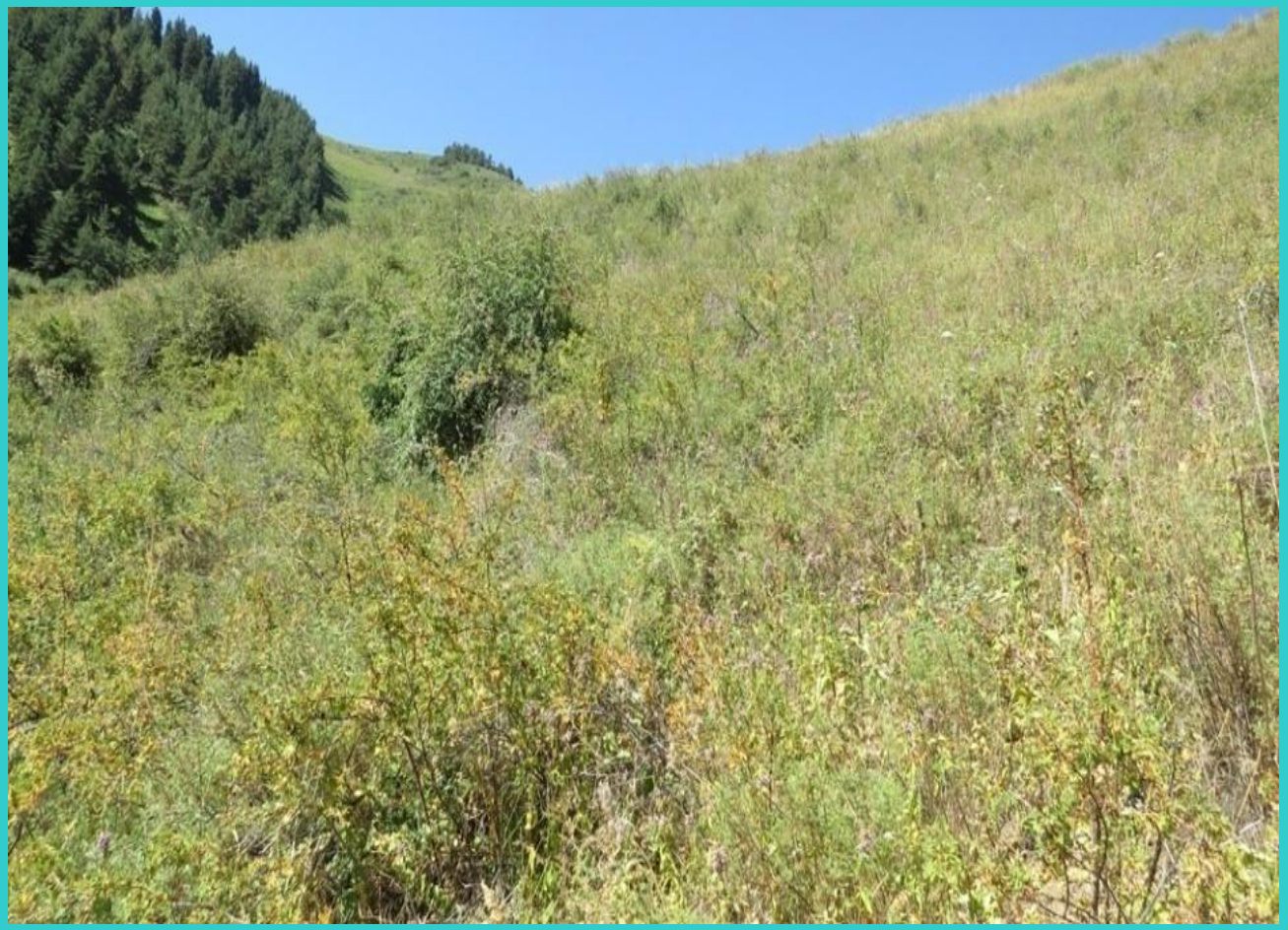


Название экосистемы растений-индикаторов

- **Основные виды**
- *Juniperus sibirica* Burgsd. - Можжевельник сибирский - **Сибирь арчасы, дары арча**
- *Juniperus pseudosabina* Fisch. et C.A.Mey. - Можжевельник ложноказацкий - **бийик арча**
- *Lonicera hispida* Pall. ex Schult. - Жимолость щетинистая - **үрпөгөй шилби**
- **Индикаторы нарушенности состояния экосистемы**
- *Aconitum leucostomum* Worosch. - Аконит белоустый - **Бурма кара, агала уу коргошун**
- *Aconitum nemorum* M.Pop. - Аконит лесной - **токой уу коргошуну**
- *Aconitum soongaricum* Stapf - Аконит джунгарский - **Жунгар уу коргошуну, кара барпы**

