



# ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Методические рекомендации





# ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Методические рекомендации

М. С. Стишов, Н. И. Троицкая

Москва  
2025



УДК 502.211(470.313-751.1)

ББК 28.088л6

С80

**Стишов, М. С.**

**С80** Организация экологического мониторинга на особо охраняемых природных территориях. Методические рекомендации / М. С. Стишов, Н. И. Троицкая – М., 2025. – 140 с.

ISBN 978-5-6050740-5-2

Методические рекомендации являются результатом обобщения коллективной работы нескольких сотен сотрудников заповедников и национальных парков, научно-исследовательских учреждений, ВУЗов и общественных организаций, основанной на опыте их практической деятельности и неоднократно обсуждавшейся в ходе специально организуемых совещаний, конференций и семинаров.

Рекомендации представляют собой практическое пособие по разработке индивидуальных программ экологического мониторинга на особо охраняемых природных территориях (ООПТ), первичной обработке, хранению и представлению его данных, а также оценке текущего состояния охраняемых природных комплексов и объектов на основе его результатов.

Рекомендации предназначены для использования руководителями и сотрудниками особо охраняемых природных территорий при планировании, организации, выполнении и применении результатов работ по экологическому мониторингу. Помогут сотрудникам ООПТ в составлении программ экологического мониторинга и планов по их реализации, избежать распространенных ошибок при их подготовке, организовать систему сбора, хранения и использования данных и в итоге создать эффективную систему мониторинга состояния охраняемых на ООПТ природных комплексов и объектов и принятия управленческих решений на основе его результатов.

Рекомендации могут быть использованы и другими, помимо ООПТ, организациями и учреждениями, при решении сходных задач по организации экологического мониторинга тех или иных территорий и акваторий.

УДК 502.211(470.313-751.1)

ББК 28.088л6

ISBN 978-5-6050740-5-2



© Фонд охраны природы и сохранения редких видов животных и растений «Природа и люди», 2025

© Стишов М. С., Троицкая Н. И., текст, 2025



# СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
1. РАЗРАБОТКА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА ООПТ .....	6
1.1. Выбор и приоритизация объектов мониторинга .....	10
1.2. Наблюдаемые параметры и методы мониторинга .....	29
1.3. Пространственная привязка и инфраструктура мониторинга .....	35
1.4. Периодичность и временной режим наблюдений .....	41
1.5. Индикаторы состояния наблюдаемых объектов и первичная обработка данных мониторинга .....	43
2. ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ СБОРА ДАННЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА ООПТ .....	45
2.1. Обеспечение работ по программе экологического мониторинга .....	45
2.2. Организация и планирование ежегодных работ по программе экологического мониторинга .....	53
3. ХРАНЕНИЕ, ПРЕДСТАВЛЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА ООПТ .....	57
3.1. Управление данными экологического мониторинга на ООПТ .....	57
3.2. Обработка и анализ данных экологического мониторинга .....	62
3.3. Представление и использование данных экологического мониторинга .....	63
Приложение 1. Типовая программа экологического мониторинга на федеральных особо охраняемых природных территориях .....	68
Приложение 2. Методика оценки текущего состояния природных комплексов и тенденций их изменения на особо охраняемых природных территориях по результатам экологического мониторинга .....	100
Приложение 3. Формат ежегодного отчета о состоянии природных комплексов особо охраняемой природной территории .....	115
Приложение 4. Формат представления данных экологического мониторинга на ООПТ для федеральной базы данных .....	133

# ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с Федеральным законом от 14.03.1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» осуществление государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды) входит в число основных задач особо охраняемых природных территорий федерального значения (далее — ООПТ) — государственных природных заповедников (далее — заповедники) и национальных парков. Задачами экологического мониторинга на ООПТ являются:

- 1) получение **оперативной информации** о состоянии охраняемых природных комплексов и их отдельных компонентов, а также оказываемых на них воздействиях, как природного, так и антропогенного характера;
- 2) ведение **многолетних рядов непрерывных наблюдений**, характеризующих долговременные изменения состояния охраняемых природных комплексов и их отдельных компонентов и отражающих изменения природной среды, происходящие без прямого воздействия хозяйственной деятельности.

В соответствии с этим основные направления экологического мониторинга на ООПТ определяются:

- **информационными потребностями ООПТ**, включающими данные о текущем состоянии охраняемых природных комплексов и объектов и оказываемых на них воздействиях, необходимые для эффективной организации деятельности по их сохранению и восстановлению;
- **информационным потенциалом заповедника**, востребованным за его пределами, как на региональном, так и на национальном и глобальном уровнях, включающим возможность получения данных о воздействии на природные комплексы глобальных изменений среды, состоянии редких, исчезающих и уникальных природных объектов, представляющих особый природоохранный и научно-познавательный интерес, а также о природных угрозах и экологических услугах.

Экологический мониторинг в заповедниках и национальных парках осуществляется по *индивидуальным программам*, разрабатываемым на основе предлагаемой **Типовой программы экологического мониторинга на ООПТ**, первая версия которой была опубликована в 2015 г. (Фоменко Г. А., д. г. н., Фоменко М. А., к. г. н., Троицкая Н. И., Стишов М. С., к. б. н., Михайлова А. В., к. г. н. Системное развитие научных исследований и экологического мониторинга в российских ООПТ федерального значения: программные документы / науч. ред. д. г. н., проф. Г. А. Фоменко. Ярославль: АНО НИПИ «Кадастр», 2015. 200 с.). Кроме индивидуальных программ экологического мониторинга ООПТ, представляется целесообразной разработка общих **координационных программ** экологического мониторинга для совокупностей ООПТ отдельных регионов, природных зон или биомов, что позволит повысить уровень координации мониторинговых

работ между охраняемыми территориями, находящимися в сходных географических условиях.

Представленный ниже в *Приложении 1* окончательный вариант Типовой программы — результат коллективной работы нескольких сотен сотрудников заповедников и национальных парков, научно-исследовательских учреждений и вузов, осуществлявшейся путем проведения трех тематических рабочих совещаний с последующим сбором и обработкой комментариев и дополнительных предложений к их материалам.

На основе подготовленной Типовой программы были разработаны индивидуальные программы мониторинга для целого ряда заповедников и национальных парков («Остров Врангеля», «Берингия», «Командорский», «Большой Арктический», «Путоранский», «Таймырский», «Оренбургский» и др.), а также координационные программы для арктических и степных ООПТ.

Организация системы экологического мониторинга на ООПТ включает:

- разработку индивидуальной программы экологического мониторинга;
- организацию системы сбора, хранения и использования данных экологического мониторинга;
- организацию системы представления данных и отчетности по результатам мониторинга.



# 1. РАЗРАБОТКА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА ООПТ

Индивидуальная программа экологического мониторинга разрабатывается на основе предлагаемой Типовой программы экологического мониторинга на ООПТ (Приложение 1), включающей 150 видов мониторинга, относящихся к семи разделам, соответствующим основным классам его потенциальных объектов.

**Вид мониторинга – комплекс работ по наблюдению за определенными параметрами состояния того или иного объекта (или группы объектов) в рамках определенной методики, предусматривающей регистрацию определенных переменных.**

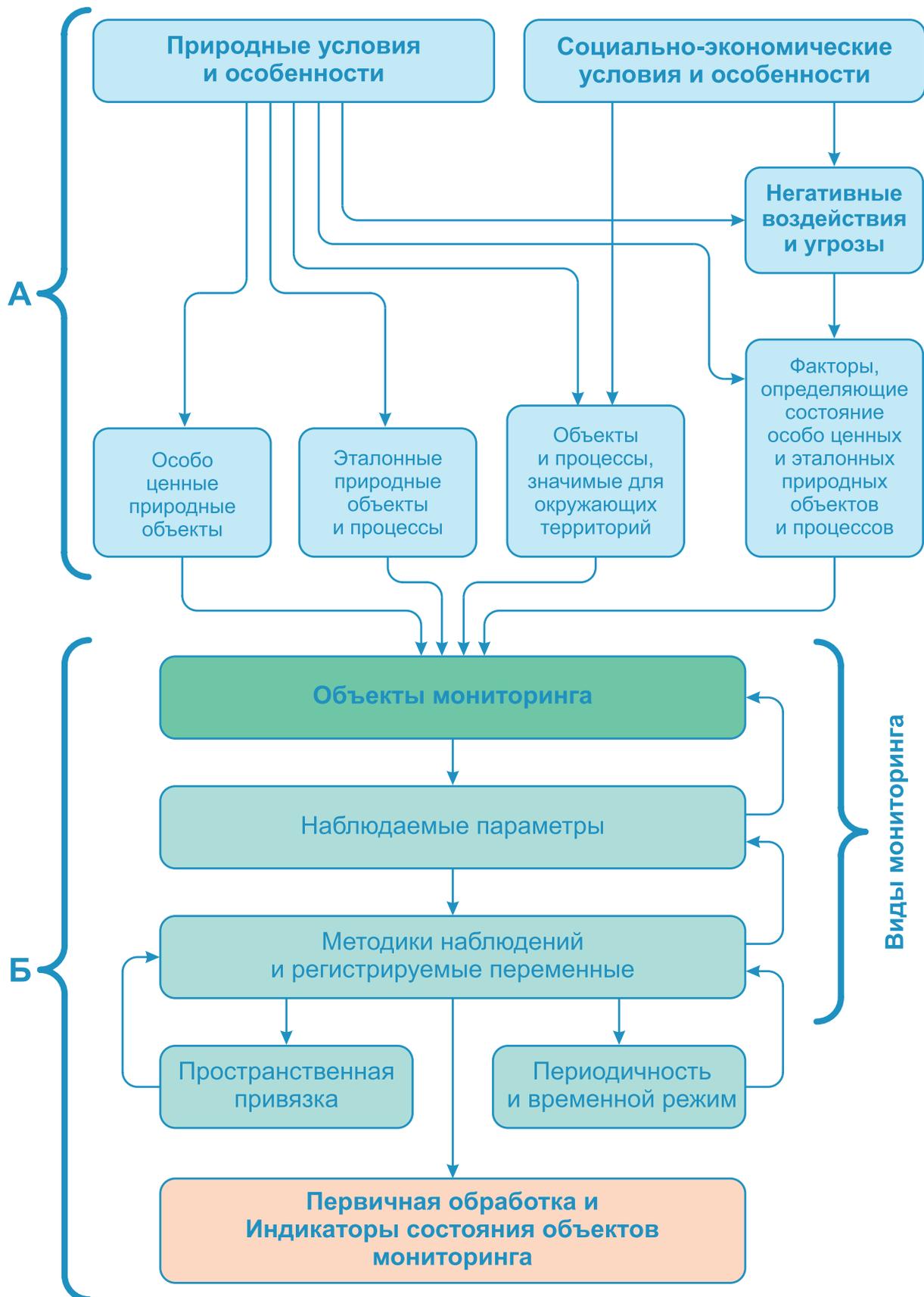
Как следует из данного определения, один вид мониторинга может заключаться в наблюдении за несколькими или многими объектами, в качестве которых могут выступать флоры и фауны, ландшафты, сообщества и экосистемы, популяции отдельных видов, абиотические природные объекты и процессы, а также антропогенные воздействия, и наоборот, несколько видов мониторинга могут иметь один и тот же объект, различаясь наблюдаемыми параметрами, если для этого требуются различные методы.

Включенные в Типовую программу виды мониторинга подразделяются на три группы:

- (1) обязательные для выполнения на всех ООПТ;
- (2) обязательные для выполнения на всех ООПТ, где представлены соответствующие объекты и имеются условия для выполнения необходимых работ;
- (3) факультативные, выполняемые при наличии соответствующих объектов, условий и возможностей.

Кроме того, при наличии на ООПТ каких-либо малораспространенных или редких природных объектов и явлений или при особой специфике ее условий, в индивидуальную программу мониторинга могут включаться и дополнительные его виды, отсутствующие в Типовой программе, которые могут быть отнесены как к факультативным, так и к обязательным.

Общая схема разработки индивидуальной программы экологического мониторинга ООПТ представлена на рисунке 1. Собственно разработке программы должен предшествовать **анализ условий и предпосылок мониторинга**, в ходе



**Рис. 1.** Этапы разработки индивидуальной программы экологического мониторинга на ООПТ и ее составляющие. А – анализ условий и предпосылок экологического мониторинга; Б – собственно разработка программы

которого тщательно анализируются природные особенности ООПТ и социально-экономические условия ее окружения, с выявлением: а) *особо ценных охраняемых природных объектов*; б) *эталонных природных объектов и процессов*, наблюдения за которыми позволяют следить за изменениями среды; в) *природных объектов и процессов, оказывающих то или иное воздействие на окружающие ООПТ территории*; г) *негативных воздействий и угроз*; д) *факторов, определяющих состояние объектов и процессов*, названных в пунктах а–в.

Анализ обязательно должен иметь сравнительную составляющую для выявления тех особенностей ООПТ, которые могут считаться типичными (эталонными) для соответствующих географических подразделений (природных зон, регионов и т. д.) и ее специфики и (или) уникальности.

Первая стадия собственно **разработки программы** мониторинга заключается в выборе, на основе результатов предшествующего анализа, **приоритетных для нее объектов мониторинга**, с их подразделением на *основные* (обязательные для наблюдения) и *второстепенные* (наблюдаемые при наличии соответствующих возможностей).

Далее, для каждого выбранного объекта наблюдения определяются характеризующие его состояние **наблюдаемые параметры и методики наблюдения**, в рамках которых определяются и *регистрируемые в ходе мониторинга переменные*, что в результате дает перечень приоритетных для ООПТ **видов мониторинга**. Последние также подразделяются на основные — *обязательные* и дополнительные — *факультативные*, в соответствии с приоритетностью объектов наблюдения и наблюдаемых параметров. При этом, если выясняется, что какие-либо виды мониторинга нереализуемы в условиях ООПТ, то могут быть внесены поправки в перечень объектов мониторинга.

На следующей стадии для каждого предварительно включенного в программу вида мониторинга определяется *периодичность и временной режим*, а также *пространственная привязка* соответствующих ему работ и *необходимая инфраструктура* (постоянные пробные площади, трансекты и т. д. и т. п.). В тех случаях, когда в рамках одного вида мониторинга предполагаются наблюдения в разные периоды года и (или) в разных местах, таковые тоже могут быть разделены на обязательные и факультативные. По результатам определения временного режима и пространственной привязки тоже могут быть внесены поправки в перечень видов мониторинга и объектов мониторинга (например, в случае недоступности объектов наблюдения в подходящие для наблюдений периоды).

Наконец, на завершающем этапе разработки программы определяются *способы первичной обработки получаемых данных* и **индикаторы состояния объектов наблюдения**, то есть показатели, по которым делаются заключения о текущем состоянии объектов наблюдения и тенденциях его изменения.

Соотношение таких понятий, как «наблюдаемые параметры», «регистрируемые переменные» и «индикаторы состояния», может быть пояснено на следующих примерах. Так, при метеорологических наблюдениях одним из наблюдаемых параметров является температу-

**ра воздуха, регистрируемыми переменными – ее срочные значения, а индикаторами – среднемесячные и среднегодовые значения, сумма положительных температур. При маршрутных учетах птиц наблюдаемым параметром популяций каждого вида является их обилие (численность), регистрируемой переменной – число встреченных особей на единицу маршрута, а индикатором – плотность населения.**

В целом, при разработке индивидуальной программы экологического мониторинга на ООПТ следует руководствоваться следующими основными принципами:

- потенциальные объекты и соответствующие им виды мониторинга должны включаться в индивидуальную программу экологического мониторинга на ООПТ в порядке их природоохранной и научно-познавательной значимости, уязвимости или степени их воздействия на природные комплексы ООПТ и (или) сопредельных территорий, в соответствии с текущими и потенциальными возможностями ООПТ;
- индивидуальная программа мониторинга должна по возможности включать наблюдения за всеми наиболее значимыми для ООПТ природными объектами и наиболее существенными процессами, в полной мере отражая ее природное разнообразие;
- индивидуальная программа экологического мониторинга должна как можно более полно отражать специфику ООПТ, уделяя особое внимание наиболее характерным или специфичным (в том числе уникальным) для нее объектам и процессам;
- настолько, насколько это не противоречит предыдущим пунктам, индивидуальная программа мониторинга на ООПТ должна быть максимально близка к таковым других ООПТ, в первую очередь ООПТ того же природного региона (зонального подразделения);
- включаемые в индивидуальную программу виды мониторинга должны быть рассчитаны на постоянное проведение, то есть проведение в течение неопределенно долгого времени, при сохранении временной преемственности, достигаемой постоянством используемых методов;
- индивидуальная программа мониторинга должна иметь максимально комплексный характер, то есть различные виды наблюдений должны по возможности осуществляться на одних и тех же пробных площадях, в границах одних и тех же экосистем и т. д.;
- наблюдения, осуществляемые непосредственно за приоритетными объектами и за определяющими их состояние факторами, должны быть четко разделены в программе и представлены в качестве разных видов мониторинга.

## 1.1. Выбор и приоритизация объектов мониторинга

В качестве объектов экологического мониторинга на ООПТ выступают:

- (1) собственно охраняемые природные комплексы, их компоненты и отдельные природные объекты, сохранение которых входит в число основных задач ООПТ;
- (2) объекты и процессы, оказывающие значимое воздействие на охраняемые природные комплексы и их отдельные компоненты, определяя их состояние, или же являющиеся хорошими индикаторами подобных воздействий, состояния природных комплексов и их компонентов или всей среды в целом;
- (3) природные объекты и процессы, обеспечивающие экосистемные услуги для сопредельных с ООПТ (или более дальних) территорий, а также несущие для них определенные угрозы или же служащие индикаторами возможных угроз.

Для этих трех категорий потенциальных объектов мониторинга применяются различные системы критериев приоритетности для включения в разрабатываемые программы, при том, что ряд потенциальных объектов мониторинга может одновременно относиться к двум, а то и ко всем названным группам. Кроме того, крайне желательно включить в программу и (4) объекты, наблюдение за которыми уже ведется на ООПТ в течение длительного времени, даже если они не попадают в число приоритетов первых трех категорий.

К **первой категории** потенциальных объектов мониторинга, включающей **охраняемые природные комплексы и объекты, сохранение которых признано задачей ООПТ**, относятся:

- а) *растительный покров (как целое);*
- б) *флоры и фауны отдельных групп организмов;*
- в) *популяции редких, исчезающих и особо уязвимых таксонов;*
- г) *популяции промысловых видов;*
- д) *виды особой биоценотической значимости, являющиеся объектами охраны;*
- е) *крупные концентрации животных;*
- ж) *эталонные экосистемы;*
- з) *редкие и уникальные сообщества и экосистемы, включая таковые экстремальных сред обитания;*
- и) *редкие и уникальные абиотические объекты.*

В качестве общих критериев приоритетности всех перечисленных групп потенциальных объектов мониторинга выступают:

- **репрезентативность**, отражающая их полноту, целостность, наличие всех свойственных им элементов и характеристик, способность к самоподдержанию и саморегуляции и т. д.;
- **эталонность**, характеризующая типичность объекта для данного природного региона, природной зоны, страны и мира в целом;

- **специфичность и уникальность** для региона, страны и мира;
- **угрожаемость**, то есть степень риска необратимых изменений и исчезновения; а также
- **представленность и состояние на других охраняемых территориях** региона и страны.

Очевидно, что такие критерии, как эталонность и уникальность, являются в некотором роде противоположными, что, однако, как раз и соответствует требованиям к индивидуальным программам мониторинга, которые, с одной стороны, должны быть сфокусированы на наиболее типичных объектах, а с другой — в полной мере отражать всю специфику территории и региона ее нахождения. Применяя названные критерии с учетом указанных выше дwoйких задач экологического мониторинга на ООПТ, в качестве наиболее приоритетных необходимо выделить, с одной стороны, объекты, характеризующиеся наибольшей эталонностью, широко представленные на других ООПТ, а с другой стороны — особо редкие, уникальные объекты, находящиеся на грани исчезновения и отсутствующие на других ООПТ.

**Растительный покров.** Дистанционные наблюдения за структурой растительного покрова входят в число видов мониторинга, обязательных для всех ООПТ. В большинстве случаев имеется в виду растительный покров всей территории и, соответственно, какая-либо приоритизация оказывается излишней. Если же по каким-либо причинам наблюдения за всей территорией невозможны, то выбираются отдельные участки с использованием перечисленных выше критериев — наиболее типичные, с распространением редких и исчезающих растительных группировок, а также участки с наиболее подвижными границами растительных группировок (на границах зональных и иных природных подразделений, побережья и т. д.). Современные технологии дистанционного зондирования позволяют получать достаточно качественные данные и о подводной растительности сравнительно небольших глубин; соответственно, на ООПТ, имеющих морскую акваторию, подобным видом мониторинга должны быть охвачены и подводные ландшафты с распространением водорослевого кельпа. На ООПТ с обширными и глубоководными морскими акваториями к числу приоритетных видов мониторинга должна быть также отнесена дистанционная оценка первичной продуктивности, данные которой позволяют судить об обилии и распределении фитопланктона. В качестве дополнительного этот вид мониторинга полезен и в применении к наземным ландшафтам.