Степные кустарники

- Сообщества, представленные преимущественно ксерофильными и мезоксерофильными кустарниками, такими как таволга, вишня, виды караган и др. В парке предствлены в основном сообществами таволги с примесью других кустарников. Данные сообщества имеют большое значение, так как служат для укрытия птиц и мелких млекопитающих.



Название растений-индикаторов экосистемы

- Основные виды
- *Lonicera tatarica* L. - Жимолость татарская - **Татар шилбиси**
- *Spirea hypericifolia* L. - Таволга зверобоелистная - **сары чай чөптөй табылгы**
- *Rosa platyacantha* Schrenk - Шиповник широкошипый - **жазы тикендүү итмурун**
- *Lonicera karelinii* Bunge ex P.Kir. - Жимолость Карелина - **Карелин шилбиси**
- *Lonicera altmannii* Regel et Schmalh. - Жимолость Альтмана - **Альтманн шилбиси**
- *Cerasus tianschanica* Pojark. - Вишня тяньшанская - **Тянь-Шань чиеси**
- *Bromus inermis* Leyss. - Костер безостый - **кылкансыз түбү бош**

Индикаторы нарушенности состояния экосистемы:

- *Solenanthus circinnatus* Ledeb. - Трубкоцвет завитковый - **үлүлдөй соленантус**
- *Eremurus fuscus* (O.Fedtsch.) Vved. - Еремурус загорелый - **күрөң чыраш**
- *Centaurea squarrosa* Willd. - Василек цепкий - **барпагай козу уйгак**
- *Carduus nutans* L. - Чертополох поникший - **ийилген коко тикен**
- *Artemisia absinthium* L. - Полынь горькая - **эрмен шыбак**

Степи и лугостепи

- Степи и лугостепи – это преимущественно сообщества микро- и мезотермных, гемиксерофильных и криоксерофильных, в основном дерновинных злаков. Для степей хароактерно образование степного дерна и многолетней ветоши-подстилки. Характерным для степей является наличие двух периодов покоя – летнего и зимнего. Лугостепи – это сообщества, совмещающие признаки луга и степи, часто с обилием разнотравья, характерного для мезофильных горных травников (субальпийских лугов). Эти сообщества являются одними из важнейших, так как они являются кормовой базой для скота. Особенно подвержены антропогенному воздействию низкогорные и среднегорные участки степей и лугостепей относительно ровные по рельефу.



Основные виды

- *Festuca valesiaca* Gaudin – Овсянница валисская - **Валлисса бетегеси**
- *Stipa capillata* L. - Ковыль волосатик - **жыш кылкандуу тулаң**
- *Carex turkestanica* Regel - Осока туркестанская - **Түркстан өлөң чөбү**
- *Kobresia stenocarpa* (Kar. et Kir.) Steud. - Кобрезия узкоплодная - **ичке мөмөлүү кууга**

Индикаторы нарушенности состояния экосистемы:

Gagea turkestanica Pasch. - Гусиный лук туркестанский - **Түркстан каз пиязы**
Thymus seravschanicus Klok. - Тимьян зеравшанский - **Зеравшан кийик оту**
Ranunculus polyrhizos Steph. — Лютик многокорневой - **Попов лютиги**
Cirsium vulgare (Savi) Ten. - Бодяк обыкновенный - **кадимки бука тикен**
Androsace dasyphylla Bunge - Проломник шерстистолистный - **түктүү жалбыраktуу проломник**
Centaurea squarrosa Willd. - Василек цепкий - **барпагай козу уйгак**

Методика проведения мониторинга растительного покрова

- Проведение мониторинга растительного покрова возможно только по индикаторным видам, фотографии которых представлены в атласе. Необходимо также иметь базовые познания по растениям и растительному покрову заповедника, уметь выделять отдельные типы экосистем, а также основные – индикаторные (наиболее характерные для сообщества) виды растений.

Название растения	Признак	Параметр	Баллы
Виды-индикаторы			
Виды деревьев	Полнота	Сомкнутый, средний, изреженный	3, 2, 1
	Подрост	Обильный, средний, отсутствует	3, 2, 1
	Порубки	Отсутствуют, отдельные, частые	3, 2, 1
	Возраст	Все возрасты, без старых, без молодых (растений)	3, 1, 1

Название растения	Признак	Параметр	Баллы
Основные виды			
Виды травянистых растений	Наличие	Обычны, редки, отсутствуют	3, 2, 1
	Подрост	Обильный, средний, отсутствует	3, 2, 1
	Порубки	Отсутствуют, отдельные, частые	3, 2, 1
	Возраст	Все возрасты, без старых, без молодых (растений)	3, 1, 1

Индикаторы нарушенности состояния экосистемы:			
Виды травянистых растений	-	-	-
Виды травянистых растений	-	-	-
Виды травянистых растений	-	-	-
Отрицательные факторы			
Мусор	Наличие	Обычен/Частый (ы), редок(и), отсутствует(ют)	1, 2, 3
Тропинки	-	-	-
Экскременты	-	-	-

Правила использования метода видов-индикаторов

Для древесных видов-индикаторов лесных и кустарниковых сообществ при описании состояния используют следующие признаки:

1. **Полнота древостоя - полнота**:

Сомкнутый – большинство деревьев соприкасаются кронами

Средний – около половины деревьев соприкасаются кронами

Изреженный - значительно менее половины деревьев соприкасаются кронами

2. **Наличие подроста – подрост** - молодые неплодоносящие деревья

Подрост **обильный** – множество молодых растений

Подрост **средний** – молодых растений немного

Подрост **отсутствует** – молодых растений нет

3. **Порубки** – наличие срубленных деревьев (кустарников) или пней.

Порубки - отсутсвуют – нет срубленных деревьев (кустарников) или пней.

Порубки – отдельные – срублено менее 5 деревьев (кустарников)

Порубки частые – срублено более 5 деревьев (кустарников)

4. **Возраст растений**

Все возраста растений – сообщество состоит из растений всех возростов, старых и молодых растений

Без старых растений – сообщество состоит только из молодых растений и подроста

Без молодых растений– сообщество состоит только старых растений

Признак показывает состояние лесных и кустарниковых сообществ. Когда отсутствуют старые растения, это показывает, что экосистема находится в стадии возобновления.

Для видов-индикаторов используется только показатели наличия и обилия:

1. **Обычен –** встречается в большом количестве, образует заросли
2. **Редок –** встречается в небольшом количестве отдельными особями и небольшими группами
3. **Отсутствует –** не встречается в данной экосистеме

Виды-индикаторы экосистем оцениваются баллами:

1. **Обычен** – 3 балла
2. **Редок** – 2 балла
3. **Отсутствует** – 1 балл

Виды считаются обильными и оцениваются в 3 балла, когда они занимают площадь не менее 30 % от общей площади участка. 10-20 % или менее - 2 балла.

Индикаторы нарушенности состояния экосистемы:

1. **Обычен –** 1 балла
2. **Редок –** 2 балла
3. **Отсутствует –** 3 балла

Они считаются обильными и оцениваются в 3 балла, когда они занимают площадь не менее 30 % от общей площади участка. 10-20 % или менее - 2 балла.

Кроме того, учитываются еще признаки дополнительно свидетельствующие о состоянии экосистем, такие как наличие мусора, тропинок и экскрементов, которые учитываются как индикаторы нарушенного состояния экосистем обратным количеством баллов. Для оценки этих элементов площадь площадки увеличивают в 5 раз.