**Флоры и фауны.** Помимо обязательной для всех ООПТ регистрации новых, ранее не известных для территории, видов, на ООПТ осуществляется мониторинг видового богатства и состава конкретных/локальных флор и фаун отдельных групп организмов. В данном случае необходима приоритизация на двух уровнях. Во-первых, следует выделить те группы организмов, флоры или фауны которых нуждаются в первоочередных наблюдениях, а во-вторых, определить наиболее приоритетные их локальные флоры или фауны. Последнее, разумеется, актуально лишь в тех случаях, когда территория ООПТ включает районы нескольких подобных флор или фаун.

Для всех ООПТ обязательным является мониторинг конкретных флор **сосудистых растений** и локальных фаун **птиц и млекопитающих**. При наличии крупных внутренних водоемов с достаточно богатой фауной рыб или морской акватории в число обязательных входит и мониторинг локальных **ихтиофаун**, а в регионах, где относительно богаты фауны амфибий и (или) рептилий (Кавказ, юг Дальнего Востока, аридные области), — мониторинг локальных **батрахо- и герпетофаун**. В регионах, где видовое богатство мхов и лишайников сопоставимо с таковым сосудистых растений, к числу приоритетов должен быть отнесен и мониторинг **брио- и лихенофлор**. Кроме этого, крайне желательно включать в программу наблюдения за фаунами наиболее значимых и (или) характеризующихся особо высоким разнообразием, или же обладающих наилучшими индикаторными свойствами групп беспозвоночных. Для подавляющего большинства ООПТ может быть рекомендован мониторинг фаун **чешуекрылых и жесткокрылых**, в арктических районах в программу может быть включен мониторинг фауны **микроартропод**, в степных ООПТ — **прямокрылых**, в лесных — **листо- и хвоегрызущих насекомых и насекомых-ксилофагов**, а при наличии крупных водоемов или морской акватории — **бентоса и зоопланктона**. Кроме того, в некоторых особых условиях или при наличии на ООПТ специфичных экосистем, например, связанных с экстремальными средами обитания, в программу целесообразно включать и дополнительные виды мониторинга иных групп организмов — **микроорганизмов термальных водоемов, почвенных водорослей полярных пустынь, беспозвоночных подземных водоемов** и т. д.

Высокоприоритетными следует считать флоры и фауны наиболее характерных для природного региона ландшафтов, наиболее полночленные (то есть флоры и фауны наиболее целостных ландшафтов), а также особо выделяющиеся богатством и разнообразием, требующие внимания как самостоятельные объекты высокой природоохранной значимости.

**Популяции редких, исчезающих и особо уязвимых таксонов.** Категория редких и исчезающих видов, а также субвидовых таксонов — подвидов и отдельных обособленных географических популяций, которые могут быть приоритетными объектами экологического мониторинга на ООПТ, включает:

- таксоны (виды, подвиды, популяции), относящиеся к категориям *находящихся под угрозой исчезновения* (CR), *исчезающих/сокращающихся в численности* (EN), *уязвимых/редких* (VU), *находящихся в состоянии, близком к уязвимому* (NT) Красного списка МСОП;
- таксоны (виды, подвиды, популяции), относящиеся к аналогичным категориям национальных и региональных Красных книг или соответствующих им списков и перечней, за исключением известных для региона по случайным залетам, заходам, единичным случаям размножения и т. д., а также редких в регионе вследствие нахождения на периферии ареала, но обычных и многочисленных за его пределами;
- таксоны, включенные в перечни объектов растительного и животного мира, требующих особого внимания («мониторинговые списки»);

- таксоны (виды и подвиды), по тем или иным причинам не включенные в Красные книги и списки, но являющиеся уязвимыми вследствие своего крайне ограниченного, узколокального или фрагментарного распространения (узколокальные эндемики, таксоны, представленные несколькими ограниченными разобщенными популяциями и т. д.).

На всех ООПТ в обязательном порядке постоянно осуществляется регистрация всех встреч и находок редких видов, их гнезд, логовищ и т. д., а также следов их жизнедеятельности. Данные о состоянии популяций некоторых редких видов могут быть получены в ходе работ, выполняемых в рамках мониторинга состояния эталонных и редких сообществ и экосистем (геоботанические описания, учеты различных групп животных) или видов других категорий (зимний маршрутный учет по следам, авиаучеты копытных, автомобильные учеты крупных птиц и др.). Прочие редкие таксоны, не являющиеся для ООПТ случайными, а напротив, постоянно обитающие или регулярно пребывающие в ее границах в достаточном для систематических наблюдений обилии, для которых названные выше виды наблюдений не дают достаточно полной информации о состоянии их популяций (в частности, по причине того, что населяют не охваченные наблюдениями местообитания), являются приоритетными объектами для организации специального мониторинга, основные виды которого приведены в Типовой программе. Кроме того, если в число приоритетных для ООПТ попадают таксоны, мониторинг которых требует особого подхода, не предусмотренного Типовой программой, в индивидуальную программу экологического мониторинга таких ООПТ могут включаться его дополнительные виды.

Оптимальной была бы ситуация, когда под постоянным наблюдением находились бы все популяции постоянно обитающих или регулярно посещающих ООПТ редких таксонов, но их может оказаться слишком много для организации полноценного мониторинга каждого из них. В таких случаях из всей совокупности таксонов необходимо выбрать наиболее приоритетные, ориентируясь на следующие критерии:

- а) природоохранный статус таксона, в соответствии с Красными книгами или аналогичными документами: в общем случае наиболее приоритетны таксоны, включенные в Красный список МСОП и национальные Красные книги, а среди них — отнесенные к наиболее уязвимым категориям;
- б) специфичность таксона для страны, региона и ООПТ: наиболее приоритетны эндемики данной ООПТ, затем эндемики региона, в котором она расположена, далее — страны; наименее приоритетны — широко распространенные в мире;
- в) значимость данной ООПТ для сохранения таксона в регионе, стране и мире: наиболее приоритетны таксоны, ареалы которых ограничены ООПТ, или для которых именно данная ООПТ полностью определяет их сохранение; наименее — таксоны, представленные на многих ООПТ, в том числе играющих более важную роль в поддержании его популяции.

В соответствии с этими критериями, *высшим приоритетом, при прочих равных условиях, будут обладать популяции таксонов, внесенных в Красные книги и списки наиболее высокого уровня, отнесенные к категориям наибольшей угрожаемости/уязвимости, наиболее специфичные для ООПТ и ее региона, для обеспечения сохранения которых данная ООПТ играет ведущую роль.*

Ввиду достаточно большого числа различного рода исключений, сомнительных случаев и неоднозначных ситуаций, ко всем этим критериям, конечно же, надо относиться с определенной осторожностью, не следуя им чисто механически, а руководствуясь спецификой каждой конкретной ситуации и здравым смыслом.

В целом, следует стремиться к тому, чтобы программа экологического мониторинга на ООПТ включала *наблюдения за состоянием популяций как таксонов, отсутствующих или гораздо хуже представленных на других ООПТ, для которых данная территория имеет особое значение в плане их сохранения, так и более распространенных редких таксонов, обитающих на многих ООПТ.*

**Так, в Красный список МСОП внесено немало видов (например, орлан-белохвост), достаточно широко распространенных на территории России, при том, что их состояние в стране не вызывает столь же сильного беспокойства, как состояние некоторых других, менее распространенных видов, внесенных в Красную книгу Российской Федерации, но отсутствующих в Красном списке МСОП (горный гусь, белошей и др.). При ограниченных возможностях, наблюдениями за состоянием популяций первых можно и нужно пожертвовать в пользу вторых, за исключением тех случаев, когда данная ООПТ особо важна для поддержания популяции вида в регионе или стране.**

**Внесение ряда таксонов в Красную книгу России нельзя считать достаточно обоснованным и актуальным, примером чего может служить лишайник лобария легочная, который предложено исключить из следующего издания Красной книги. Этот вид весьма широко распространен и в немалом обилии, поэтому вряд ли имеет смысл относить его к числу приоритетных на основании одного лишь формального включения в пересматриваемую Красную книгу. Розовая чайка уже исключена из последнего издания Красной книги России, но занесена в Перечень объектов животного мира РФ, нуждающихся в особом внимании. Последнее может быть формальным основанием для ее включения в число потенциальных объектов мониторинга, а то, что этот вид является почти эндемичным для России, ставит ее, по крайней мере, в один ряд с «настоящими краснокнижниками».**

**Из флоры заповедника «Остров Врангеля» в Красную книгу России занесено всего лишь два вида, довольно обычных в Северной Аме-**

рике, а в Евразии произрастающих только на острове Врангеля, где один из них характеризуется весьма ограниченным распространением, а второй представлен всего лишь несколькими маленькими микропопуляциями. Вместе с тем, на острове произрастают несколько еще более редких видов, являющихся эндемиками острова и относящихся к редчайшим таксонам мировой флоры. Достаточно очевидно, что приоритет, при включении в программу мониторинга, должен оставаться за ними. С другой стороны, во флоре острова представлено еще несколько растительных эндемиков, замещающих здесь близкие материковые виды, от которых они собственно и произошли вследствие островной изоляции. Большинство из них широко распространены на острове, входят в число фоновых видов многих растительных сообществ и вполне благополучны, а потому к рассматриваемой нами категории не относятся, несмотря на ограниченное распространение в мировом масштабе.

На многих ООПТ умеренных широт представлено небольшое число видов, относящихся к категории редких, хотя и довольно широко распространенных в пределах страны и обитающих на многих охраняемых территориях (орлан-белохвост, скопа, кречет, сапсан, черный аист, венерины башмачки и т. д.). В то же время, на других ООПТ, в первую очередь кавказских и дальневосточных, число редких и исчезающих таксонов гораздо больше, причем многие из них являются реликтами и (или) узкими эндемиками. С одной стороны, на подобных ООПТ, несомненно, следует сосредоточиться на мониторинге состояния редких региональных эндемиков, предоставив наблюдения за более тривиальными видами иным ООПТ, обладающим в этом отношении гораздо меньшей специфичностью. Однако в данном случае нельзя пренебрегать и возможностями проведения параллельных наблюдений за состоянием широко распространенных видов на всем протяжении их ареалов. Получаемые при этом данные будут тем более важны и интересны, чем в большем числе географически различающихся районов будут проводиться подобные наблюдения.

Не следует также полагать, будто таксоны, редкие для региона, но достаточно обычные за его пределами, в качестве объектов мониторинга всегда должны считаться второстепенными по отношению к таксонам, редким в национальном масштабе. Тут также необходимо стремиться к оптимальному сочетанию в программе мониторинга глобальных (мировых) и региональных (местных) приоритетов, учитывая то обстоятельство, что даже если исчезновение какого-либо вида в регионе и не влечет за собой тяжелых последствий для его мировой популяции, этот факт отражает процесс снижения регионального биологического разнообразия, нуждающийся в мониторинге с целью его дальнейшего предотвращения.

В региональные Красные книги и списки особо охраняемых природных объектов нередко попадают вполне обычные и в целом благополучные таксоны, находящиеся в регионе на границах своих ареалов, чем, собственно, и вызвана их редкость в его пределах. Наблюдения за состоянием популяций многих из них могут давать чрезвычайно ценную информацию о глобальных природных процессах, например, изменениях климата, которым следуют изменения их ареалов.

Наконец, *в число обязательных объектов мониторинга должны включаться популяции, в отношении которых на ООПТ осуществляются какие-либо специальные меры охраны и (или) восстановления* (реинтродукция, искусственное размножение, различные биотехнические мероприятия и т. д.)

**Популяции промысловых видов.** Данная категория включает популяции *охотничье-промысловых видов зверей и птиц, промысловых видов рыб и морских беспозвоночных (ракообразных, моллюсков, иглокожих), плодовых, ягодных, орехоносных и прочих пищевых, а также лекарственных и декоративных растений, съедобных грибов и промысловых водорослей.*

Наблюдения за состоянием популяций подобных видов, испытывающих антропогенный пресс за пределами охраняемых территорий, позволяют выявить угрозы их благополучию и установить характер угроз, которые могут возникать в результате их неумеренной эксплуатации за пределами ООПТ, а кроме того, прогнозировать вероятную численность охотничьих животных, урожайность используемых человеком растений и т. д. Наибольшее значение подобные наблюдения имеют на ООПТ, являющихся значимыми резерватами промысловых видов, играющих существенную роль в возобновлении биологических ресурсов и поддержании соответствующих популяций на прилегающих территориях. Кроме того, многие промысловые виды могут представлять интерес и с других точек зрения, будучи *биоценотически значимыми* (копытные, при их высокой численности; плодовые деревья), *ландшафтообразующими* (бобр), *эпидемиологически значимыми* (сурки) и т. д.

Безусловными приоритетами в рассматриваемой категории являются популяции **промысловых копытных и крупных хищников**, сбор стандартной информации о популяциях которых осуществляется посредством обязательной для всех ООПТ регистрации встреч, а также обязательного для всех ООПТ, в которых природные условия позволяют его проведение, зимнего маршрутного учета по следам (ЗМУ). Этого, однако, бывает недостаточно из-за специфики вида (бурый медведь) или природных условий (горные районы), а потому вместо или в дополнение к ЗМУ могут применяться иные виды учетов, в том числе авиационные и автомобильные.

Следующими по важности являются наблюдения за состоянием популяций **промысловых курообразных и водоплавающих птиц**. Для курообразных в первую очередь применяются учеты выводков на трансектах, а по возможности (и при наличии) наблюдения на токах. Что касается водоплавающих, то для всех ООПТ, в которых достаточно велика их численность, обязательными должны быть маршрутные учеты выводков по берегам рек и озер, а на тех ООПТ, через которые пролегают миграционные пути, где формируются миграционные или

зимовочные скопления,— учеты на пролете и в данных скоплениях. При этом, *если миграционный поток особо мощен, а упомянутые скопления особо велики и имеют как минимум региональное значение, то соответствующие виды мониторинга также становятся обязательными.*

На ООПТ с крупными, богатыми промысловыми рыбами внутренними водоемами или с морской акваторией к числу приоритетов должен быть отнесен также мониторинг популяций **промысловых рыб**, а на морских ООПТ — и **промысловых морских млекопитающих**. Состояние популяций промысловых рыб оценивается по результатам стандартных отловов. В отношении нерестовых лососевых рекомендуется также использование дистанционных методов учета. Для популяций морских млекопитающих типовая программа предусматривает маршрутные учеты, которые могут выполняться в качестве составной части мониторинга состояния эталонных морских экосистем, и (или) учеты с береговых наблюдательных пунктов. *При наличии на ООПТ береговых лежбищ, наблюдения за их состоянием становятся главным приоритетом в отношении морских млекопитающих.*

Приоритетность прочих видов мониторинга, предусматриваемых Типовой программой в отношении промысловых видов, определяется их экономическим значением в регионе и окрестностях ООПТ, уязвимостью, биоценотической или иной (например, эпидемиологической) значимостью, а также возможностью получения данных о состоянии их популяций в ходе иных работ. Так, если по каким-либо причинам на ООПТ невозможно проведение ЗМУ или его результаты не дают репрезентативной информации о состоянии популяций средних хищников, активно промысляемых в регионе, то осуществляются учеты нор (лисицы, песца, барсука) и (или) специальные маршрутные учеты околородных хищников (выдры, норки). Учеты бобра, рекомендуемые для всех ООПТ его ареала, становятся обязательными там, где особо велика его ландшафтообразующая деятельность («краснокнижные» популяции всегда являются приоритетным объектом мониторинга). Учеты поселений сурков проводятся там, где не осуществляется их учет в рамках мониторинга эталонных экосистем или получаемые таким образом данные недостаточно репрезентативны, и приобретают особое значение в эпидемиологически опасных районах. Оценка состояния популяций древесных пород, включающая оценку состояния крон и роста деревьев, а также плодоношения, осуществляется там, где таковые играют особую роль в экосистемах, являясь детерминаторами значимых консорциев (сосны сибирская и корейская, бук).

Учеты древесных грызунов (белки, бурундука), учеты охотничьих куликов на токах, оценка урожайности ягодников и грибов, а также оценка состояния популяций лекарственных и декоративных растений, не являющихся редкими, относятся к категории второстепенных видов мониторинга, осуществляемых на ООПТ при наличии соответствующих возможностей. С другой стороны, все эти работы достаточно просты, не требуют каких-либо специальных затрат и особых навыков, а потому их организация и систематическое проведение особых трудностей не представляют.

На ООПТ, имеющих морскую акваторию, к второстепенным видам мониторинга относятся оценка состояния популяций промысловых беспозвоночных (ракообразных, моллюсков, иглокожих), а также запасов и состояния популяций промысловых водорослей. Данные виды мониторинга целесообразно вносить в программу (при наличии возможностей) на ООПТ тех районов, где ведется достаточно интенсивный промысел соответствующих объектов.

Помимо этого, в тех случаях, когда на ООПТ обитают или произрастают еще какие-либо виды, представляющие экономическую ценность и играющие достаточно важную роль (в том числе биоценотическую и т. д.) в регионе, то в индивидуальную программу включаются дополнительные виды мониторинга (например, оценка состояния популяций водяного ореха чилима в местах его обильного произрастания).

Так же, как и в случае с редкими видами, *в число обязательных объектов мониторинга должны включаться популяции, в отношении которых на ООПТ осуществляются какие-либо специальные меры охраны и (или) восстановления* (реинтродукция, искусственное размножение, различные биотехнические мероприятия и т. д.).

**Виды особой биоценотической значимости.** К данной категории относятся популяции видов, играющих особые роли в экосистемах (эдификаторы, доминанты, детерминанты важных консорциев и т. д.). Многие из них наблюдаются в рамках мониторинга популяций промысловых видов, а также мониторинга эталонных сообществ. В качестве самостоятельной задачи следует выделить мониторинг состояния популяций ***эдификаторов лесных сообществ*** (в тех случаях, когда таковые не относятся к промысловым видам), включающий оценку состояния крон и роста деревьев, а также оценку их семе- или плодоношения. В качестве второстепенного вида мониторинга можно назвать также наблюдение за состоянием популяций ***насекомых-опылителей***, прежде всего перепончатокрылых, в тех заповедниках, где они играют особую роль в охраняемых фитоценозах (степные, луговые и пр. сообщества), а кроме того, поддержание их популяций является экосистемной услугой ООПТ для прилегающих территорий.

В качестве дополнительных видов мониторинга в его индивидуальную программу могут быть добавлены и наблюдения за популяциями иных видов, играющих особую роль в данном регионе или на конкретной ООПТ. Например, популяции сфагновых мхов на ООПТ, где обширные площади заняты верховыми болотами, или популяции белой совы и зимняка в тундровых ООПТ, где эти виды играют важную роль в размножении гусеобразных, в том числе редких, а также в регуляции численности грызунов.

**Крупные концентрации животных.** Постоянные или регулярные крупные концентрации животных всегда входят в число наиболее приоритетных объектов мониторинга на ООПТ. При этом, линные, миграционные и зимовочные концентрации водоплавающих птиц, отдельные концентрации охотничьих видов копытных, а также нагульные и нерестовые концентрации промысловых рыб наблюдаются в рамках мониторинга популяций промысловых видов. Помимо этого, специальные виды мониторинга организуются при наличии на ООПТ крупных *колоний*

*морских и околоводных птиц, а также береговых лежбищ морских млекопитающих.* Если таковые единичны, то мониторинг ограничивается наблюдениями в колониях или на лежбищах, а если таковых много, то проводится периодическая инвентаризация колоний или лежбищ на всей территории их вероятного распространения в границах ООПТ.

**Эталонные экосистемы.** К эталонным относятся ненарушенные (коренные) экосистемы, наиболее характерные для природного региона, в котором расположен заповедник, и занимающие ключевые позиции в его ландшафтах. Цели регулярного наблюдения за состоянием эталонных сообществ и экосистем двойки. Во-первых, наблюдения необходимы для контроля их благополучности, в целях обеспечения их сохранения в качестве эталонов природы. Во-вторых, многолетние наблюдения в типичных для соответствующих географических условий ненарушенных системах наилучшим образом позволяют отслеживать естественные природные процессы, связанные с климатическими изменениями и т. д., происходящие без прямого влияния деятельности человека, и таким образом обеспечивают выполнение заповедником одной из основных своих функций в научно-познавательной сфере.

Среди **наземных экосистем** к этой категории, в первую очередь, относятся:

- *зональные экосистемы, свойственные плакорам и их горным аналогам, а также сообщества и экосистемы, не являющиеся плакорными, но широко распространенные на равнинных водоразделах и (или) горных склонах и в значительной степени определяющие облик ландшафта;*
- *интразональные сообщества и экосистемы (в первую очередь, интразональные), особо характерные или специфичные для природного региона, в котором расположена ООПТ (например, тугайные сообщества пустынной зоны, болота таежных областей Западно-Сибирской низменности и т. д.);*
- *экстразональные сообщества и экосистемы, в случае их широкого распространения на территории заповедника.*

В число эталонных **водных экосистем** могут входить:

- *экосистемы крупных рек (протекающих по территории заповедника или вдоль его границ), водосборы которых располагаются в нескольких географических зонах;*
- *экосистемы средних рек (протекающих по территории заповедника или вдоль его границ), водосбор которых располагается преимущественно в пределах одной географической зоны, наиболее характерного для региона (по характеру долины и гидрологическому режиму) типа;*
- *экосистемы малых рек, режим которых находится в основном под воздействием местных факторов, наиболее характерного для региона (по характеру долины и гидрологическому режиму) типа;*
- *экосистемы малых озер, наиболее типичных для природной зоны и региона, в которых расположен заповедник, по характеру и генезису котловин, гидрохимии и гидрологическому режиму, характеру водной и околоводной растительности;*

- *экосистемы крупных озер и водохранилищ*, в частности, наиболее характерные для данного региона по гидрологическим особенностям, характеру дна и т. д.,
- *мелководья*, то есть участки акватории с глубинами менее 2 м;
- *глубоководная пелагиаль* (поверхность и толща воды в зоне глубин, превышающих 2 м);
- *экосистемы солоноватоводных водоемов*, в частности, крупных дельт и эстуариев, предустьевых взморий крупных рек, солоноватоводных лагун и лиманов, наиболее характерного для региона типа;
- *морские шельфовые экосистемы*, в частности: *литоральные*, наиболее типичных для региона берегов, и *сублиторальные*, наиболее типичных для акватории участков.

Разработка той части индивидуальной программы экологического мониторинга, которая посвящена эталонным экосистемам, осуществляется в два этапа, на первом из которых выбираются приоритетные для наблюдений типы экосистем, а на втором определяется набор осуществляемых в их пределах видов мониторинга из числа предусматриваемых Типовой программой.

Очевидно, что число разновидностей экосистем, являющихся потенциальными объектами мониторинга, прямо зависит от ландшафтного разнообразия территории заповедника. На небольших равнинных ООПТ, расположенных в пределах одного зонального природного подразделения, вполне достаточными могут быть наблюдения даже за одной наиболее типичной и характерной разновидностью экосистем. В то же время, в заповедниках, территории которых или их отдельные участки располагаются в пределах различных природных зон и подзон или охватывают несколько высотных поясов, необходимо предусмотреть включение в программу наблюдения за экосистемами, эталонными для каждого из этих подразделений. При этом, помимо собственно зональных экосистем и их горных аналогов, в набор наблюдаемых экосистем желательно включать и наиболее характерные, и специфичные интразональные — такие, например, как тугаи в полупустынной и пустынной зонах, верховые болота и мари в таежных областях, — равно как и экстразональные, при их широком распространении на ООПТ.

На ООПТ с многочисленными водоемами в числе наблюдаемых экосистем должны быть и их наиболее характерные для соответствующего природного региона разновидности — термокарстовые озера в тундровой зоне, ледниковые — в областях современного горного оледенения и т. д. При наличии в составе ООПТ морской акватории — основные типы морских экосистем.

При выборе конкретных разновидностей экосистем для их включения в программу экологического мониторинга следует прежде всего ориентироваться на их типичность (эталонность) для соответствующего зонального подразделения и (или) физико-географического региона, за исключением тех случаев, когда какая-либо местная специфика полностью или в преобладающей степени определяет лицо ООПТ. Также необходимо учитывать и представленность тех или иных экосистем на других ООПТ в регионе, так чтобы за счет определенной

координации между ними можно было создать систему наблюдения за всеми главными разновидностями рассматриваемых экосистем региона, при минимальных затратах со стороны каждой отдельной ООПТ.

Наконец, важным критерием должна быть ненарушенность наблюдаемых экосистем, то есть из числа эталонных в общем случае и в первую очередь должны выбираться те, которые в наибольшей степени сохранили свою естественную структуру. Однако на тех ООПТ, где общее разнообразие эталонных экосистем невелико, а значительные площади заняты вторичными экосистемами, вырубками, гарями и т. д., весьма целесообразно включить и последние в число наблюдаемых, с целью мониторинга процессов восстановления естественных экосистем.

*Также безусловно приоритетными для организации постоянных наблюдений должны быть экосистемы, являющиеся объектами какой-либо деятельности со стороны ООПТ, направленной на их поддержание и (или) восстановление.*

Число конкретных видов мониторинга, осуществляемых в приоритетных эталонных экосистемах, зависит от их разнообразия и соответствующих возможностей ООПТ. В самом крайнем случае, при большом разнообразии требующих наблюдения экосистем и крайне ограниченных возможностях, мониторинговые работы могут быть ограничены лишь регулярными геоботаническими описаниями для наземных и планктонной или бентосной съемкой для морских экосистем. При этом вовсе не обязательно, чтобы во всех наблюдаемых экосистемах проводился абсолютно одинаковый комплекс работ. Для одних программа наблюдений может быть более подробной и разнообразной, для других — ограничиваться одним–тремя видами мониторинга. Конкретный набор реализуемых в наблюдаемых экосистемах видов мониторинга определяется их природной спецификой. При этом Типовая программа не предусматривает для эталонных экосистем специальных работ по мониторингу большинства групп промысловых видов. Поэтому для получения более комплексных и полных данных об эталонных экосистемах при организации полевых работ необходимо стремиться к тому, чтобы учеты и прочие виды мониторинга промысловых видов максимально возможным образом охватывали приоритетные для наблюдений эталонные экосистемы.

Для всех наблюдаемых наземных экосистем строго обязательными для всех ООПТ являются регулярные **геоботанические описания**, проводимые на постоянных пробных площадях. Далее по приоритетности для большинства ООПТ следуют наблюдения за **физико-химическими параметрами почв, маршрутные учеты птиц и учеты мелких млекопитающих** линиями ловушек. Однако для экосистем с крайне слабо развитым растительным покровом и скудным или отсутствующим населением птиц и мелких млекопитающих — полярнопустынных, высокогорных и т. д. — вместо учетов птиц и млекопитающих приоритетными должны быть учеты **почвенных беспозвоночных** (геобия) и герпетобия, а в пустынных экосистемах к ним добавляются **учеты рептилий**. На третьем по приоритетности месте для

экосистем с древесной растительностью находится оценка **величины древесного опада** и **учеты герпетобия**, а для травяных экосистем — определение **плотности побегов и фитомассы травяного яруса, учеты герпетобия и учеты хортобионтов**. Кроме того, к этой же группе в экосистемах со значимым населением земноводных и (или) пресмыкающихся должны быть отнесены учеты последних, в экосистемах пустынь, полупустынь, степей — **ночные маршрутные учеты млекопитающих и учеты поселений грызунов и пищух**. Такие же учеты выполняются в субальпийских и альпийских поясах гор. Там, где это представляется особо важным или (и) при наличии соответствующих возможностей, в программу, в качестве второстепенных видов мониторинга, вносятся учеты **крупных летающих насекомых** (во многих случаях сочетаемые с учетом опылителей), а также учеты **ночных чешуекрылых**.

Что касается водных эталонных экосистем, то для большинства из них основным приоритетным видом мониторинга должны быть **контрольные отловы рыб** и **планктонная съемка**. В мелководных и прибрежных экосистемах с развитой растительностью и (или) бентосным населением в число приоритетов попадают также **гидрботанические описания** и (или) **учеты зообентоса**. Кроме того, для морских акваторий рекомендуются **маршрутные учеты морских птиц и млекопитающих**, также попадающие в число приоритетных на ООПТ, располагающихся в особо продуктивных районах с их высокими численностью и разнообразием.

**Редкие и уникальные сообщества и экосистемы, в том числе экосистемы экстремальных сред обитания.** Ситуации, когда на одной ООПТ представлено столь большое разнообразие сообществ и экосистем данной категории, что все их разновидности невозможно охватить регулярными наблюдениями, безусловно, достаточно редки. Но если проблема выбора все-таки стоит, то приоритетность типов подобных объектов определяется степенью их редкости и уникальности, а также специфичности для региона, в котором располагается ООПТ. А среди сообществ и экосистем одного типа для постоянных наблюдений выбираются наиболее развитые и полночленные. Так же, как и в случае с эталонными экосистемами, **безусловно приоритетными для организации постоянных наблюдений должны быть сообщества и экосистемы, являющиеся объектами какой-либо деятельности со стороны ООПТ, направленной на их поддержание и (или) восстановление.**

Что же касается конкретных видов мониторинга, то в качестве общего направления для всех ООПТ могут быть названы только наблюдения за **изменением границ и площади** редких и уникальных сообществ и экосистем. В остальном же подходы к их мониторингу индивидуальны и определяются спецификой наблюдаемых сообществ и экосистем и спецификой региона. В реликтовых лесных сообществах тундровой зоны это будут геоботанические описания и учеты птиц, на участках реликтовых степей и тундростепей в той же тундровой зоне — геоботанические описания и учеты насекомых, в термальных водоемах — наблюдения за термофильной микрофлорой и т. д.

**Редкие и уникальные абиотические объекты.** В число наблюдаемых редких и уникальных абиотических объектов могут входить:

- а) выдающиеся формы рельефа, включая пещеры и иные карстовые проявления, древние и современные вулканические образования, останцовые формы, особо крупные эрозионные (овраги и т. д.) и просадочные (суффозионные воронки) формы, гидролакколиты (булгуньяхи), барханы, бэровские бугры, соляные купола и т. д.;
- б) месторождения редких минералов и горных пород;
- в) естественные обнажения и разрезы, представляющие научную ценность;
- г) выдающиеся палеонтологические объекты — крупные скопления ископаемых остатков организмов;
- д) различные гидротермальные проявления: термальные источники и водоемы, гейзеры, фумаролы и т. д.;
- е) минеральные источники, имеющие лечебное и (или) научное значение;
- ж) выдающиеся ледники и крупные наледи;
- з) отличающиеся какими-либо уникальными особенностями или исключительной живописностью гидрологические объекты — озера, реки, водопады.

Приоритетность для организации мониторинга за состоянием подобных объектов определяется их:

- 1) редкостью и уникальностью;
- 2) специфичностью для соответствующего региона;
- 3) научно-познавательной значимостью;
- 4) наличием угроз;
- 5) значимостью для природных комплексов ООПТ и прилегающих территорий (например, определяющие гидрологический режим и водообеспеченность ледники, озера и т. п.).

При этом крайне желательно, чтобы в программу мониторинга вошли наблюдения за состоянием подобных объектов всех представленных на ООПТ групп. На фоне всех названных критериев *безусловно приоритетными для постоянного наблюдения за их состоянием должны быть объекты, открытые для посещения и посещаемые туристами*, в тех случаях, когда подобное посещение может вызвать ухудшение состояния охраняемого объекта.

Сами же наблюдения в данном случае осуществляются по индивидуальным программам, специально разрабатываемым для разных классов рассматриваемых объектов, отвечающим их специфике и особенностям региона. В качестве общего метода, применимого к большинству геоморфологических, гидрологических и гляциологических объектов, можно рекомендовать только *наблюдения за изменениями площади и конфигурации объектов методами дистанционного зондирования*.

Во **вторую категорию** потенциальных объектов мониторинга входят **объекты и процессы, определяющие или оказывающие существенное воздействие на состояние объектов мониторинга первой категории, или же являющиеся хорошими индикаторами их состояния, состояния природных комплексов и всей среды в целом**. К таковым относятся пять основных групп объектов, явлений и процессов:

- а) *природные абиотические объекты и процессы;*
- б) *популяции видов, не относящихся к приоритетам категории 1, но оказывающих существенное воздействие на состояние охраняемых природных комплексов;*
- в) *популяции видов, не относящихся к приоритетам категории 1, но являющихся хорошими индикаторами состояния других популяций, природных комплексов и среды в целом;*
- г) *фенологические явления, характеризующие состояние охраняемых природных комплексов и его изменения в связи с глобальными изменениями природной среды;*
- д) *антропогенные воздействия.*

В качестве общих критериев приоритетности для потенциальных объектов мониторинга рассматриваемой категории, являющихся факторами состояния природных комплексов ООПТ, выступают:

- ***широта и повсеместность их проявления;***
- ***сила воздействия;***

а для объектов–индикаторов:

- ***индикационные качества (точность и достоверность);***
- ***универсальность.***

**Абиотические природные объекты и процессы.** Из всего комплекса мониторинга абиотических объектов и процессов, которые могут быть как факторами, так и индикаторами состояния природных комплексов и среды в целом, наиболее приоритетными для ООПТ являются ***метеорологические***, а там, где в составе ООПТ имеются крупные внутренние водоемы или морская акватория, то и ***гидрологические*** наблюдения. При этом для небольших и более или менее однородных в климатическом отношении ООПТ, на которых или в непосредственной близости от которых имеются гидрометеостанции или гидрометеопосты, нет необходимости организовывать собственные гидрометеорологические наблюдения, но следует обеспечить регулярное получение соответствующих данных. На ООПТ в районах с устойчивым снежным покровом и (или) устойчивым ледяным покровом на водоемах в число приоритетных добавляются также наблюдения за ***динамикой снежного и ледяного покровов***, соответственно. Весьма важными представляются также наблюдения за изменением уровня грунтовых вод на протяжении теплого периода, а в районах распространения многолетнемерзлых пород — оценка ***мощности сезонноталого слоя***.

На тех ООПТ, где особо активно проявляются геолого-геоморфологические процессы, имеющие ландшафтообразующее значение, в дополнение к дистанционным наблюдениям за изменениями ландшафтов следует организовать и систематические наземные наблюдения за ***интенсивностью подобных — склоновых, береговых, эрозионных, вулканических, термокарстовых и прочих ландшафтообразующих процессов***. В определенных случаях, например, в горных районах, подобные процессы могут быть довольно разнообразны, и тогда для постоянных наблюдений следует выбирать наиболее широко распространенные и оказывающие наиболее сильное влияние

на ландшафтную структуру территории. Фактически, к территориям, на которых подобные наблюдения должны быть в числе приоритетов, относятся все ООПТ, в которых значительные площади занимают *горные ландшафты, побережья морей и крупных озер, крупные дельты, аккумулятивные равнины в областях многолетней мерзлоты, эоловые ландшафты, перигляциальные области, районы интенсивной эрозии.*

Помимо этого, при наличии на ООПТ значительных по площади ледников, фирновых полей, наледей, необходимыми становятся и **дистанционные или наземные наблюдения за состоянием гляциологических объектов.** На минерализованных озерах аридных областей нужны наблюдения за их **гидрохимическим режимом**, а в районах вулканических проявлений — **мониторинг газового состава приземного слоя атмосферы.** На морских мелководьях, в дельтах и на крупных озерах рекомендуется также **оценка скорости седиментации и мощности донных отложений.**

**Популяции видов, оказывающих существенное воздействие на состояние охраняемых природных комплексов и объектов.** Виды, имеющие особое биоценотическое значение, сохранение которых входит в задачи ООПТ, были рассмотрены выше. В данном случае речь идет прежде всего о **чуждых для территории ООПТ инвазивных и интродуцированных видах** (за исключением случаев реинтродукции, направленной на восстановление целостности природных комплексов), которые могут обусловить существенное ухудшение состояния или исчезновение популяций аборигенных видов и коренных сообществ и экосистем. Разнообразие подобных видов может быть довольно велико, от акклиматизированных охотничье-промысловых зверей до заносных растений и насекомых. Соответственно, в программу экологического мониторинга целесообразно включать наблюдения лишь за теми популяциями подобных видов, которые действительно представляют угрозу аборигенным видам и природным комплексам ООПТ. При этом на ООПТ, имеющих морскую акваторию, особенно расположенных в районах интенсивного судоходства, особое внимание следует обратить на морскую фауну.

Помимо чуждых видов, в этой же группе должны рассматриваться различные **вредители леса, саранчевые, некоторые грызуны, которым свойственны периодические вспышки численности, сопровождающиеся значительным уроном природным комплексам.** В некоторых случаях существенное воздействие на охраняемые популяции могут оказывать различные **паразиты**, а также **виды, с которыми связано распространение эпизоотий и эпифитотий.** В ситуациях, когда названные воздействия существенны и в значительной степени определяют состояние природных комплексов ООПТ и их отдельных компонентов, популяции соответствующих видов также должны быть объектами постоянных наблюдений.

Приоритетность всех этих популяций для включения в индивидуальные программы мониторинга прямо пропорциональна значимости и распространности оказываемого ими воздействия на основные охраняемые объекты и комплексы ООПТ.

**Популяции видов-индикаторов.** Нередко состояние популяций видов, основные параметры которых достаточно легко регистрируются, может быть хорошим показателем состояния популяций других видов (например, жертв), проводить наблюдения за которыми гораздо сложнее и более трудоемко. Примером этого могут быть популяции хищников-миофагов в тундровой зоне и других областях, где они могут служить индикатором состояния популяций грызунов. Кроме того, многие виды лишайников, растений и беспозвоночных животных могут быть хорошими индикаторами изменения влажности, засоленности, химизма почв и вод, а также различных видов загрязнений. Соответственно, в тех случаях, когда названные популяции и факторы и их изменения существенны для ООПТ, а прямые наблюдения за ними затруднительны или невозможны, в индивидуальные программы, в качестве дополнительных видов мониторинга, следует включать наблюдения за состоянием популяций подобных видов-индикаторов.

**Фенологические явления.** Типовая программа экологического мониторинга предусматривает для всех ООПТ наблюдения за сезонными изменениями температурного режима и состояния снежного и (или) ледяного покровов, которые выполняются в рамках соответствующих метеорологических и гидрологических наблюдений. Помимо этого, обязательной составляющей программы мониторинга ООПТ должна быть регистрация основных фенологических явлений в жизни растений и животных. Основной задачей при разработке индивидуальной программы в данном случае является формирование постоянного списка представителей различных групп организмов для организации мониторинга их фенологии. На всех ООПТ в число постоянно наблюдаемых видов должны входить **травянистые растения (а также кустарнички, полукустарнички) и птицы**, как наиболее легко наблюдаемые, наиболее показательные и повсеместно распространенные. В лесных областях в число наблюдаемых видов включаются и **деревья**. Кроме того, рекомендуются наблюдения за **массовыми видами насекомых** (типулиды в тундрах и высокогорьях, саранчевые в степях и т. д.), **обычными видами млекопитающих**, а на ООПТ, имеющих существенное значение для размножения или нагула промысловых рыб, и за **рыбами**. Помимо этого, в постоянные списки объектов фенологических наблюдений могут включаться и представители иных групп (например, **водных беспозвоночных**), отражающих специфику ООПТ.

В основных группах наблюдаемых организмов для постоянных фенологических наблюдений должны быть выбраны:

- 1) массовые виды максимально широкого распространения, представленные на многих ООПТ страны, в различных физико-географических условиях (например, белая трясогузка);
- 2) виды, особо характерные для природной зоны или физико-географического региона, в которых расположена ООПТ (например, пуночка для полярных пустынь и арктических тундр; зяблик для подтаежных и широколиственных лесов Европейской России и т. д.);
- 3) виды, особо характерные или эндемичные для района ООПТ.

Подобная комбинация, при обобщении данных различных ООПТ, позволит выявить как общие фенологические тенденции, так и их региональную и локальную специфику. При выборе постоянных объектов наблюдений настоятельно рекомендуется также включать в их состав виды, для которых характерны крайние сроки наблюдаемых фенологических явлений — наиболее рано прилетающие и гнездящиеся виды птиц, первыми зацветающие виды растений и т. д.

**Антропогенные воздействия.** Типовая программа предусматривает мониторинг основных видов как внешних, так и внутренних прямых антропогенных воздействий на ООПТ.

Среди **внешних воздействий** основное внимание уделяется оценкам **различных видов загрязнений вод и воздуха**, в дополнение к которым или вместо которых, в зависимости от местной ситуации, может также проводиться периодическая оценка **содержания загрязняющих веществ в почвах и снегу**. В прибрежных заповедниках, в том числе располагающихся на крупных озерах и реках, рекомендуются регулярные **учеты антропогенных выбросов по берегам**. Помимо оценки загрязнений, на ООПТ пожароопасных областей обязательным является **мониторинг пожаров**, в том числе на окружающей их территории, который рекомендуется осуществлять дистанционными методами. На ООПТ, находящихся под существенным влиянием гидротехнических сооружений, необходимо постоянное наблюдение за **техногенным гидрологическим режимом**.

В части, касающейся **внутренних воздействий**, на ООПТ обязательно ведется **учет посещения территории**, а также **регистрация всех видов нарушения режима ООПТ**, с оценкой причиненного ущерба. Помимо этого, обязательно должна производиться постоянная **оценка собственной и осуществляемой иными лицами и организациями хозяйственной и другой разрешенной деятельности** на ООПТ, с оценкой ее объемов, результатов и последствий для природных комплексов ООПТ. Конкретное содержание и количество видов подобных наблюдений определяется разнообразием хозяйственной и прочей деятельности на ООПТ.