По мусору и экскрементам используется такая шкала:

1. **Часты –** 1 балл (3 и больше единиц на исследованной площадке)
2. **Редок –** 2 балла (1 единица на исследованной площадке)
3. **Отсутствует –** 3 балла (отсутствует)

По тропинкам:

1. **Часты –** 1 бала (2 и больше на исследованной площадке)
2. **Редок –** 2 балла (1 на исследованной площадке)
3. **Отсутствует –** 3 балла (отсутствуют на исследованной площадке)

Пример подсчета баллов состояния видов-индикаторов экосистемы в еловом лесу

Доминантные древесные виды-индикаторы экосистем	Признаки	Характер	Баллы
Picea schrenkiana Fisch. et C.A.Mey. – Ель Шренка **Шренк карагайы**	полнота	Изреженный	1
	подрост	Средний	2
	порубки	Отдельные	2
	возраст	Все возраста	3
Средний балл по 4 параметрам состояния вида (1+2+2+3): 4			2

Подсчет по другим видам-индикаторам

Другие виды-индикаторы			
Caragana jubata (Pall.) Poir. — Карагана гривастая	Наличие	редка	2
Ribes meyeri Maxim. — Смородина Мейера	Наличие	редка	2
Poa nemoralis L. — Мятлик лесной и другие виды мятликов	Наличие	обычен	3
Средний балл (2+2+3):3			2,3

Индикаторы нарушенности состояния экосистемы:			
Urtica dioica L. - Крапива двудомная - **эки үйлүү чалкан**	Наличие	редка	2
Ligularia thomsonii (Clarke) Pojark. — Бузульник Томсона - **Томсон ыргаңы**	Наличие	редка	2
Cirsium polyacanthum Kar. et Kir. - Бодяк многоиглый - **жыш ийнелүү бука тикен**	Наличие	обычен	3
Средний балл (2+2+3):3			2,3

Подсчет баллов по отрицательным факторам

Мусор	Наличие	Отсутствует	3
Тропинки	Наличие	Отсутствуют	3
Экскременты	Наличие	Редки	2
Средний балл (3+3+2):3			2,6

Баллы по каждому виду-индикатору суммируются и делятся на количество подсчетов. В данном случае общий балл экосистемы (2+2,3+2,6): 3=2,3

Количество баллов, которыми оценивается экосистема варьирует от 1 до 3. Чем больше балл, тем лучше состояние экосистемы.

Количество баллов от 2,5 до 3 баллов – отличное состояние экосистемы.

Количество баллов от 2 до 2,5 баллов – нормальное состояние экосистемы.

Количество баллов меньше 2 – тревожное состояние экосистемы, возможность замещения одной экосистемы на другую.

Форма заполнения бланка оценки экосистем по индикаторным видам

Номер площадки_____1_____
Название экосистемы_____
Учетчик (ФИО)_____
Административное положение _____
Ущелье/урочище_____
Координаты_____с.ш.__ _____в.д.
Высота н. у. м. _____
Экспозиция склона_____
Дата наблюдения_____
Фото площадки

Все записи проводятся непосредственно в ходе ведения наблюдений, в противном случае наиболее ценные количественные данные могут быть безвозвратно утерянными, или искажены, если делать записи в документах по завершении наблюдений – «на память». Заполненные формы и полевые дневники с записями в последующем необходимо тщательно сохранять, для чего должен быть создан специальный архив.

•Хранение данных

По завершении каждого этапа мониторинговых наблюдений проводится необходимая камеральная обработка и систематизация данных. Наблюдателем, проводившим исследования и ответственным за ведение мониторинга, совместно проверяются правильность заполнения учетных форм и дополнительные записи в дневнике. Полученные данные систематизируются. Сведения, собранные на каждой мониторинговой площадке, вносятся в компьютер. В ходе камеральных работ осуществляется анализ и обработка полученных данных, оценка текущей ситуации, выявление произошедших изменений, прогнозирование состояния мониторинговых объектов. В итоге, для каждой экосистемы будет сформирована компьютерная база данных. Во избежание потери данных мониторинга, хранящихся на компьютере, важно регулярно распечатывать бумажный дубликат каждой таблицы, после внесения данных и хранить их в специальном архиве. Также тщательно нужно сохранять все формы записи данных полевых наблюдений и полевые дневники.

Результаты мониторинга. **Оценка состояния мониторинговых видов.**

По окончании мониторинговых наблюдений каждого года - в ноябре-декабре проводится обработка полученных данных и их анализ. Итогом каждого года ведения системного мониторинга должны быть фактические данные о состоянии мониторинговых площадок. Они сопоставляются с базовыми данными, полученными на прежнем этапе исследований, что позволит сделать вывод о наличии или отсутствии динамики, её направленности – положительной или отрицательной, а также обозначить группу факторов (или один фактор), повлиявших на эту динамику.