В целом приоритеты раздела программы мониторинга, касающегося антропогенных воздействий, вполне очевидны: в первую очередь в программу включаются наблюдения за наиболее мощными, сильно проявляющимися и широко распространенными на ООПТ воздействиями, оказывающими наибольшее влияние на охраняемые природные комплексы или их отдельные компоненты. При этом надо помнить, что:

**мониторинг антропогенных воздействий заключается в наблюдениях за их непосредственными прямыми эффектами (содержание загрязняющих веществ, изменение уровня воды, количество незаконно добытых животных, число посетителей, прошедших тем или иным маршрутом и т. д.), в то время как результаты этих воздействий на природные комплексы ООПТ и их отдельные компоненты оцениваются по данным иных видов мониторинга, рассмотренных выше.**

В **третью категорию** потенциальных объектов мониторинга включаются **природные объекты и процессы, обеспечивающие экосистемные услуги для окружающих территорий, представляющие для них ту или иную угрозу, а также служащие индикаторами значимых для этих территорий природных явлений.** В принципе, мониторинг подобных объектов может быть полностью или в большинстве своем включен в индивидуальную программу на основании того, что многие подобные объекты могут относиться к категориям 1 и 2. В этом случае одновременная принадлежность и к категории 3 соответствующим образом повышает их приоритетность. Если же они не включены в программу как относящиеся к первым двум категориям, но имеют существенное значение для окружающих ООПТ территорий, то в индивидуальные программы следует включить соответствующие виды мониторинга. В число подобных объектов могут входить:

- а) **абиотические объекты, определяющие или оказывающие существенное воздействие на экологический режим прилегающих территорий** (ледники, истоки рек, воздействующие на гидрологический режим озера и т. д.) или же служащие возможным источником угроз (те же гидрологические объекты, обуславливающие наводнения, действующие вулканы и т. д.);
- б) **популяции растений и животных, имеющих на окружающих ООПТ территориях существенное экономическое значение**, причем их численность на этих территориях поддерживается за счет ООПТ; это прежде всего популяции охотничье-промысловых видов животных, для которых ООПТ может быть районом воспроизводства, нагула, убежищем в особо уязвимые периоды и т. д., а также имеющие хозяйственно-экономическое значение растения (семенной фонд), насекомые-опылители, «обслуживающие» сельскохозяйственные культуры и т. д.;
- в) **популяции видов, способных оказать негативное влияние на здоровье и хозяйственную деятельность человека на окружающих ООПТ территориях или же служащие индикаторами состояния их популяций за пределами ООПТ** — переносчики различных заболеваний человека, домашних животных и культурных растений, потенциальные вредители сельскохозяйственных и лесных культур и т. д.

Приоритеты в данной категории потенциальных объектов мониторинга устанавливаются в соответствии с их социально-экономической значимостью и (или) индикаторной ролью для окружающих территорий.

В качестве дополнительной может быть выделена **четвертая категория** потенциальных объектов мониторинга, включающая второстепенные для программы возможные **объекты наблюдений, не попавшие в число приоритетных, но для которых на ООПТ существуют продолжительные ряды наблюдений за их состоянием, превышающие 10 лет.** Все подобные ряды должны быть тщательно проанализированы на предмет целесообразности их продолжения, определяемой с учетом следующих критериев:

- а) способность наблюдаемых параметров демонстрировать поддающуюся наблюдениям динамику, представляющую интерес с практических (индикаторная роль) или чисто научных (популяционная динамика) позиций;
- б) адекватность используемых методов мониторинга.

Из числа удовлетворяющих этим критериям рядов, при невозможности продолжения их всех, выбираются ряды наибольшей протяженности, с наименьшим количеством перерывов в наблюдениях и наибольшим постоянством используемых методов, которые следует включить в индивидуальную программу в качестве дополнительных видов мониторинга. При этом особо длинные ряды, продолжительностью более 50 лет, не имеющие существенных разрывов, должны продолжаться в любом случае.

Отобрав из всех описанных выше категорий те объекты и виды мониторинга, которые представляются актуальными для ООПТ, следует сразу подразделить их на две группы, обязательных и факультативных, в соответствии с Типовой программой. При этом дополнительные виды мониторинга, отсутствующие в Типовой программе, но включенные в программу индивидуальную из-за той или иной специфики ООПТ, могут быть помещены как в первую, так и во вторую группу. Так же разнесены по группам обязательных и факультативных могут быть и отдельные конкретные объекты одного класса. Например, если предполагается наблюдать несколько конкретных флор, несколько колоний или несколько экосистем и т. д., то часть из них может быть включена в обязательную, а часть — в факультативную части программы.

## 1.2. Наблюдаемые параметры и методы мониторинга

Методы мониторинга и наблюдаемые в ходе его осуществления параметры наблюдаемых объектов в самом общем виде оговорены в Типовой программе. При этом, однако, в целом ряде случаев Типовая программа включает несколько видов мониторинга состояния одних и тех же объектов и, в большинстве случаев, для каждого его вида, включаемого в индивидуальную программу, требуется конкретизация как методики, так и перечня наблюдаемых параметров.

Несколько видов мониторинга для одного объекта (класса объектов) Типовая программа предусматривает в двух основных случаях: когда разные его виды подразумевают наблюдения различных параметров состояния одних и тех же объектов или когда разные виды мониторинга дают данные различной точности и надежности, различаясь при этом сложностью и (или) затратностью. В обоих случаях при разработке индивидуальной программы необходимо определиться в отношении их включения в программу вообще и в ее обязательную часть.

Если для одних и тех же объектов Типовой программой предусматриваются разные виды мониторинга, дающие сведения о разных параметрах, то приоритетными, разумеется, будут те из них, которые дают наиболее важные данные. Чаще всего подобные ситуации складываются в отношении популяций животных, когда одни виды мониторинга направлены на получение данных о численности, а другие — на дополнительные параметры — успех размножения, продуктивность и т. д. При ограниченных возможностях следует предпочесть мониторинг численности, хотя в отношении особо редких или представляющих особый интерес видов желательно включить в программу получение всей дополнительной информации о состоянии их популяций, хотя бы в качестве факультативных работ.

В тех ситуациях, когда Типовой программой для одних и тех же объектов предусматриваются «разнокачественные» виды мониторинга, различающиеся по степени сложности и (или) затратности, для индивидуальных программ рекомендуются их комбинации, позволяющие оптимизировать как временные, технические и финансовые затраты, так и качество получаемых данных. Возможны два основных типа подобных комбинаций:

- а) **комбинации ежегодных более простых и дешевых работ с периодически проводимыми (по возможности) более сложными и дорогими, но дающими данные более высокого качества.** Примером может быть сочетание ежегодных наземных учетов определенных видов крупных млекопитающих с периодическими авиаучетами. Последние позволяют более точно и достоверно оценить общую численность популяции, тогда как ежегодные наземные наблюдения, при правильной их организации, позволяют следить за тенденциями ее изменения в период между авиаучетами;
- б) **комбинации более сложных и трудозатратных работ, проводимых в одной или нескольких точках, с более простыми наблюдениями, осуществляемыми во многих местах или по всей ООПТ.** Примерами могут служить учеты мышевидных грызунов линиями ловушек или определение урожайности ягодников путем сбора и взвешивания ягод, осуществляемые в сочетании, соответственно, с глазомерной оценкой численности грызунов (в тундрах, степях) и урожайности по всей ООПТ. Первые методы применяются в ограниченном числе мест и позволяют получить наиболее точные значения наблюдаемых параметров, а вторые — проследить их пространственную изменчивость в границах ООПТ.

Возможны промежуточные ситуации, например, связанные с мониторингом колоний птиц и лежбищ морских млекопитающих, для которых Типовой программой предусматриваются периодическая реинвентаризация и наблюдения за отдельными колониями/лежбищами. В данном случае оптимальным будет сочетание периодической инвентаризации колоний/лежбищ на всей ООПТ с определением их численности и ежегодными наблюдениями на отдельных модельных колониях/лежбищах, в ходе которых собираются и иные данные — половозрастная структура, успех размножения и т. д.

Кроме того, возможны ситуации, когда разные виды мониторинга одного и того же объекта дают данные, различающиеся уровнем репрезентативности — например, один из них отражает состояние популяции вида непосредственно на ООПТ, а другой — в более широких пределах. В данном случае, при затруднениях в выполнении обоих видов работ, и если данный вид не является особо приоритетным для данной ООПТ, скорее всего следует предпочесть второй вид мониторинга.

Так, например, в заповеднике «Остров Врангеля» гнездится и линяет «краснокнижная» американская черная казарка, входящая в число приоритетных объектов мониторинга. Число гнездящихся пар на острове крайне незначительно и составляет ничтожную долю размножающейся части единой берингийской популяции этого вида, для которой остров Врангеля в качестве очага размножения существенного значения не имеет. Концентрации же линных птиц бывают здесь довольно значительными. При этом установлено, что линяют на острове в основном те казарки, которые потерпели неудачу в гнездовании в основных районах размножения этой популяции, в частности, в дельте рек Юкон и Кускоквим. То есть обилие линных казарок на острове Врангеля может быть индикатором успешности гнездования всей их региональной популяции, а потому учет линных птиц представляется более приоритетным видом работ в заповеднике по сравнению с учетами гнездящихся пар.

Для всех предварительно отобранных в индивидуальную программу видов мониторинга, как уже говорилось, следует конкретизировать **перечни наблюдаемых параметров** объектов мониторинга и используемые **методики сбора данных**, которыми, в свою очередь, определяется перечень характеризующих наблюдаемые параметры регистрируемых переменных.

Для значительного числа видов мониторинга, включенных в Типовую программу, **наблюдаемые параметры и регистрируемые переменные** наблюдаемых объектов достаточно очевидны и однозначны. Однако в рамках многих видов мониторинга подразумевается или возможна регистрация нескольких, а то и многих переменных, характеризующих различные параметры наблюдаемых объектов мониторинга. Соответственно, встает вопрос о том, регистрация каких именно переменных должна быть включена в индивидуальную программу мониторинга, и какие из них должны регистрироваться в обязательном порядке, а какие — факультативно.

Включаемые в индивидуальную программу мониторинга наблюдаемые параметры его объектов должны:

- а) отражать наиболее существенные свойства объекта мониторинга и наилучшим образом характеризовать его состояние по отношению к перспективам его сохранения, если речь идет непосредственно об охраняемых природных объектах, или же направленность и силу воздействия на это

- состояние, если дело касается выступающих в роли объектов мониторинга определяющих это состояние факторов;
- б) демонстрировать регистрируемые доступными ООПТ средствами изменения своего состояния (динамику, проявляющуюся на протяжении обозримого периода времени) и реагировать на неблагоприятные для объекта наблюдения воздействия;
  - в) в наиболее полной мере отвечать специфике природных условий ООПТ и социально-экономическим условиям ее окружения;

**Так, при наблюдениях за почвами (как компонентами эталонных экосистем) в лесных и тундровых ООПТ, не подверженных существенным антропогенным воздействиям, их химические характеристики могут вообще не входить в число наблюдаемых параметров или же быть ограничены содержанием гумуса. В аридных же районах, особенно там, где развито орошаемое земледелие, существенной угрозой является засоление, а потому в комплекс наблюдаемых параметров обязательно должно входить содержание солей. Там же, где развито промышленное производство, в программу должны быть включены наблюдения за кислотностью почв, содержанием в них тяжелых металлов и т. д.**

- г) обеспечивать постоянную репрезентативность при наблюдениях в условиях ООПТ;

**Например, для многих мигрирующих видов птиц характерны некоторые вариации путей пролета, в зависимости от текущей обстановки, или же по чисто случайным причинам. В результате проводимые на ООПТ с постоянных наблюдательных пунктов наблюдения за пролетом могут быть совершенно нерепрезентативными в отношении численности мигрирующих видов, если их маршруты варьируют даже в пределах первых десятков километров. В то же время, такой показатель, как доля молодых птиц при массовом пролете остается достаточно репрезентативным для всей мигрирующей популяции. Обратным примером может быть ситуация на о-ве Геральд в заповеднике «Остров Врангеля», где помимо массовой для островов толстоклювой кайры, гнездится и тонкоклювая кайра, находящаяся здесь на краю своего ареала и характеризующаяся крайне изменчивой численностью, при общем ее низком уровне. В результате достаточно достоверные данные о ее численности доступны ежегодно, но что касается успеха размножения, то его достоверные характеристики могут быть получены лишь в годы высокого обилия этого вида, когда можно получить достаточную выборку. Таким образом, последний параметр в данном случае не годится в качестве обязательно наблюдаемого.**

- д) быть постоянно доступными для регистрации имеющимися у ООПТ средствами.

Таким образом, в число обязательных наблюдаемых параметров для каждого вида мониторинга следует включать те, которые в наиболее полной мере отвечают названным выше критериям. При этом перечень прочих, факультативных, параметров можно и не ограничивать, если их регистрация не требует дополнительных затрат.

Следует также обратить внимание на возможность оптимизации перечня обязательно наблюдаемых параметров путем преимущественного использования наиболее **интегральных параметров**, отражающих состояние наблюдаемых объектов в целом или коррелирующих с целым рядом иных, характеризующих это состояние параметров.

Например, для характеристики состояния колонии белых гусей в заповеднике «Остров Врангеля» традиционно использовался довольно обширный набор параметров, включающий число загнездившихся пар, среднюю величину кладок, долю разоренных и брошенных гнезд, размер покидающих колонию выводков и т. д. и т. п. Впоследствии, однако, было установлено, что общий успех размножения популяции тесно коррелирует с распределением размеров кладок, точнее, с долей оптимальных для острова кладок из четырех яиц. Соответственно, распределение размеров кладок может использоваться в качестве индикатора успеха размножения данной колонии, а все ее состояние в текущем году может быть охарактеризовано двумя показателями — числом гнездящихся пар и долей кладок из четырех яиц. Еще большей интегральностью обладает такой показатель, как соотношение взрослых и молодых птиц при их отлете с острова, поскольку отражает результат не только определенных стартовых условий гнездования вида, которыми определяется размер кладки, но и все последующие воздействия хищничества, погодных условий и т. д. Таким образом, состояние всей популяции данного вида в заповеднике может быть также охарактеризовано двумя показателями — числом гнездившихся пар и долей молодых птиц при отлете с острова.

В рамках, предусмотренных Типовой программой, и других, дополнительных, видов мониторинга могут использоваться различные **методики** сбора полевых данных. Так, авиаучеты могут проводиться сплошным или выборочным методом, учеты мышевидных грызунов могут осуществляться канавками, линиями давилок или живоловок, наблюдения за изменениями границ растительных сообществ и различными геолого-геоморфологическими процессами могут производиться наземными или дистанционными способами и т. д. Соответственно, когда определены основные объекты мониторинга и основные характеризующие их наблюдаемые параметры, необходимо определиться в отношении применяемых методик.

В первую очередь, разумеется, следует выбирать наиболее общепринятые, хорошо себя зарекомендовавшие методики, желательно утвержденные какими-либо профильными ведомствами (как, например, методика зимних маршрутных учетов животных по следам). При отсутствии таковых выбираются наиболее широко распространенные и, в первую очередь, наиболее широко применяемые на других ООПТ, для обеспечения максимально возможной стандартизации данных, получаемых в рамках системы ООПТ. Если имеющиеся методики не полностью соответствуют специфике условий ООПТ, то, возможно, потребуется их **адаптация**, с внесением определенных изменений или дополнений. В случае же отсутствия подходящих методов полевых наблюдений, в силу крайней специфики наблюдаемого объекта или конкретных условий, необходима **разработка оригинальной методики**.

При этом все выбранные, адаптированные и разработанные методики должны соответствовать следующим критериям:

- **адекватность** именно тем целям и задачам, для которых их предполагается применять, то есть способность регистрации именно тех переменных, которые предусматриваются программой, с требуемой достоверностью и необходимым разрешением;
- **научная состоятельность**, заключающаяся в отсутствии серьезных недостатков теоретического и методологического характера, обеспечивающем получение научно обоснованных и достоверных данных;
- **применимость в конкретных условиях заповедника и в отношении конкретных объектов**, означающая возможность использования методики в природных условиях заповедника и в отношении соответствующих объектов, без потери ее основных качеств — научности и достоверности;
- **соответствие требованиям заповедного режима**, то есть отсутствие в методике составляющих, последствием которых могут быть серьезные нарушения состояния природных комплексов заповедника или их отдельных компонентов;
- **технические и материальные возможности регулярного применения** — отсутствие принципиальных препятствий технического (наличие необходимого оборудования, снаряжения, соответствующих специалистов) и финансового характера для осуществления работ с требуемой регулярностью на протяжении неопределенно долгого времени.

Если существует проблема выбора, то, при прочих равных условиях, из числа соответствующих названным выше критериям методик следует выбрать ту, которая:

- а) **наиболее распространена на других ООПТ** (или в целом наиболее широко применяется), максимально соответствуя официально утвержденным или негласным традиционным стандартам;
- б) **имеет наиболее щадящий по отношению к природным комплексам заповедника и их отдельным компонентам характер**;
- в) **наиболее дешева и наименее требовательна** в отношении оборудования, специального снаряжения, транспорта и других материально-технических условий;

- г) *наиболее проста* в освоении и доступна для самого широкого круга потенциальных исполнителей.

Соблюдение первого из этих требований обеспечивает максимальную сопоставимость получаемых в заповеднике результатов с таковыми других заповедников, что существенным образом повышает качество и расширяет сферу потенциального применения результатов проводимого в них мониторинга. Два последних критерия максимальным образом *гарантируют непрерывность рядов наблюдений* за счет возможности проведения необходимых работ при минимальных затратах, а также возможности их выполнения не только определенными специалистами из числа научных сотрудников, но и их коллегами, специализирующимися на других объектах, сотрудниками отделов охраны, экологического просвещения и т. д.

Нередки случаи, когда по прошествии какого-то времени возникает потребность в смене методики, что может быть обусловлено разработкой неких новых подходов и новых технологий, либо же определено особенностями объекта или условий наблюдения, выяснившимися в процессе мониторинга. Это, разумеется, допустимо, но если мониторинг уже осуществлялся на протяжении достаточно долгого времени, то в течение нескольких лет необходимо **параллельное применение сразу двух методик** для обеспечения сопоставимости ранее полученных и новых данных.

Если ни одна из существующих методик не соответствует приведенным выше критериям, а их адаптация или разработка новых оригинальных методик невозможны, или же предпринятые в этом направлении попытки не дают желаемого результата, то соответствующие параметры исключаются из программы мониторинга, что может повлечь за собой исключение из него самого объекта мониторинга.

### 1.3. Пространственная привязка и инфраструктура мониторинга

Составив перечень включаемых в индивидуальную программу объектов мониторинга и определив для них наблюдаемые параметры, регистрируемые переменные и методы наблюдений, необходимо осуществить пространственную привязку связанных с ними видов мониторинга, то есть определить, где должны проводиться те или иные виды работ, а также определить необходимую для этого инфраструктуру.

Те виды мониторинга, которые основаны на регистрации каких-либо объектов или явлений по мере их наблюдения, без применения каких-либо специальных систематических методов, пространственной привязки не требуют, поскольку подобная регистрация осуществляется везде, где наблюдателю довелось

столкнуться с объектом или явлением, требующим регистрации. Все прочие виды мониторинга подразумевают использование каких-либо наблюдательных пунктов, пробных площадей, трансект, маршрутов, учетных площадок и прочих **элементов инфраструктуры мониторинга**, местонахождение которых должно быть определено в программе. В тех или иных пределах место проведения работ предопределяется объектом наблюдения, особенно если речь идет о колониях, редких растительных сообществах и т. д., но и в этом случае необходимо выбрать те из них, которые будут наблюдаться постоянно.

Инфраструктура мониторинга, помимо *пробных площадей, маршрутов, трансект, наблюдательных пунктов и контрольных точек*, включает и другие элементы, которые могут иметь весьма значительную площадь, например, *районы конкретных флор и районы авиаучетов*, а также сами дискретные природные объекты — *модельные озера, ледники, колонии, сообщества и т. д.* Различают следующие элементы инфраструктуры мониторинга:

**стационарные**, имеющие фиксированное положение и используемые многократно. Стационарные элементы должны иметь фиксированные метрические параметры — размеры, площадь, ширину, протяженность, сектор обзора (для пунктов наблюдений) и т. д., которые устанавливаются в соответствии с требованиями и допусками применяемой методики, или же определяются самими наблюдаемыми объектами (площадь модельных озер, например);

**разовые**, наблюдения на которых проводятся однократно. Положение и метрические характеристики разовых элементов инфраструктуры определяются произвольным или зависящим от конкретной ситуации образом, но также в пределах, допускаемых применяемыми методиками.

В зависимости от использования элементов инфраструктуры той или иной категории, пространственная привязка различных видов мониторинга может быть:

- а) **фиксированная** — когда наблюдения проводятся только на стационарных элементах инфраструктуры. Сами собой в категорию фиксированных в пространстве попадают все наблюдения, связанные с постоянными дискретными объектами, а также наблюдения, подразумевающие сплошное обследование всей территории ООПТ или ее части (например, сплошные авиаучеты), включая виды мониторинга, основанные на дистанционных методах. Помимо этого, фиксированной привязки прежде всего требуют те наблюдения, технология которых подразумевает наличие каких-либо реперов, по которым производятся соответствующие отчеты (наблюдения за развитием оврагов, солифлюкционными процессами, динамикой границ ледников или растительных сообществ и т. д. и т. п.). Во вторую очередь к этой же категории следует отнести все *сложные и (или) длительные наблюдения, которые не могут быть проведены в течение одного периода в настолько многочисленных случайно расположенных точках территории заповедника, чтобы это давало какие-либо сопоставимые во временных рядах суммарные или средние результаты*. Это, например, круглогодичные или сезонные гидрометеорологические наблюдения, гео-

ботанические описания, учеты мелких млекопитающих линиями ловушек, определения урожайности ягодников на площадках и т. д.;

- б) **смешанная (фиксированно-произвольная)**, когда наблюдения проводятся на модельных объектах мониторинга обоих типов — стационарных и разовых. Подобные сочетания применяются для тех видов наблюдений, которые на каждом из модельных объектов могут быть проведены в достаточно короткие сроки, не требуя особо крупных трудозатрат, что делает возможным их проведение параллельно с другими работами, в том числе не связанными с мониторингом и вообще научно-исследовательской деятельностью. Использование подобной схемы пространственной привязки может быть целесообразным в двух случаях. Во-первых, наблюдения на разовых модельных объектах могут выступать в роли дополнительных для проводимых на стационарных площадках, маршрутах и т. д., для увеличения массовости получаемых данных и отражения пространственной составляющей наблюдаемых процессов. Это могут быть, например, маршрутные учеты тетеревиных птиц, выполняемые как на стационарных маршрутах, что обеспечивает достоверность наблюдаемых изменений их численности, так и на разовых. Последние проводятся там, где в подходящее время могут находиться наблюдатели, что позволяет получить более массовые данные о размерах выводков и оценить пространственную изменчивость всех регистрируемых параметров. Таким же образом могут быть организованы наблюдения за глубиной оттаивания грунта, когда в дополнение к стационарной площадке пробные измерения могут быть без особого труда сделаны во многих других точках заповедника, и дать вполне адекватное представление о пространственной изменчивости этой характеристики. Во-вторых, подобная пространственная привязка необходима тогда, когда наблюдения, которые в принципе могли бы проводиться только на разовых модельных объектах (см. ниже), проводятся не за самими объектами мониторинга, а за индикаторами их состояния, и по их результатам предполагается оценивать пространственную изменчивость этого состояния, предварительно сопоставив данные наблюдений за индикаторами с результатами прямых наблюдений за объектами мониторинга, связанными со стационарными модельными объектами. Примером может быть сочетание учетов мелких млекопитающих на стационарных линиях ловушек с учетами их следов жизнедеятельности (например, зимних гнезд леммингов в тундровой зоне) или оценкой обилия гнездящихся хищников-миофагов. В этом случае два последних вида наблюдений обязательно должны быть проведены и там, где проводятся непосредственные учеты, для выявления соответствий между их результатами, которые также могут меняться год от года;
- в) **свободная (произвольная)**, когда для наблюдений используются только разовые модельные объекты, закладываемые только на один раз. Подобный тип пространственной привязки может быть использован для тех наблюдений, которые выполняются в качестве попутных и несистематических, не требуя специальной организации, но при этом дают вполне

репрезентативные данные, при условии их массовости и равномерного распределения. Необходимая для достижения требуемой репрезентативности массовость таких наблюдений обуславливает также то, что они должны быть относительно просты и выполнимы широким кругом потенциальных наблюдателей. Подобным образом, например, при достаточной частоте поездок или переходов по территории заповедника, могут быть организованы маршрутные учеты каких-либо крупных, хорошо опознаваемых видов птиц или млекопитающих, или же их учеты в поле зрения с произвольно выбираемых точек и т. д. Разумеется, круг объектов, к которым применим подобный тип пространственной привязки, сравнительно невелик и организованные подобным образом наблюдения в основном, хотя и необязательно, будут иметь вспомогательный характер. Так, например, учеты хищных птиц на случайных автомобильных маршрутах могут быть существенным дополнением к учетам их гнездящихся пар на ограниченных площадях и т. д. *Важным условием эффективности подобной пространственной привязки является, конечно же, сопоставимое, в разные годы, распределение по территории заповедника тех видов деятельности, в процессе которых могут выполняться обсуждаемые наблюдения.* Кроме того, заметим, что нередко подобный тип пространственной привязки фактически начинает сближаться с предыдущим, за счет того, что из года в год часть наблюдений повторяется на одних и тех же маршрутах или наблюдательных пунктах, которые, таким образом, сами собой превращаются в стационарные объекты.

Должно быть понятно, что второй и третий типы пространственной привязки различных видов мониторинга рекомендуются для применения не из-за того, что они, в тех или иных условиях, чем-то лучше первого, по каким-либо научным или методологическим критериям, а лишь в силу обычной ограниченности возможностей.

Ясно также, что для одних и тех же объектов наблюдений и видов мониторинга в разных условиях, то есть в разных заповедниках, могут быть использованы разные типы пространственной привязки, что определяется условиями заповедника и его возможностями в области мониторинга. При этом второй и третий из описанных типов актуальны прежде всего для крупных заповедников или заповедников, включающих несколько удаленных друг от друга участков, которым может быть свойственно значительное разнообразие природных условий и в которых могут возникать проблемы с организацией стационарных наблюдений везде, где это хотелось бы сделать для полноты ведущегося мониторинга. В заповедниках же маленьких и более или менее однородных, в которых нет особых проблем с быстрым перемещением по территории, все или почти все виды мониторинга могут быть строго локализованными, то есть базирующимися только на стационарных модельных объектах.

Помимо типа пространственной привязки, в программе мониторинга, для каждого из его видов, должно быть четко оговорено *число и местоположение необходимых стационарных модельных объектов*, которые в первую очередь должны определяться требованиями **репрезентативности**.

**Из каждой совокупности потенциальных модельных объектов следует выбирать объекты наиболее типичные и наиболее полно отражающие все характерные особенности данной совокупности, а при ее существенной качественной неоднородности, выражающейся в особенностях самих объектов или в особенностях их расположения, набор выбранных модельных объектов должен отражать эту ее неоднородность.**

Так, например, если программа мониторинга предусматривает наблюдения за состоянием эталонных или редких растительных сообществ определенного типа путем проведения регулярных описаний на стационарных геоботанических площадках, то такие площадки должны быть заложены там, где основные характерные особенности состава и структуры этого типа сообществ выражены наиболее полно и четко. Если же данные сообщества существенно различаются по своему расположению в пределах ООПТ (например, на склонах северной и южной экспозиции), или среди них выделяются отчетливые разновидности, то необходимо, по крайней мере, рассмотреть возможность организации стационарных площадок в каждом из подобных вариантов.

С учетом требований репрезентативности разрабатывают предварительную схему оптимального размещения стационарных модельных объектов для каждого из видов мониторинга, которую затем корректируют с учетом **доступности** предполагаемых мест их расположения в требуемые периоды и потенциальных **возможностей** заповедника по выполнению вытекающего из предполагаемого количества объектов объема работ. Вторым критерием, очевидно, в большей степени влияет на определение окончательного количества стационарных модельных объектов, а первый — на их местоположение.

Если количество стационарных модельных объектов, намеченное предварительной схемой, оказывается слишком большим для регулярного выполнения необходимых работ, то оно может быть сокращено за счет наименее репрезентативных из них. Так, в приведенном выше примере из модельных объектов, представляющих различные варианты одного типа растительных сообществ, могут быть исключены те, которые соответствуют вариантам наименее в заповеднике распространенным и (или) наименее характерным для природного региона, в котором он находится, если, конечно, в силу своей редкости они не представляют какого-либо особого научного или природоохранного интереса.

Если же подобное сокращение представляется нежелательным, то возможен компромисс, заключающийся в делении всех стационарных модельных объектов одного вида мониторинга на **постоянные (обязательные)** и **факультативные**. Для первых подразумевается обязательность регулярных наблюдений с периодичностью, требуемой принятой методикой, а для вторых — при наличии соответствующих возможностей. Это, правда, мало что дает в случаях слежения за параметрами, которым свойственны резкие флуктуации или короткопериодическая цикличность, но в отношении длительных направленных и длиннопериодических процессов — весьма резонно и может быть рекомендовано в качестве

общей практики. При этом, как мы уже упоминали в предыдущем разделе, следует постараться провести хотя бы первые наблюдения, после чего процесс мониторинга может считаться уже запущенным.

Дифференциация модельных объектов мониторинга на постоянные и факультативные вообще должна использоваться как можно шире, в том числе и с целью обеспечения непрерывности рядов наблюдений, путем дробления одного стационарного модельного объекта на несколько. Так, например, если какие-то наблюдения проводятся на стационарном маршруте и их результатом являются какие-либо суммарные для этого маршрута данные, а маршрут в отдельные годы или периоды почему-либо оказывается «отработанным» не полностью, то это фактически означает разрыв многолетнего ряда наблюдений. Поэтому, если есть реальные основания полагать, что подобные неполные наблюдения могут иметь место из-за солидной протяженности маршрута, то лучше его разделить на два или более, отнеся один к обязательным, а второй или остальные — к факультативным. Естественно, это возможно только при сохранении подобными, более мелкими модельными объектами, своей репрезентативности. Так, при учетах на колонии данный способ годится при заведомо стабильном распределении ее обитателей и синхронном изменении плотности населения разных ее частей. В противном же случае получаемые данные по одной из ее частей будут мало репрезентативными и предлагаемое дробление оказывается в принципе бесполезным.

Учет критерия доступности при определении местоположения предполагаемых стационарных объектов заключается в том, что из всех возможных альтернативных вариантов, при прочих равных условиях, выбираются наиболее доступные во всех отношениях объекты. *Если же доступных в нужное время вариантов не оказывается, то они исключаются из программы, что в крайнем случае может повлечь за собой и исключение определенных видов мониторинга.* Если же потенциальный объект может оказаться недоступным для наблюдений в отдельные годы, но при этом представляет значительный интерес, то он может быть отнесен к разряду факультативных.

Наконец, очень важное условие — *максимально возможная близость размещения стационарных модельных объектов разных видов мониторинга друг к другу*, а при возможности, их совмещение, то есть *организация комплексных модельных объектов, на которых проводятся разные наблюдения.* К этому следует стремиться по двум причинам. Во-первых, что актуально для крупных или «разбросанных» заповедников, подобная схема размещения, когда различные модельные объекты сгруппированы в определенных районах, где могут быть организованы или уже существуют специальные научные стационары, существенно упрощает вопрос обеспечения полевых работ, а соответственно и повышает вероятность их выполнения в полном объеме. А во-вторых, что самое главное, она позволяет обеспечить **комплексность** мониторинга путем проведения наблюдений за различными компонентами природных комплексов в одних и тех же местах, а по возможности и на одних и тех же модельных объектах. Разумеется, идеальные в рассматриваемом отношении варианты, когда все наблюдения можно сконцентрировать на одном или нескольких стационарах, маловероятны.

Всегда находятся требующие наблюдения объекты, расположенные там, где проводить другие наблюдения нецелесообразно и т. д. Но стремиться к максимальному пространственному совмещению различных видов наблюдений, в разумных, конечно, пределах и с учетом пространственной неоднородности заповедника, необходимо.

## 1.4. Периодичность и временной режим наблюдений

Помимо пространственной привязки, для каждого вида мониторинга, включенного в индивидуальную программу, осуществляется и его временная привязка, при которой используются два показателя: **периодичность**, то есть частота проведения работ, выражаемая количеством лет, и **временной режим наблюдений в течение года**.

**Периодичность** наблюдений определена особенностями многолетней динамики наблюдаемых параметров соответствующих объектов мониторинга. Виды мониторинга, включающие наблюдения за параметрами, которым свойственны (или могут быть свойственны) значимые межгодовые флуктуации или кратковременная (несколько лет) цикличность, безусловно, требуют ежегодного выполнения. Если же наблюдаемым параметрам преимущественно свойственны продолжительные направленные тренды, как в случае с изменением границ растительных сообществ, видового богатства и состава флор и фаун, преобразований речных русел и морских побережий и т. д., то в подобных случаях ежегодные наблюдения не обязательны и даже могут быть излишни, поскольку далеко не всегда используемые методы способны достоверно отразить изменения, происходящие за краткий промежуток времени. Для всех видов мониторинга, связанных с подобными объектами и параметрами, устанавливается примерная желаемая периодичность работ, исходя из особенностей объекта мониторинга. Максимальный период — 10–15 лет — рекомендуется для описаний конкретных флор.

Существует вероятность, что разные параметры, наблюдаемые в ходе одного и того же вида мониторинга, могут требовать разной периодичности наблюдений. Такое не исключено, например, в случае с геоботаническими описаниями в тех сообществах, отдельные компоненты которых могут быть склонны к резким межгодовым флуктуациям своего состояния. Если это важно для данного типа сообществ и данных ООПТ, то предусматривается смешанная схема — сокращенные (только для флуктуирующих параметров) ежегодные наблюдения и полные описания с периодом около 5 лет.

Наконец, не ежегодное выполнение работ может быть и вынужденным. Это прежде всего касается особо дорогостоящих и сложных в организационном и техническом отношении видов мониторинга, таких как, например, авиационные и судовые учеты. В подобных ситуациях, когда ежегодное выполнение работ невозможно, а более доступные альтернативы, позволяющие отчасти заполнить «пробелы», отсутствуют, от подобных видов мониторинга приходится

отказываться. Если же имеется возможность скомбинировать их с более простыми и дешевыми видами работ (см. 1.2), то их периодичность определяется с учетом технических и финансовых возможностей ООПТ.

**Временной режим** проведения тех или иных работ в течение года определяется прежде всего характером объекта наблюдения и регистрируемых параметров, в соответствии с которыми наблюдения могут быть:

**постоянными**, осуществляемыми с определенным интервалом на протяжении всего года (метеонаблюдения);

**сезонными**, также осуществляемыми с определенным интервалом, но на протяжении определенного сезона (фенология растений, снежный покров и др.);

**разовыми**, осуществляемыми путем каких-либо однократных действий в определенные периоды года (не обязательно только один раз) — геоботанические описания и ЗМУ, как правило, выполняемые раз в год, учеты мышевидных грызунов, которые желательно проводить дважды — весной и осенью, маршрутные учеты птиц, которые могут быть весенними, летними и зимними и т. д.

Кроме того, на ООПТ проводятся наблюдения, фактически **не имеющие определенной временной привязки**. Это регистрация редких и иных (в соответствии с оговоренным списком) видов животных, находок их гнезд, жилых нор, редких растений, фенологических явлений и т. д., которая проводится вне зависимости от того или иного периода, по мере встреч с соответствующими объектами и наблюдений регистрируемых явлений.

Для **постоянных** наблюдений в программе оговариваются *интервалы их проведения*, которые в большинстве случаев задаются стандартными методиками (метеорологические сроки).

Для **сезонных** наблюдений определяются *сроки их проведения*, по календарным или по фенологическим датам, в зависимости от ситуации, а также *интервалы их проведения*, которые могут определяться кадровыми и техническими возможностями ООПТ. При этом, если речь идет о наблюдениях в нескольких местах (на нескольких площадках, наблюдательных пунктах и т. д.), то в соответствии с указанными возможностями для них могут быть запланированы различные интервалы между наблюдениями.

Для наблюдений **разовых** определяется количество их *повторений в течение года и оптимальные сроки проведения*. Как и в предыдущем случае, если речь идет о нескольких местах проведения работ, то для них может быть запланирован разный режим. Например, весенние и летние комплексные учеты птиц могут проводиться во всех наблюдаемых типах экосистем, а зимние — только в отдельных, наиболее показательных для зимнего периода.

Планируя временной режим проведения тех или иных наблюдений, необходимо оценить возможность их осуществления в то или иное время, в частности, доступность объектов мониторинга в оптимальный для проведения работ период, которая может повлиять на содержание работ и обусловить необходимость корректировки программы мониторинга.

Например, в заповеднике «Остров Врангеля» одним из высокоприоритетных объектов мониторинга являются микропопуляции эндемичного для острова реликтового остролодочника одноцветкового. Оценка их состояния оптимально проводить в период массового цветения вида, так как его интенсивность является одним из важнейших параметров, характеризующих состояние популяций. Однако эти сроки приходится на разгар половодья, когда известные микропопуляции становятся практически недоступными. Соответственно, сроки наблюдений за этим видом приходится сдвигать, заменив такой параметр, как интенсивность цветения, на интенсивность плодоношения.

Если те или иные виды мониторинга включают наблюдения в разных местах, в разные сезоны или над разными объектами, при этом некоторые наблюдения обязательны, а другие — факультативны, то для этих двух категорий в программе могут быть предусмотрены разные периодичность и (или) временной режим.

При этом следует помнить, что к **факультативным могут быть отнесены только те виды мониторинга, которые не требуют постоянных или ежегодных наблюдений**, а допускают перерывы той или иной продолжительности. В самом общем случае факультативными могут быть только те объекты, для которых ожидаемые изменения их состояния носят характер направленных трендов. Если же наблюдаемые параметры объектов мониторинга характеризуются цикличностью, особенно с коротким периодом в несколько лет, то наблюдения за ними имеют смысл только в том случае, если являются ежегодными.

## 1.5. Индикаторы состояния наблюдаемых объектов и первичная обработка данных мониторинга

Помимо наблюдаемых параметров объектов мониторинга и соответствующих им регистрируемых в ходе мониторинга переменных, для каждого объекта мониторинга в программе определяются **индикаторы** его состояния — результирующие показатели, на основании которых делаются заключения о текущем состоянии наблюдаемых объектов и (путем сравнения в многолетних рядах) тенденциях его изменения.

Соотношения между регистрируемыми переменными, наблюдаемыми параметрами и индикаторами состояния в разных случаях могут быть весьма различны. Так, например, в случае абсолютного учета особей в какой-либо популяции или регистрации определенных фенодат у того или иного вида, число особей или соответствующая дата являются и наблюдаемыми параметрами, и регистрируемыми переменными, и индикаторами состояния. Если же речь идет о маршрутных учетах какого-либо вида, то наблюдаемым параметром является

его численность, индикатором часто бывает плотность, а регистрируемой переменной — число отмеченных особей на единицу протяженности маршрута. С другой стороны, в случаях, когда расчет плотности не имеет особого смысла, последний показатель, то есть встречаемость, может сам выступать в роли индикатора численности учитываемой популяции. При метеорологических наблюдениях регистрируемыми переменными являются ежесрочные или ежедневные значения метеозлементов, тогда как индикаторами погодных условий обычно служат среднемесячные и среднегодовые температуры воздуха, месячные и годовые суммы осадков и т. д.

Соответственно, если в первом случае никакой обработки данных не требуется, то в последних необходимы соответствующие расчеты для получения результирующих показателей, характеризующих наблюдаемые параметры объектов мониторинга. Способы и методы этих расчетов, как и сами результирующие индикаторы, также должны быть оговорены в индивидуальной программе. В большинстве случаев они определяются или подразумеваются соответствующими применяемыми методиками, а в иных случаях при их разработке следует ориентироваться на наиболее широко распространенные (главным образом, на других ООПТ) способы и подходы.

Кроме того, в качестве индикаторов состояния наблюдаемых объектов мониторинга могут выступать **средние или суммарные значения** данных, получаемых в разных местах, на разных пробных площадях, в разных контрольных точках и т. д. Во многих случаях их расчет вполне оправдан, и такие индикаторы как, например, средние даты наступления определенных фенофаз, средний размер выводков или средний успех размножения какого-либо вида для всей ООПТ достаточно показательны и эффективны. Однако для их использования во временных рядах необходима сопоставимая репрезентативность используемых для расчета выборок. Если речь идет о данных, получаемых на фиксированных элементах инфраструктуры (постоянных пробных площадях, постоянных контрольных точках и т. д.), то расчет подобных усредненных и суммарных данных имеет смысл только тогда, когда соответствующие наблюдения проводятся с предусмотренной периодичностью, с использованием одного и того же набора этих элементов. В случаях же, когда данные регистрируются в произвольных точках, тогда для получения полноценного многолетнего ряда средних значений необходимо их сопоставимое количество и сходный характер распределения по ООПТ.

Наконец, для таких объектов мониторинга, как флоры, фауны, растительные сообщества, животное население, в качестве индикаторов состояния могут использоваться тоже требующие расчетов **интегральные показатели** — *индексы видового богатства и разнообразия, суммарная плотность или биомасса населения, общее растительное покрытие* и т. д., а также **доли различных групп видов** (таксономических, географических, экологических и т. д.) в фауне/флоре и животном населении/растительности и **доли отдельных видов** в общей численности тех или иных сообществ.

## 2.

# ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ СБОРА ДАННЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА ООПТ

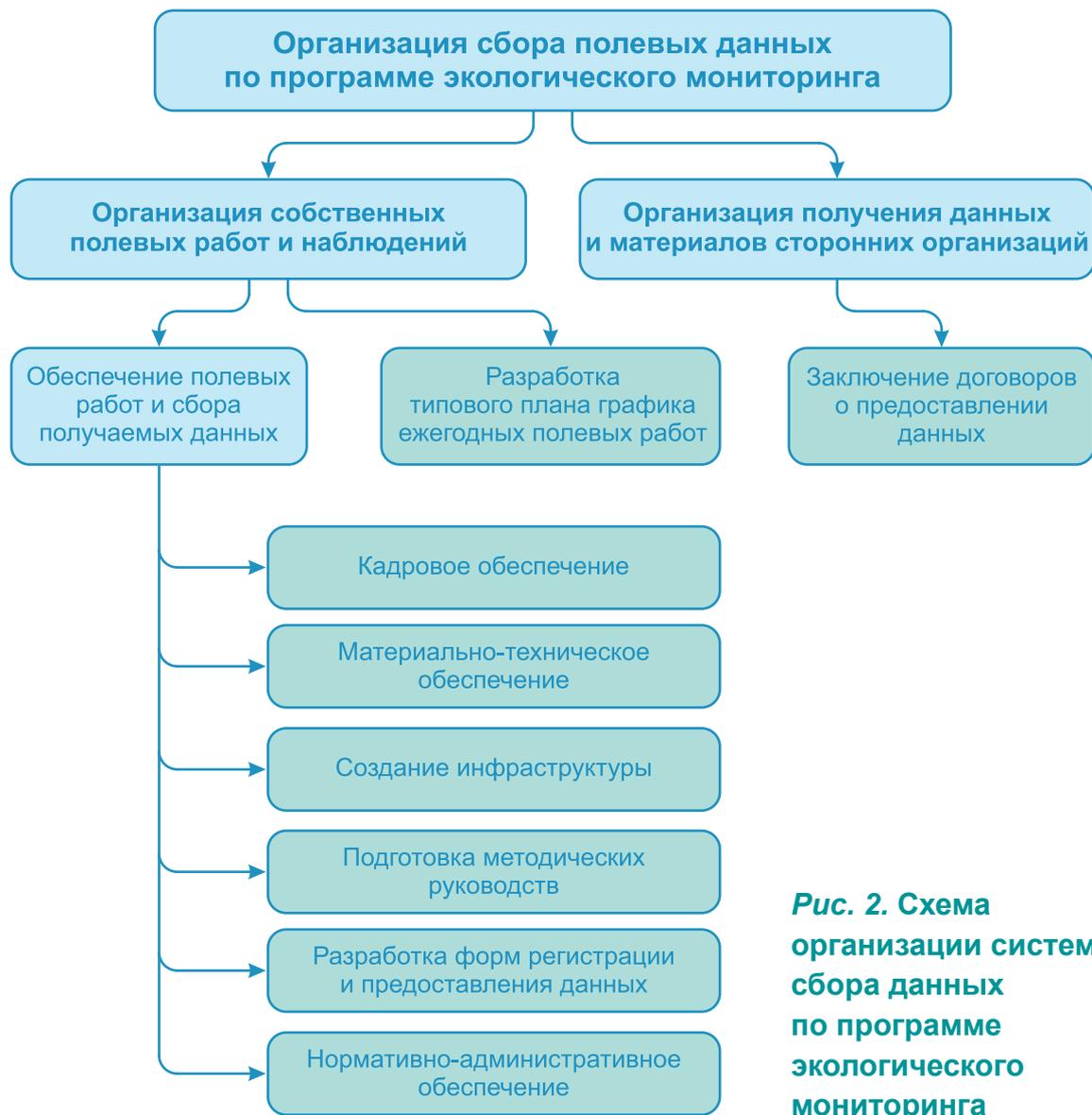
Данные экологического мониторинга, осуществляемого на ООПТ в соответствии с его типовой программой, получают в ходе организуемых ООПТ **работ** на ее территории и на территории охранной зоны. Помимо этого, необходимые данные могут поступать и от *сторонних организаций*, ведущих аналогичные долговременные наблюдения (Росгидромет и др.) или располагающих данными дистанционного зондирования территории заповедника и его окружения. В последнем случае организация получения данных сводится к **заключению соответствующих договоров** с этими организациями на предоставление определенных данных в определенные сроки.

Организация **собственных полевых наблюдений и специальных мониторинговых работ** на территории ООПТ ее собственными силами (в том числе и при участии иных организаций) включает в себя, во-первых, различного рода **обеспечение** этих работ и, во-вторых, разработку **стандартной схемы и типового ежегодного графика полевых работ**. Общая схема организации и обеспечения системы сбора данных по программе экологического мониторинга представлена на рисунке 2.

## 2.1. Обеспечение работ по программе экологического мониторинга

Как следует из представленной схемы (рисунок 2), обеспечение, необходимое для реализации разработанной и утвержденной индивидуальной программы экологического мониторинга, включает в себя:

- *кадровое обеспечение;*
- *материально-техническое обеспечение;*
- *создание инфраструктуры мониторинга;*
- *подготовку методических руководств;*
- *подготовку стандартных форм регистрации и представления первичных данных;*
- *разработку и внедрение необходимых административных мер и нормативных документов.*



**Рис. 2. Схема организации системы сбора данных по программе экологического мониторинга**

**Кадровое обеспечение** программы мониторинга имеет своей задачей обеспечить необходимое для выполнения программы число наблюдателей соответствующей квалификации и должно начинаться с *анализа имеющегося потенциала научного отдела* — его численности и наличия сотрудников той или иной специализации. Вообще, в идеальном случае, научный отдел должен формироваться в соответствии с основными приоритетами научно-исследовательской деятельности ООПТ, вытекающими из ее природной и иной специфики и свойственных ей функций. При этом сами собой учитываются и основные кадровые потребности программы экологического мониторинга. В реальности же мы, как правило, сталкиваемся с недостатком специалистов или невозможностью иметь в штате их достаточное количество, а также со «стихийностью» состава научного отдела, набор представленных специалистов в котором не всегда соответствует потребностям заповедника в области экологического мониторинга.

Соответственно, надо прежде всего четко определить, *какие именно специалисты и в какой степени необходимы для полной реализации программы мониторинга*. При этом, поскольку чаще всего перечень нужных, или точнее, желаемых для выполнения программы «Летопись природы» специалистов будет превышать возможности штатного расписания, следует исходить из принципов максимальной экономии, учитывая:

- 1) *потенциальный объем работ;*
- 2) *необходимые для их выполнения знания и навыки, их специфику и сложности приобретения;*
- 3) *все возможности совмещения, то есть выполнения определенных работ специалистами в других, более или менее близких областях;*
- 4) *возможности привлечения специалистов из других организаций, в том числе из других заповедников.*

Следует руководствоваться еще и тем правилом, что ведение экологического мониторинга является основной задачей ООПТ в области научно-исследовательской деятельности. В принципе, в научном отделе могут быть специалисты, никак не занятые в этой программе, занимающиеся какими-либо актуальными для заповедника специальными исследованиями, но это допустимо лишь в тех случаях, когда все блоки программы экологического мониторинга обеспечены соответствующими специалистами и она выполняется в полном запланированном объеме. В противном же случае в мониторинговые работы должны быть вовлечены все сотрудники, и они должны иметь знания и навыки, без которых действительно невозможно обойтись.

Если имеющийся потенциал научного отдела, с учетом всех возможностей совмещения разных специальностей, все равно не отвечает всем потребностям программы мониторинга, то необходима его оптимизация, которая может заключаться либо *в привлечении в отдел новых сотрудников*, имеющих необходимые специальности (в том числе и путем активного поиска в вузах и НИИ), либо *в повышении квалификации, точнее, ее расширении, или переквалификации уже имеющихся сотрудников* (в частности, путем стажировки в тех заповедниках, где соответствующие работы ведутся на высоком уровне, или в НИИ и т. д.), либо же и в том, и в другом.

Еще одной возможностью является привлечение, для ведения мониторинга, *сотрудников сторонних организаций*. Это может быть вполне целесообразным в отдельных случаях и необходимым тогда, когда отсутствуют иные возможности, но в целом особо рассчитывать на использование сторонних специалистов в области мониторинга не стоит, так как с ними чаще всего возникают проблемы, связанные с преемственностью и стандартностью наблюдений. Исключение составляет возможное привлечение специалистов из других, достаточно близких ООПТ, расположенных в сходных природных условиях. Бывает, что один специалист способен выполнять необходимые работы не в одном, а в двух и более близко расположенных заповедниках, на основе чего среди подобных ООПТ возможно развитие своего рода *кооперации, заключающейся в том, что каждая из них имеет различных специалистов, нужных всем и работающих на всех*

*территориях*. Вполне целесообразным также может быть привлечение профильных организаций, проводящих в регионе расположения ООПТ систематические учеты охотничьих животных, рыбных запасов и т. д.

Помимо научного отдела, существенный вклад в выполнение программы экологического мониторинга могут вносить сотрудники иных отделов заповедника (в первую очередь, **отдела охраны**), в обязанности которых входит проведение ряда работ и наблюдений, соответствующих программе мониторинга. Потенциал отдела охраны в отношении его участия в мониторинговых наблюдениях определяется: 1) *преобладающей системой его работы в своей основной сфере* (кордоны, обходная система, оперативные группы и их различные сочетания); 2) *уровнем подготовки его сотрудников* для проведения тех или иных работ и наблюдений. От первого обстоятельства зависит, какие именно работы и соответствующие разделы программы мониторинга могут выполняться с участием отдела охраны или преимущественно его силами. Так, наличие сети кордонов с постоянным на них пребыванием создает предпосылки для организации силами отдела охраны метеорологических, фенологических и прочих наблюдений, требующих регулярной регистрации каких-либо показателей в одних и тех же точках. Использование обходной системы позволяет организовать проведение его силами различных маршрутных учетов. Вахтовый метод, при котором инспектора охраны в течение определенного периода находятся в определенном районе ООПТ для обеспечения охраны какого-либо особо уязвимого в этот период объекта, дает возможность проводить их силами комплексные наблюдения в таких районах. В принципе, почти все то же самое относится и к сотрудникам отдела экопросвещения, из которых те, кто регулярно бывает на территории заповедника (проводя экскурсии, различные работы со школьниками и т. д.), так же способны проводить те или иные наблюдения.

Выяснив, какие именно виды мониторинга наиболее эффективно могут быть выполнены силами иных отделов или при их участии, необходимо организовать в заповеднике соответствующую **учебу, включающую необходимые лекции, семинары и тренинги**, для потенциальных наблюдателей. Обучение позволит им овладеть необходимыми методами полевых наблюдений, знанием порядка и форм ведения записей их результатов, а также другими необходимыми умениями и навыками (умением определять в природе нужные виды животных и растений, пол и возраст ключевых видов, следы и т. д. и т. п.). При этом необходима некая *общая подготовка*, касающаяся общих принципов ведения и регистрации полевых наблюдений, а также тех из них, которые могут проводиться большинством сотрудников (различные попутные учеты, измерения и т. д.), после которой возможна и определенная *специализация* на тех или иных видах мониторинга в соответствии с родом основной деятельности того или иного сотрудника.

Достаточно очевидно, что данная подготовка может быть актуальна не только для сотрудников отделов охраны и экопросвещения, но и для технического персонала научного отдела. Такие же ее разделы, как обучение навыкам определения фоновых и редких видов растений и животных, многим стандартным методикам (метеонаблюдений, визуальной оценки обилия видов, урожайности древесных

пород и ягодников и т. д.) часто бывают полезны и необходимы и для научных сотрудников, которые могут быть слабо знакомы с тем, что выходит за пределы области их основной специализации. Следует также обратить внимание на то, что новые сотрудники могут нуждаться в *систематическом ознакомлении с природной спецификой заповедника и обусловленными ею особенностями мониторинговых работ*, что также необходимо предусмотреть в программах обсуждаемой учебы. Особенно это важно для тех, кто никогда не работал в аналогичных природных условиях. Обучение организуется силами научных сотрудников, а также наиболее квалифицированных в данной области и имеющих достаточный опыт работы сотрудников отдела охраны.

**В целом система подготовки сотрудников для ведения наблюдений по программе экологического мониторинга должна быть ориентирована на развитие их максимально возможной «универсальности», а соответственно, взаимозаменяемости, чтобы в максимальной степени обеспечить непрерывность и преемственность ведущихся на ООПТ многолетних наблюдений.**

**Материально-техническое обеспечение** программы экологического мониторинга подразумевает обеспечение научного отдела или отдела мониторинга ООПТ всем необходимым для осуществления предусмотренных принятой индивидуальной программой работ. Для каждого вида мониторинга должен быть составлен перечень необходимого обеспечения, в соответствии с которым осуществляются приобретения или аренда, включающий:

- а) *оборудование и снаряжение;*
- б) *транспортные потребности;*
- в) *расходные материалы (включая ГСМ).*

Следует обратить внимание на следующие моменты. Прежде всего необходимо постоянно следить за рынком требуемого оборудования и снаряжения, отслеживая не только изменения цен (то есть доступности) различных его видов, но и появление новинок. *Ставшее доступным или вновь появившееся оборудование и снаряжение может не только существенно облегчить и сделать более эффективным сбор данных экологического мониторинга, но и расширить его программу за счет применения новых технических средств.* Например, использование дистанционных фото- и видеокамер позволяет организовать наблюдение за большим числом объектов, в том числе и труднодоступных; портативные и автоматические метеостанции позволяют существенно расширить объем метеорологических наблюдений; приборы для экспресс-анализа химических свойств воды дают возможность организовать полноценный контроль за загрязнением природных вод и т. д.

При выборе того или иного оборудования и транспортных средств следует тщательно *оценить возможности ООПТ не только по самому их приобретению, но и по эксплуатации,* включая обеспечение расходными материалами, запчастями, техническое обслуживание и т. д.

В отношении транспортного обеспечения необходима *сравнительная оценка целесообразности приобретения или аренды тех или иных транспортных средств*, а также организация системы их совместного использования различными отделами ООПТ. Определенную часть, прежде всего индивидуальных транспортных средств, рекомендуется закрепить непосредственно за программой экологического мониторинга и (или) занятыми в ней сотрудниками, для исключительного использования. При регулярных потребностях в авиации или аренде крупных морских судов следует по возможности заключать долговременные договоры с соответствующими предприятиями, для гарантии выполнения связанных с их эксплуатацией работ.

**Создание инфраструктуры мониторинга** заключается в закладке (определении и оборудовании) ее стационарных (постоянных) элементов — маршрутов, трансект, площадок, профилей, контрольных точек и т. д., которые *должны соответствовать существующим стандартам, в том числе международным* (если таковые имеются). Число, типы и расположение элементов инфраструктуры определяются потребностями принятой индивидуальной программы экологического мониторинга.

Все закладываемые стационарные элементы инфраструктуры мониторинга должны быть четко привязаны к местности и обозначены надежными способами. Привязка к местности осуществляется посредством GPS, путем определения координат ключевых точек — углов площадей, конечных точек и точек перегибов маршрутов и т. д. Обозначение стационарных элементов инфраструктуры мониторинга на местности должно производиться, в зависимости от природных условий той или иной ООПТ, такими способами, при которых используемая разметка не нуждалась бы в обновлении в течение по крайней мере нескольких лет, и так, чтобы минимальный период между предполагаемыми наблюдениями не превышал минимального времени ее сохранения. Одновременно с закладкой стационарных элементов инфраструктуры мониторинга на них проводятся первичные описания или измерения, для которых они предназначены.

Для каждого стационарного элемента инфраструктуры составляется его **паспорт**, включающий указание на его назначение, подробное описание и крупномасштабную картосхему с нанесенными ближайшими ориентирами (водоемами, примечательными деревьями, валунами, скалами и т. д.). Также составляется общая карта ООПТ с нанесенными всеми стационарными элементами инфраструктуры. *Каждому стационарному элементу инфраструктуры мониторинга присваивается индивидуальный номер или индекс, сохраняющийся постоянным из года в год*. В случае упразднения какого-либо элемента инфраструктуры и прекращения проводимых на нем наблюдений, его номер или индекс более не используются (то есть не могут быть присвоены другим, новым элементам).

Особыми случаями в создании инфраструктуры мониторинга могут быть строительство и оборудование метеостанций, метеопостов и прочих подобных объектов, размещение которых должно быть особо тщательно продумано, а устройство строго соответствовать существующим стандартам.

По возможности и в соответствующих условиях стационарные элементы инфраструктуры мониторинга должны располагаться как можно ближе друг к другу и к имеющимся полевым стационарам, кордонам и прочим местам возможного базирования наблюдателей.

**Подготовка методических руководств** по каждому из планируемых видов мониторинга, которыми обеспечиваются все наблюдатели, является весьма важной составляющей обеспечения качества проводимых наблюдений и соблюдения методической преемственности. Подобные руководства должны содержать:

- а) полное описание *методики наблюдений* с указанием всех наблюдаемых объектов и регистрируемых параметров, детальным описанием всех процедур их регистрации, необходимых условий, процедур первичных расчетов и т. д. и т. п.;
- б) точные указания *сроков и мест проведения работ* с необходимыми картами и схемами, в частности, координаты и схемы расположения стационарных модельных объектов;
- в) стандартные *формы представления результатов* проведенных наблюдений (см. ниже);
- г) все необходимые *справочные материалы*: описания используемых шкал, таблицы для определения пола и возраста тех или иных видов, иных категорий других объектов и т. д.

Помимо всего прочего, подготовка подобных методических материалов позволяет существенно расширить круг потенциальных наблюдателей из числа сотрудников заповедника, которые, не будучи специалистами, во многих случаях могут достаточно качественно провести те или иные наблюдения, руководствуясь подробными описаниями методики и пользуясь справочными материалами.

Методические руководства по каждому виду мониторинга оформляются в виде отдельных брошюр, которыми обеспечиваются все планируемые и потенциальные исполнители мониторинговых работ. Кроме того, желательно, чтобы комплекты соответствующих руководств находились на полевых стационарах и кордонах, где проводятся эти работы.

**Разработка стандартных форм представления первичных данных** требуется прежде всего для большей эффективности и оперативности дальнейшей работы с ними, а также для гарантии наличия всех получаемых в заповеднике данных в его научном архиве. Кроме того, наличие стандартных форм представления данных в изрядной степени гарантирует полноту этих данных, поскольку их поля и графы служат своего рода подсказкой о необходимости регистрации параметров, которые могли бы быть пропущены при записях в «свободной» форме.

Как правило, первичные результаты различных работ и наблюдений на ООПТ частично заносятся в *специальные формы, журналы, бланки и ведомости* (одной из разновидностей которых являются, например, довольно широко распространенные «карточки встреч»), частично — в *дневники наблюдений*, обычно имеющие более или менее строгую форму, которые должны сдаваться в научный архив заповедника, а частично — в *личные дневники* научных сотрудников,

из которых нужные данные извлекаются ими по мере надобности, для составления отчетов, разделов книг «Летописи природы» и т. д.

Хранение данных в личных дневниках без сдачи их дубликатов (в той или иной форме) в архив ООПТ недопустимо ввиду фактической недоступности их полного объема, а также отсутствия гарантий сохранения. Что же касается дневниковой формы регистрации вообще, то она крайне неудобна для сортировки и обработки данных. Наиболее целесообразно *введение в практику использования стандартных форм для регистрации данных всех без исключения наблюдений, соответствующих программе мониторинга*. Для этого на ООПТ должны быть разработаны:

- а) комплект карточек для регистрации различных наблюдений, встреч и находок (карточки встреч животных и следов их жизнедеятельности, описания гнезд, нор и т. д. в зависимости от природной специфики заповедника);
- б) комплект форм для регистрации данных различных наблюдений, проводимых на разовых маршрутах, площадках, наблюдательных пунктах и т. д., в которых обязательно должны быть предусмотрены графы для их подробного описания, а в некоторых случаях — и для плана (схемы) их расположения;
- в) комплект форм для регистрации данных наблюдений на стационарных элементах инфраструктуры (ведомости, журналы, бланковки карт и т. д.).

Использование описанного набора карточек и форм для регистрации данных, хотя и требует некоторых усилий по их разработке и обеспечению ими всех потенциальных наблюдателей, но обеспечивает полноту и единообразие получаемых данных, а также их максимальную доступность, возможность оперативного использования и большие гарантии сохранности.

**Административные меры и нормативное обеспечение** в области экологического мониторинга не являются строго обязательными, но способны официально установить и закрепить порядок выполнения различных работ, распределение обязанностей между отделами и сотрудниками, а также сроки и порядок сдачи получаемых в ходе реализации программы данных во избежание возможных конфликтов и недоразумений, а также обеспечения полноты выполнения программы мониторинга и поступления полученных данных. В первую очередь может быть рекомендовано:

- а) закрепление определенного участия в различных мониторинговых работах разных отделов заповедника путем издания соответствующего приказа или утверждения соответствующего положения;
- б) внесение полного перечня выполняемых мониторинговых работ в индивидуальные должностные инструкции и (или) в контракты, заключаемые с сотрудниками заповедника, а также в годовые планы научных сотрудников;
- в) введение в практику оформления технических заданий к полевым командировкам, отдельным выездам на территорию заповедника и т. д., в которых оговариваются все необходимые наблюдения и места, где они должны быть выполнены во время этих командировок, выездов и т. д., что позво-

- ляет достаточно просто и эффективно контролировать распределение и выполнение различных видов мониторинговых работ на любом этапе их годового цикла;
- г) определение соответствующим приказом или положением формы, порядка и сроков сдачи материалов полевых наблюдений.

## 2.2. Организация и планирование ежегодных работ по программе экологического мониторинга

Несмотря на то, что в основе программы экологического мониторинга лежит регулярное, в значительной части ежегодное выполнение одних и тех же видов работ, ключевым элементом организации ее выполнения является годовое планирование, учитывающее все конкретные обстоятельства конкретного года, определяющее необходимый объем работ и возможности их выполнения.

Соответственно, для каждой ООПТ, реализующей программу экологического мониторинга, должен составляться **годовой план работ по программе экологического мониторинга**, включающий *полный перечень предполагающихся работ, с указанием мест и сроков их проведения, а также их исполнителей*, в числе которых могут быть сотрудники научного отдела, прочих отделов заповедника, в первую очередь отдела охраны, а также сотрудники сторонних организаций. При этом все полевые работы по программе мониторинга могут быть разделены по необходимым для их выполнения «организационным усилиям» на несколько категорий, в определенной степени соответствующих особенностям их пространственно-временной привязки:

1. **Работы, выполняемые повсеместно всеми сотрудниками ООПТ, вне зависимости от цели и продолжительности их пребывания на заповедной территории**, к которым могут относиться регистрация редких видов животных и различных фенологических дат, некоторые виды маршрутных учетов и т. д. Эта категория работ никакой специальной организации не требует, за исключением того, что на ООПТ должен быть установлен порядок их обязательного выполнения и создано необходимое обеспечение в виде соответствующих методик, форм для регистрации данных и т. д.
2. **Стандартные наблюдения и учеты, проводимые всеми сотрудниками научного отдела и отдела охраны в местах их более или менее продолжительного пребывания на территории ООПТ**, с целью выполнения иных исследовательских, специальных мониторинговых, связанных с охраной территории и иных (например, ремонтно-строительных или лесохозяйственных) работ. К таковым могут относиться метеорологические, гидрологические, регулярные фенологические наблюдения, проводимые в местах стационарного пребывания сотрудников на полевых рабо-

тах, а также различные виды учетов, проводимые на разовых площадках и маршрутах, при наличии соответствующих объектов наблюдений в местах нахождения наблюдателей. Места и возможные сроки проведения мониторинговых работ этой группы определяются планами прочих видов деятельности заповедника, в соответствии с которыми определяется, в каких именно пунктах, какие именно работы могут быть выполнены, после чего остается лишь обеспечить готовность потенциальных исполнителей к их выполнению.

3. **Наблюдения, выполняемые попутно со специально организуемыми работами**, как, например, зимние учеты тетеревиных птиц, которые могут проводиться в процессе зимних маршрутных учетов следов животных и т. д. Работы этой категории проводятся только в случае проведения специально организуемых работ, отнесенных к четвертой группе, и для их организации также необходимо обеспечить соответствующую подготовку исполнителей или же наличие дополнительных наблюдателей.
4. **Специально организуемые работы**, проводимые в определенных местах в определенные сроки: наблюдения и измерения на постоянных площадках, наблюдательных и контрольно-измерительных пунктах, различные организованные учеты (ЗМУ, авиаучеты) и т. д. Для этих работ требуются максимальные «организационные усилия» с обеспечением нахождения соответствующих специалистов научного отдела и (или) подготовленных специалистов иных отделов в нужное время в нужных местах. При планировании подобных работ также необходимо учитывать планы всех прочих отделов заповедника, помимо научного, для обеспечения максимальной координации и минимизации затрат. Если, например, в том районе, где необходимо провести определенные учеты, предполагается проведение каких-то иных работ сотрудниками иных отделов, то следует рассмотреть возможность выполнения ими и этих учетов, для чего может потребоваться специальная подготовка, инструктаж и т. д. Если же необходим определенный специалист, то следует скоординировать сроки проведения различных работ для минимизации транспортных расходов и пр.
5. **Постоянные наблюдения на стационарах**, к которым могут относиться гидрометеонаблюдения на специально оборудованных станциях и постах, фенологические, снегомерные и прочие наблюдения на площадках и маршрутах, оборудованных в местах постоянного пребывания сотрудников заповедника (кордоны, стационары с постоянным персоналом) и т. д. Для этих работ не требуется какой-либо специальной ежегодной организации, помимо обеспечения наличия во всех пунктах их проведения сотрудников, имеющих необходимую подготовку.

В качестве основы для составления годового плана мониторинговых работ может быть рекомендован **типовой план-график полевых работ**, включающий все их виды, предусматриваемые программой мониторинга, с указанием соответствующей пространственно-временной привязки. Он может быть составлен в виде матрицы, в строках которой дается перечень всех видов работ,

а столбцы соответствуют периодам года — месяцам или неделям. Для обеспечения максимальной наглядности и удобства работы с планом-графиком, перечень мониторинговых работ предпочтительней представлять не в тематическом, а в хронологическом порядке, начиная с зимних и кончая осенними:

### Образец типового плана-графика полевых работ по программе экологического мониторинга

Виды мониторинга	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Наблюдения 1	■	■	■									
Наблюдения 2			■									
Наблюдения 3			■	■	■	■						
Наблюдения 4						■	■	■	■	■		
Наблюдения 5							■					
Наблюдения 6								■				
Наблюдения 7								■	■	■		
Наблюдения 8									■	■	■	
Наблюдения 9											■	
Наблюдения 10												■

В тех случаях, когда программой «Летопись природы» предусматривается не ежегодное выполнение каких-либо работ, а проведение их один раз в несколько лет, то типовой план-график лучше составлять не на один год, а на период, соответствующий минимальному числу лет, кратному периодичности всех наблюдений. Планируемые работы распределяются на весь этот период, настолько равномерно, насколько это возможно, для обеспечения сравнимого ежегодного объема мониторинговых работ. Так, если в программу включено, например, пять видов наблюдений, проводимых один раз в три года, и два вида работ, выполняемых раз в пять лет, то типовой план-график составляется на 15-летний период, а все эти работы могут быть распределены так, чтобы на каждый год пятнадцатилетнего цикла приходилось не более трех видов работ из всей их совокупности:

### Образец графика проведения неежегодных мониторинговых работ

Виды мониторинговых работ	Годы														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
5-летие (1)	+					+					+				
5-летие (2)		+					+					+			
3-летие (1)	+			+			+			+			+		
3-летие (2)		+			+			+			+			+	
3-летие (3)			+			+			+			+			+
3-летие (4)	+			+			+			+			+		
3-летие (5)		+			+			+			+			+	

На основании годового плана мониторинговых работ, разработанного подобным образом, достаточно просто составляются **индивидуальные задания** для каждого участвующего в выполнении программы сотрудника, в которых приводится:

- 1) *перечень мониторинговых работ*, которые сотрудник должен выполнить в течение года или на протяжении полевого сезона, с указанием мест и сроков их проведения;
- 2) *перечень отчетных материалов*, которые должны поступить от него в научный отдел заповедника.

Индивидуальные задания рассматриваются и утверждаются на научно-техническом совете заповедника. Для научных сотрудников, в тех случаях, когда предполагается выполнение ими работ, не относящихся к основной сфере их деятельности, подобные задания оформляются в качестве обязательных приложений к индивидуальным годовым планам работ. В соответствии с индивидуальными заданиями по мониторингу сотрудники:

- обеспечиваются необходимыми методическими материалами;
- проходят необходимый инструктаж;
- снабжаются стандартными формами для регистрации результатов наблюдений по программе мониторинга.

Заполненные формы, подписанные исполнителями, сдаются в научный отдел заповедника, по окончании полевых работ или в конце года. Учет их поступления позволяет осуществлять контроль за ходом выполнения запланированных работ, оценивать полноту их выполнения и участие отдельных сотрудников в выполнении общей программы экологического мониторинга.

# 3.

## ХРАНЕНИЕ, ПРЕДСТАВЛЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА ООПТ

Помимо собственно полевых наблюдений и получения дистанционных и прочих мониторинговых данных, система экологического мониторинга на ООПТ включает:

- **управление данными** мониторинга, в том числе их хранение и организацию;
- **обработку и анализ данных;**
- **использование и представление** результатов мониторинга.

### 3.1. Управление данными экологического мониторинга на ООПТ

Первой задачей управления данными экологического мониторинга на ООПТ является **организация и обеспечение их хранения**. Результаты наблюдений, выполняемых на ООПТ по программе экологического мониторинга, по окончании соответствующего периода или в конце года сдаются исполнителями в научный отдел заповедника в виде заполненных и подписанных наблюдателями стандартных форм — карточек, бланков, ведомостей, журналов и т. д. Сюда же поступают и данные сторонних организаций. В архиве научного отдела должно быть организовано хранение всех этих первичных материалов (картотеки для карточек, скоросшиватели для бланков и т. д.) с их обязательной регистрацией. Здесь же хранятся и паспорта используемых в ходе мониторинга элементов его инфраструктуры.

Помимо этого, все данные экологического мониторинга хранятся в специально создаваемых электронных **базах данных** (БД), которые могут быть блоками общей информационной системы ООПТ, а пространственно-распределенные данные также представляются и в **геоинформационной системе** (ГИС) ООПТ, которая также может быть подсистемой общей информационной системы. Помимо хранения, соответствующие БД и разделы ГИС используются для всей последующей работы с данными — их обработки, подготовки требуемых отчетов и т. д.

**Базы данных** экологического мониторинга должны быть частью единой информационной системы ООПТ, объединяющей различные взаимосвязанные БД и ГИС. Сам блок этой информационной системы, предназначенный для данных экологического мониторинга, может быть организован двумя основными способами:

**Во-первых**, может создаваться **система специализированных тематических БД**, содержащих данные, касающиеся определенных объектов и видов мониторинга или их классов и групп, и объединенных *метабазой*, включающей полный перечень всех имеющихся данных экологического мониторинга, представленных в тематических базах, и обеспечивающей доступ к последним. Преимуществом подобного подхода является возможность использования наиболее оптимальных специализированных структур и форм представления данных для разных объектов и видов мониторинга. В то же время, при подобной организации сложнее получать обобщающие выборки и отчеты, включающие результаты всех видов мониторинга.

**Во-вторых**, может быть создана **единая БД экологического мониторинга**, в которой одна структура и форма представления используется для данных всех видов мониторинга. Подобная организация существенно упрощает получение обобщающих результатов, включающих данные многих или всех видов мониторинга, но может создавать некоторые проблемы, связанные с необходимостью стандартизации структуры изначально достаточно различных данных.

В принципе, возможен и **промежуточный вариант**, когда для удобства и большей эффективности работы с данными, **при наличии единой БД экологического мониторинга, существуют и поддерживаются специализированные тематические БД** по особо важным объектам мониторинга, с которыми связаны большие объемы мониторинговых работ. В этом случае важно обеспечить связь и синхронизацию между частными специализированными и общей БД.

На рисунке 3 представлен образец возможной структуры единой базы данных экологического мониторинга, включающей 6 основных взаимосвязанных таблиц.

Первая из них — **«Виды мониторинга»** — содержит перечень осуществляемых на ООПТ видов мониторинга с указанием класса объектов мониторинга (*флора/фауна, растительный покров, грибы и лишайники, наземные растения, водоросли и фитопланктон, наземные беспозвоночные, водные беспозвоночные, рыбы и круглоротые, земноводные и пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие, геолого-геоморфологические объекты и процессы, метеорологические процессы и явления, гидрологические объекты и процессы, гляциологические объекты и процессы, биоценологические процессы, пожары, загрязнения, антропогенная деятельность*) и кратким описанием или указанием на используемую методику.

Во второй таблице — **«Наблюдаемые параметры и переменные»** — перечисляются все регистрируемые в ходе каждого вида мониторинга переменные, с указанием типа наблюдаемого параметра (*численность/обилие, разнообразие, хорология, продуктивность/успех размножения, фенология, биологическое состояние, морфометрия, физико-химиче-*

ские характеристики, повторяемость событий, объем антропогенной деятельности), к которому они относятся, и единиц измерения. Эти две таблицы более или менее постоянны, их изменение или дополнение происходит только в связи с какими-либо изменениями в программе экологического мониторинга — добавлением новых видов мониторинга, включением в программу регистрации дополнительных переменных, изменением методик наблюдений и т. д. При изменении методики наблюдений, для сохранения целостности данных в первую таблицу добавляется новый вид мониторинга с тем же названием, но иным идентификатором (индексом).

В отдельной, третьей, таблице — **«Инфраструктура мониторинга»** приводится характеристика используемых в ходе мониторинга элементов его инфраструктуры, в том числе временных и разовых. Для последних должна быть разработана система их индексации, то есть снабжения каждого разового элемента идентификатором, в составе которого должен присутствовать год использования.

В четвертой таблице — **«Серии наблюдений»** — приводятся описания отдельных наблюдений и работ, в ходе которых получают значения одной переменной для одного или нескольких объектов. Приводятся идентификатор переменной из таблицы «Наблюдаемые параметры и переменные», идентификатор элемента инфраструктуры мониторинга из таблицы «Инфраструктура мониторинга», год и сроки наблюдений, характеристика выборки.

Пятая таблица — **«Данные наблюдений»** — содержит полученные в каждой серии наблюдений значения переменных всех наблюдаемых объектов; она связана с предыдущей по полю идентификатора серии наблюдений.

Последняя, шестая, таблица — **«Индикаторы»** — предназначена для записи итоговых индикаторов, характеризующих состояние наблюдаемых объектов. Это могут быть как те же самые переменные, так и производные, расчетные, в том числе средние и суммарные показатели. Для автоматического расчета последних рекомендуется разработка специальных встроенных в БД функций.

Помимо этого, подобная база данных должна включать необходимый набор **служебных таблиц**, содержащих списки возможных значений полей основных таблиц (типов элементов мониторинга, единиц измерения, объектов наблюдений и т. д.) и таблиц-классификаторов, обеспечивающих возможность выбора определенных классов объектов наблюдений различного уровня (растения, животные, птицы, рыбы, кулики, воробьиные и т. д.), определенных типов параметров (численность, продуктивность, фенология и т. д.).

Представленная структура БД позволяет вводить в единую базу результаты любых наблюдений, от отдельных регистраций редких видов, фиксируемых на карточках встреч, до данных авиаучетов и постоянных метеорологических наблюдений, и из нее могут быть быстро вычленены многолетние ряды любых



**Рис. 2. Образец структуры базы данных экологического мониторинга на ООПТ**

индикаторов. Эта универсальность, в сочетании с обусловленной ею простотой устройства базы, и является основным достоинством подобной структуры данных.

Помимо всего названного, для рассматриваемой БД рекомендуется разработка набора встроенных автоматических *запросов и отчетов* (перечень которых определяется индивидуально для каждой ООПТ, в соответствии с ее потребностями и сложившейся практикой использования данных), а также встроенных модулей обработки данных, например, статистических расчетов. Наличие достаточно полного набора подобных средств сделает использование базы, в том числе подготовку отчетных материалов, максимально простым и эффективным.

**Геоинформационная система** ООПТ также должна включать блок данных экологического мониторинга, предназначенный как для хранения его пространственно-распределенных данных, так и для их обработки и анализа специальными, пространственно-ориентированными, средствами. В общем случае подобный блок должен включать три группы картографических слоев с соответствующими им атрибутивными таблицами:

1. **Слои элементов инфраструктуры мониторинга** соответствующего типа (точечный, линейный, площадной), в дополнение к которым в отдельных слоях может быть представлена дополнительная, характеризующая их информация, например, сектора обзора с постоянных наблюдательных пунктов и т. д. Помимо стационарных, в этих же слоях следует представлять временные и разовые элементы мониторинга. Набор подобных слоев, во-первых, выполняет *инвентаризационную функцию*, позволяя представить точное расположение и метрические параметры всех элементов инфраструктуры мониторинга. Во-вторых, организация связи этих слоев с соответствующими таблицами или запросами базы данных мониторинга позволяет произвести *пространственную визуализацию* этих данных, что, в свою очередь, дает возможность установить наличие и характер каких-либо тенденций пространственной изменчивости регистрируемых в ходе мониторинга показателей. Наконец, при наличии в системе необходимых тематических (ландшафтных, геоботанических и т. д.) карт, возможно *оценить степень репрезентативности* используемой сети модельных объектов по отношению к территории ООПТ и определить *оптимальную схему их размещения*, в том числе с учетом их доступности.
2. **Слои с точками встреч животных, находок растений, гнезд, нор и прочих подобных объектов, регистрируемых на карточках в соответствии с программой мониторинга, а также точками разовых измерений, оценок и т. д.** Данные слои также связываются с соответствующими таблицами баз данных, обеспечивая возможность визуализации и анализа распределения различных, полученных для этих точек характеристик.
3. **Серии изображений, полученных путем дистанционного зондирования с последующим дешифрированием или наземного картографирования.** В отличие от предыдущего случая, где ГИС является средством визуализации и анализа независимо от нее полученных данных, эти изображения сами являются первичными данными, а ГИС — тем инструментом, посредством которого определяются предусмотренные программой мониторинга показатели и индикаторы, характеризующие изменения площадей и положения различных объектов, заносимые впоследствии в базу данных.

Очевидно также, что в ГИС могут быть представлены и обрабатываться ее средствами пространственные данные, ограниченные отдельными, в том числе очень небольшими по размеру, участками ООПТ, вплоть до отдельных пробных площадок, на которых наблюдается распределение каких-либо объектов

(растений, гнезд и т. д.). Подобные данные следует организовывать в виде отдельных блоков (проектов), связанных с основным, отражающим всю территорию ООПТ или одного из ее участков.

## 3.2. Обработка и анализ данных экологического мониторинга

Этап обработки и анализа данных, получаемых на ООПТ в ходе реализации программы экологического мониторинга, включает три основных уровня:

1) **Первичная обработка данных наблюдений**, заключающаяся в расчете принятых **индикаторов** состояния наблюдаемых объектов и включающая две фазы. Первая из них осуществляется непосредственными исполнителями полевых работ при оформлении их результатов и заключается в расчете принятых для характеристики наблюдаемых параметров показателей, относящихся к определенным элементам инфраструктуры мониторинга, например, плотности или встречаемости каких-либо видов, рассчитываемых по данным соответствующих учетов на определенных площадках или маршрутах и т. д. В архив и базы данных попадают материалы, преимущественно уже прошедшие подобную первичную обработку. Вторая фаза включает расчет различных **суммарных и средних показателей** для рядов постоянных наблюдений, данных, получаемых в разных точках ООПТ и т. д., а также **интегральных показателей** состояния флор и фаун, растительных сообществ и животного населения. Обе фазы не являются обязательными, и их необходимость определяется характером принятых для того или иного объекта мониторинга индикаторов его состояния (см. выше). Расчеты названных суммарных и средних показателей целесообразно автоматизировать путем создания в содержащих исходные данные базах соответствующих встроенных функций.

2) **Расчет показателей, позволяющих оценить текущее состояние наблюдаемых параметров по отношению к таковым предшествующего года и всего имеющегося ряда наблюдений**. Для временных рядов количественных и выраженных в баллах индикаторов эти расчеты сводятся к вычислению их **средних многолетних значений, отклонений текущих значений от средних многолетних**, выявлению **максимальных и минимальных значений**, а также вычислению **разницы между текущими и предшествующими значениями анализируемых индикаторов**. Результаты дают возможность констатации значимых изменений значений индикаторов, их направления и интенсивности, соотнесенных с общей известной для них амплитудой изменчивости.

Особый случай представляют собой параметры, характеризующиеся закономерной циклической изменчивостью, для которых упомянутые показатели неинформативны. Для выявления и характеристики каких-либо изменений подобных индикаторов следует сопоставлять их значения в одинаковые фазы циклов.

На результатах подобных расчетов, собственно говоря, базируется система слежения за текущим состоянием объектов мониторинга и, соответственно, производиться они должны ежегодно. То есть для них также рекомендуется создание специальных блоков автоматической обработки данных в БД и ГИС, содержащих соответствующие данные.

3) **Анализ многолетних рядов наблюдений** с выявлением свойственных наблюдаемым индикаторам *долговременных тенденций, факторов* их временной и пространственной динамики и с *прогнозом* их состояния в ближайшем будущем.

Поскольку одной из задач анализа является выявление факторов, обуславливающих изменения состояния наблюдаемых объектов и характера их воздействия, то в каждом из названных случаев необходим сопряженный анализ временной изменчивости индикаторов, как отражающих состояние имеющих ту или иную значимость природных объектов, так и индикаторов, характеризующих объекты и явления, оказывающие или предположительно оказывающие на них те или иные воздействия.

Проведение подобного анализа фактически уже выходит за рамки задач собственно мониторинга и относится скорее к сфере исследовательской деятельности, основанной на результатах мониторинговых наблюдений. Выполнять анализ можно различными средствами, наиболее подходящими для каждого конкретного случая, среди которых могут быть различные методы *анализа временных рядов, факторного анализа* и прочих методов многомерной статистики, в том числе их варианты, фокусирующиеся на пространственной неоднородности, реализующиеся в геоинформационных системах. Для соответствующей обработки, как правило, приходится привлекать различные программные средства — общие и специализированные пакеты статистической обработки и т. д., возможности которых существенно превышают таковые стандартных систем управления базами данных. Последние в данном случае используются для подготовки необходимых *выборок данных*, запросы на которые также могут быть полностью или частично автоматизированы и реализованы в виде встроенных функций.

Подобный анализ достаточно длительных рядов наблюдений следует проводить с периодичностью в 5–10 лет, имея в виду, что многие методы анализа временных рядов дают достоверные результаты лишь для рядов, имеющих не менее 15 точек, то есть применимы для рядов протяженностью не менее 15 лет, при условии ежегодных наблюдений.

### 3.3. Использование и представление данных экологического мониторинга

В соответствии с основными задачами экологического мониторинга, его данные используются прежде всего для оценки текущего состояния природных комплексов ООПТ и их отдельных компонентов, на основе которой принимаются управленческие решения, направленные на обеспечение выполнения задач ООПТ по их сохранению и восстановлению, а также поддержанию функций экологи-

ческих услуг. Помимо этого, в совокупности с данными всех ООПТ и прочих источников, они служат для оценки состояния окружающей среды, природных комплексов и их компонентов в региональном и национальном масштабах.

Оценка состояния природных комплексов и отдельных природных объектов конкретной ООПТ может осуществляться по предлагаемой методике (представленной в *Приложении 2*), которая позволяет оценить их текущее состояние, его отклонения от предыдущего и среднего многолетнего, а также тенденции наблюдаемых изменений. Согласно рекомендуемой методике, подобная оценка осуществляется в несколько этапов, каждому из которых соответствуют определенные формы представления результатов:

- 1) Прежде всего оцениваются текущие значения каждого из используемых в системе экологического мониторинга **индикаторов**, определяются их отклонения от предыдущих и среднемноголетних значений, а также тенденции изменений. Для оценки текущего значения для каждого индикатора предварительно должны быть определены пороговые значения, по отношению к которым их состояние можно оценить как «благоприятное», «удовлетворительное» и «неудовлетворительное». Результаты сводятся в таблицу (см. *Приложение 2*), представляющую собой **справку об изменениях индикаторов состояния объектов мониторинга**, в которой приводятся текущее и предшествующее значения индикатора, отклонение текущего значения от предшествующего, все основные параметры соответствующего временного ряда наблюдений и нормированное отклонение текущего значения от среднего многолетнего, а также оценка текущего состояния: 2 — благоприятное, 1 — удовлетворительное, 0 — неудовлетворительное. Для лучшего восприятия данные оценки, а также разные тенденции изменения состояния индикатора, которые могут быть оценены как улучшение, ухудшение состояния, или же отсутствие значимых изменений, могут быть выделены различными цветами, что позволяет сразу выявить наиболее существенные изменения и случаи, требующие внимания.
- 2) На основании оценки состояния и тенденций изменения отдельных индикаторов проводится аналогичная оценка **объектов мониторинга**. Если для оценки состояния какого-либо объекта используется только один индикатор, то его оценка будет соответствовать таковой последнего. Если же программа мониторинга предусматривает несколько индикаторов для одного объекта, то оценка состояния последнего и отклонений его значений от предыдущих и средних многолетних определяется следующим образом. Среднее значение оценок всех индикаторов умножается на 50, и если полученный результат составляет менее 34, то оценка состояния объекта будет равна 0, от 34 до 66—1, более 66—2. Превалирующая тенденция определяется по преобладанию положительных (+) или отрицательных (-) значений, а в случае их равного количества или отсутствия и тех, и других, считается нейтральной (0). Результаты представляются в трех таблицах (см. *Приложение 2*), являющихся справками о состоянии:

- (а) охраняемых природных комплексов и объектов;
- (б) природных объектов, значимых для окружающих территорий;
- (в) природных объектов и процессов, определяющих условия на ООПТ для охраняемых природных комплексов.

Как и в предыдущем случае, ячейкам таблицы рекомендуется присвоить различный цветовой фон для более наглядного отображения значений оценок.

Одни и те же объекты мониторинга могут одновременно рассматриваться и оцениваться в разных упомянутых таблицах-справках. Так, например, многие промысловые виды относятся как к категории охраняемых природных объектов, так и к категории объектов, имеющих существенное значение (в данном случае экономическое) для окружающих территорий. Популяции некоторых видов также могут одновременно относиться к охраняемым объектам и объектам, определяющим условия ООПТ, или к последним и объектам, оказывающим влияние на прилегающие территории (например, вредители).

- 3) На основании оценок, полученных на предыдущем этапе, проводится оценка состояния и тенденций изменения **природных комплексов ООПТ в целом** (см. Приложение 2), результаты которой представляются в отдельной результирующей таблице, рекомендуемый формат которой также представлен в *Приложении 2*.

В дополнение к ежегодной оценке состояния объектов экологического мониторинга, периодически, по решению НТС и (или) ученого совета ООПТ, на ООПТ должен проводиться *полный анализ имеющихся многолетних рядов наблюдений* и готовиться соответствующий *Отчет о многолетней динамике индикаторов состояния природных комплексов ООПТ и их отдельных компонентов*, содержащий характеристику выявленных тенденций изменения наблюдаемых индикаторов, факторов, обуславливающих их динамику, а также прогнозы дальнейших изменений состояния объектов мониторинга.

Основные данные, полученные в ходе экологического мониторинга и в результате оценки состояния и динамики природных комплексов и их компонентов, а также последнего анализа многолетних рядов, ежегодно обобщаются в виде *Отчета о состоянии природных комплексов ООПТ*, рекомендуемый формат которого представлен в *Приложении 3*. Данный отчет публикуется на вебсайте ООПТ и предоставляется в управляющее федеральное ведомство вместе с: а) актуальной выборкой из Базы данных экологического мониторинга ООПТ,

включающей перечень выполненных в отчетном году работ и полученные значения предусмотренных программой мониторинга индикаторов (см. Приложение 4); б) новыми и обновленными слоями ГИС, отражающими состояние ООПТ или ее отдельных кластерных участков (растительный покров, рельеф и т. д.).

По соответствующим запросам и договоренностям аналогичные отчетные и результирующие материалы могут также предоставляться в региональные ведомства и учреждения, научно-исследовательские организации и т. д. Кроме того, по запросу управляющего федерального ведомства и по договорам с иными организациями и учреждениями могут готовиться и иные материалы:

- обзоры состояния популяций редких видов для ведения федеральной и региональных Красных книг;
- аналитические обзоры о воздействиях изменений климата на природные комплексы ООПТ;
- отчеты об оценках антропогенных воздействий на ООПТ.

Общая схема подготовки и представления отчетных и результирующих материалов экологического мониторинга на ООПТ представлена на рисунке 4, где сплошными линиями обозначены обязательные блоки и связи, а пунктирными — факультативные.

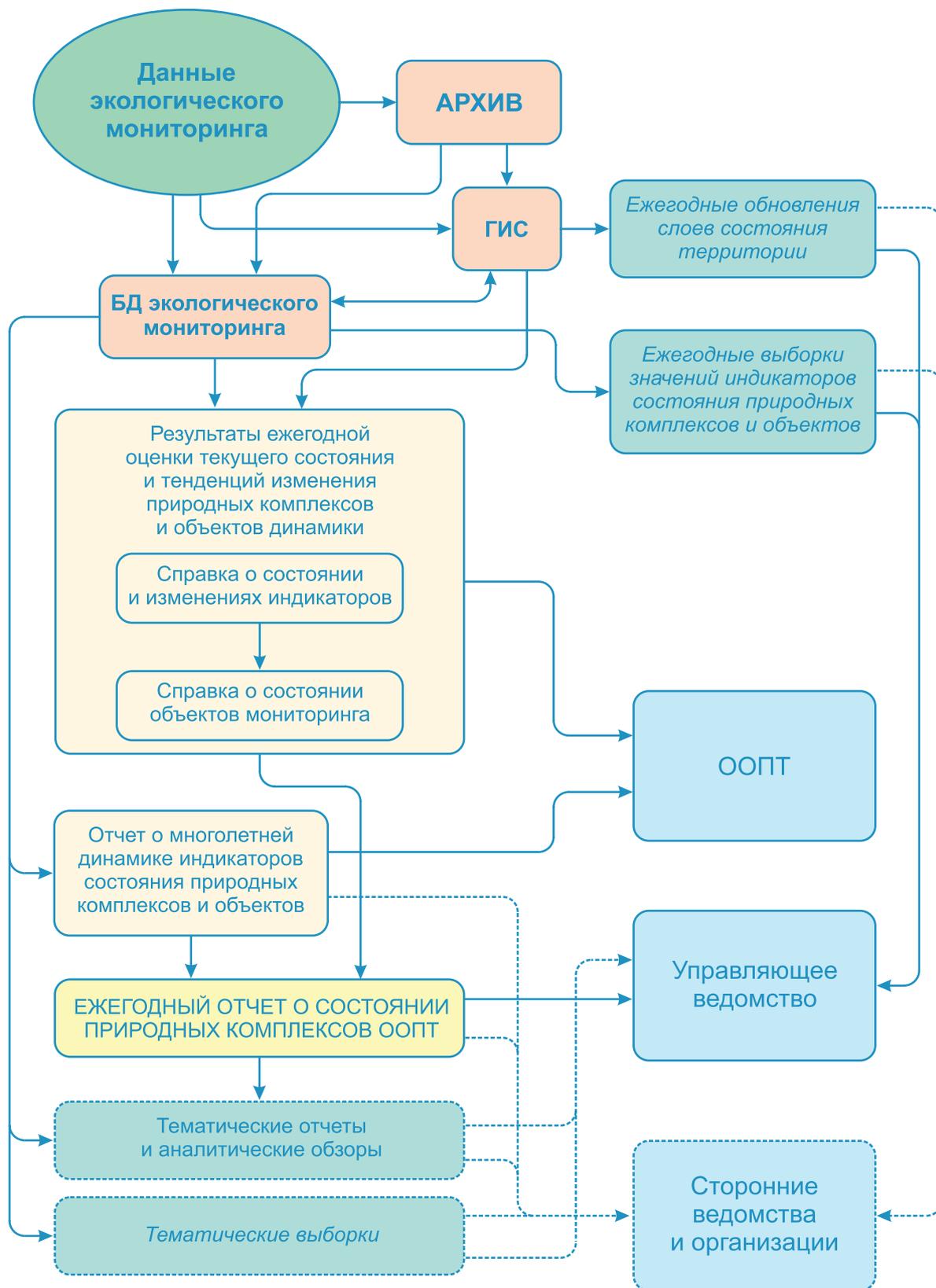
По результатам ежегодной оценки состояния природных комплексов, с учетом данных последнего отчета об их многолетней динамике на ООПТ:

- 1) принимаются решения о деятельности в отношении охраняемых и важных для окружения ООПТ природных объектов. Самый общий алгоритм принятия подобных решений на основе названных отчетных документов может быть представлен в виде нижеследующей таблицы;

Состояние охраняемого объекта	Тенденция изменения состояния		
	Позитивная	Нейтральная	Негативная
Благоприятное	Продолжение мониторинга по используемой схеме		Специальные исследования и разработка возможных мер по сохранению и восстановлению
Удовлетворительное			Расширение программы мониторинга
Неудовлетворительное			Дополнительные действия по сохранению/восстановлению

- 2) оценивается эффективность применяемых на ООПТ мер по сохранению и восстановлению находящихся в неудовлетворительном состоянии природных объектов и принимаются решения по дальнейшим действиям в данном направлении, как, например, коррекция применяемых мер по их сохранению и (или) восстановлению в тех случаях, когда объект остается в неудовлетворительном состоянии или же характеризующие его показатели (индикаторы) продолжают ухудшаться.

Кроме того, возможно также прогнозирование вероятных неблагоприятных ситуаций на прилегающих к ООПТ территориях (проблемы с водообеспечением, вспышки численности вредителей, эпизоотии и т. д.).



**Рис. 2. Рекомендуемая система хранения данных экологического мониторинга и представления его результатов**

## Приложение 1

# ТИПОВАЯ ПРОГРАММА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Вид мониторинга	Периодичность и сроки проведения работ	ООПТ - Исполнители	Пространственная привязка	Объекты наблюдений	Данные и материалы	Итоговые индикаторы	
1	2	3	4	5	6	7	8
<p><b>1. ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И СОСТАВ БИОТЫ</b></p> <p>Видовое разнообразие и качественный состав биоты – ее видовая структура, представленность и соотношение широтно-ландшафтных, географо-генетических, экологических групп и жизненных форм – могут служить индикаторами тенденций изменения биocenозов вследствие долговременных трансформаций окружающей среды, происходящих как в силу естественных причин (глобальные изменения климата и т. д.), так и под действием антропогенных факторов. Наблюдения за состоянием биоты основываются на <i>методе конкретных/локальных флор и фаун</i>. Обязательный для всех реализующих программу экологического мониторинга ООПТ минимум включает, в качестве приоритетных, наблюдения за такими наиболее показательными, хорошо изученными и доступными для регулярных наблюдений группами организмов, как: а) <b>сосудистые растения</b>, а по возможности также и в) <b>чешуекрылые и жесткокрылые</b>. В дополнение к этому проводятся аналогичные наблюдения за флорами и фаунами иных групп организмов, имеющих особое значение в экосистемах или характеризующихся высокими видовым разнообразием в данном природном регионе: <i>мхи, лишайники, коллемболы</i> – в тундровой зоне; <i>пресмыкающиеся</i> – в аридных областях; <i>земноводные</i> – на ООПТ Кавказа и Дальнего Востока, <i>прямокрылые</i> – в степных регионах, <i>рыбы, зоопланктон, фитопланктон, зоо- и фитобентос</i> – при наличии крупных водоемов или морской акватории и т. д. При наличии у ООПТ соответствующих возможностей и специалистов возможно расширение перечня наблюдаемых таксономических групп, например, за счет включения в состав объектов мониторинга локальных микробит, микрофлор и т. д.</p>							
1	2	3	4	5	6	7	8
1.1	Регистрация новых для ООПТ таксонов	Постоянно	Все ООПТ	Повсеместно	Новые для ООПТ виды грибов, растений и животных	Таксономическая принадлежность, координаты места встреч/находок, статус, обилие, состояние	8
1.2	Описания локальных фаун птиц и млекопитающих	10–15 лет	Все ООПТ	Модельные районы	Локальные фауны птиц и млекопитающих	<b>Видовой состав</b> ; статус и относительное обилие видов	Показатели видового богатства и разнообразия; соотношения таксономических, зональных, ареальных и экологических групп
1.3	Описания локальных/конкретных флор сосудистых растений	10–15 лет	Все ООПТ	Модельные районы	Локальные/конкретные флоры сосудистых растений	<b>Видовой состав</b> ; относительные обилие, встречаемость и активность каждого вида	Показатели видового богатства и разнообразия; соотношения таксономических, зональных, ареальных, экологических групп и жизненных форм

1	2	3	4	5	6	7	8
1.4	Описания локальных фаун амфибий и рептилий	10–15 лет	ООПТ, расположенные в природных регионах, где амфибии и рептилии играют особо важные роли в экосистемах и (или) характеризуются особым высоким видовым богатством (Кавказ, юг Дальнего Востока, аридные области)	Модельные районы	Локальные фауны амфибий и рептилий	<b>Видовой состав;</b> статус и относительное обилие видов	Показатели видового богатства и разнообразия; соотношения таксономических, зональных, ареальных и экологических групп
1.5	Описания локальных ихтиофаун	10–15 лет	ООПТ, имеющие крупные водоемы или морскую акваторию	Модельные районы	Локальные фауны рыб	<b>Видовой состав;</b> характер пребывания и относительное обилие видов	Показатели видового богатства и разнообразия; соотношения таксономических, зональных, ареальных и экологических групп
1.6	Описания конкретных фаун наземных беспозвоночных	10–15 лет	Фауны жесткокрылых и чешуекрылых – все ООПТ, на которых данные группы представлены, по крайней мере, несколькими видами; фауны иных групп беспозвоночных – на ООПТ, расположенных в тех природных регионах, где соответствующие группы играют особо важные роли в экосистемах и (или) характеризуются особо высоким видовым богатством	Модельные районы	Локальные фауны наземных беспозвоночных (пауков, коллембол, прямокрылых, чешуекрылых, полужесткокрылых, жесткокрылых, перепончатокрылых, двукрылых)	<b>Видовой состав,</b> относительное обилие и встречаемость каждого вида	Показатели видового богатства и разнообразия; соотношения таксономических, зональных, ареальных, экологических групп и жизненных форм
1.7	Описания локальных/конкретных бриофлор		ООПТ, расположенные в тех природных регионах, где мхи играют особо важные роли в экосистемах (прежде всего, арктические и субарктические районы)	Модельные районы	Локальные/конкретные бриофлоры	<b>Видовой состав;</b> относительное обилие, встречаемость и активность каждого вида	Показатели видового богатства и разнообразия; соотношения таксономических, зональных, ареальных, экологических групп и жизненных форм

1	2	3	4	5	6	7	8
1.8	Описания локальных/конкретных лишенофлор		ООПТ, расположенные в тех природных регионах, где лишайники играют особо важные роли в экосистемах (прежде всего, Арктика и горные территории)	Модельные районы	Локальные/конкретные лишенофлоры	<b>Видовой состав;</b> относительные обилие, встречаемость каждого вида	Показатели видового богатства и разнообразия; соотношения таксономических, экологических групп и жизненных форм
1.9	Описания локальных биот макробентоса	10–15 лет	ООПТ, имеющие крупные водоемы или морскую акваторию	Модельные районы	Макробентос	<b>Видовой состав;</b> относительное обилие видов	Показатели видового богатства и разнообразия; соотношения таксономических, зональных, ареальных, экологических групп и жизненных форм
1.10	Описания локальных биот планктона	10–15 лет (одно описание – 2-3 года)	ООПТ, имеющие крупные водоемы или морскую акваторию	Модельные районы	Планктон	<b>Видовой состав;</b> относительное обилие видов	Показатели видового богатства и разнообразия; соотношения таксономических, зональных, ареальных, экологических групп и жизненных форм

1	2	3	4	5	6	7	8
<b>2. ЛАНДШАФТЫ И РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ</b>							
<p>Наблюдения за изменениями ландшафтной структуры всей территории ООПТ или ее отдельных крупных участков осуществляются методами дистанционного зондирования с использованием космической съемки. Наиболее важным и приоритетным для всех ООПТ объектом подобного мониторинга является <b>структура растительного покрова</b>, изменения которой на ландшафтном уровне достаточно полно отражают, с одной стороны, глобальные естественные долговременные изменения состояния природной среды, а с другой, – крупномасштабные антропогенные воздействия на растительный покров и прочие компоненты природных комплексов. Другим важным объектом мониторинга на ландшафтном уровне является <b>первичная продуктивность</b>, наблюдения за изменениями которой особенно важны для поверхностных вод океана, где она отражает структуру распределения фитопланктона.</p> <p>В районах активных геолого-геоморфологических процессов, определяющих динамику состояния отдельных природных комплексов и ландшафтной структуры территории в целом и (или) обуславливающих их катастрофические изменения, а также определяющих специфические особенности организации и динамики экосистем, необходимы также аналогичные наблюдения за <b>геолого-геоморфологической структурой</b> территории. Это прежде всего касается <b>районов активного вулканизма, особенно интенсивных эрозионных процессов, активного термокарста, горных территорий с активными склоновыми процессами, бережий с активными абразионно-аккумулятивными процессами и подвижной береговой линией, а также активно изменяющихся подводных ландшафтов.</b></p>							
<b>2.1</b>	<b>Дистанционные наблюдения за структурной растительного покрова</b>	5–10 лет (+ внеочередные в случаях катастроф, способных оказать значимое воздействие на структуру растительного покрова)	Все ООПТ	Вся ООПТ или модельные участки, наиболее значимые и (или) уязвимые или с наиболее динамичным растительным покровом	Различимые на космических снимках растительные контуры и образуемые ими структуры	Положение (координаты центра и крайних точек), площади и протяженность границ различных контуров	Разнообразие контуров, суммарные и средние площади контуров одного типа, их среднее положение и высота, показатели компактности и фрагментированности
<b>2.2</b>	<b>Дистанционная оценка первичной продуктивности</b>	5 лет (ежегодно)	Все ООПТ	Вся площадь ООПТ	Выделяемые на космических снимках контуры с разными уровнями первичной продуктивности	Площади контуров с разным уровнем первичной продуктивности	Средние и суммарные показатели первичной продуктивности
<b>2.3</b>	<b>Дистанционные наблюдения за геоморфологическими структурами</b>	5–10 лет (+ внеочередные в случае резких и значительных изменений, вследствие природных катастроф)	Все ООПТ, характеризующиеся динамичностью геолого-геоморфологических процессов (активная эрозия, береговые процессы, вулканизм, термокарст и т. д.)	Вся ООПТ или модельные участки, характеризующиеся наибольшей динамичностью и масштабностью геолого-геоморфологических процессов	Различимые на космических снимках геолого-геоморфологические структуры; вулканические образования, эрозионные, термокарстовые, суффозионные, береговые и прочие формы рельефа, осыпи, оползни и т. д.	Положение (координаты центра и крайних точек), конфигурация, площади и протяженность границ различных структур	Суммарные и средние площади и (или) протяженность наблюдаемых структур, их компактность, вытянутость, извилистость

1	2	3	4	5	6	7	8
<b>3. ПОПУЛЯЦИИ ГРИБОВ, РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ</b>							
<p>К потенциальным объектам мониторинга на ООПТ, из числа популяций отдельных видов грибов, растений и животных, относятся популяции: 1) <b>редких таксонов</b>, в первую очередь внесенных в Красные книги РФ и регионов, и узко эндемичных; 2) <b>социально-экономически значимых видов</b>, в том числе охотничье-промысловых, эпидемиологически значимых, вредящих сельскохозяйственным и лесным культурам и т. д.; 3) <b>видов особой биоценотической значимости</b>, являющихся эдификаторами экосистем, образователями важных консорций, опылителями и т. д., а также чуждыми видами; способными нанести ущерб аборигенным сообществам и экосистемам; 4) видов, особо уязвимых в силу образования ими массовых скоплений.</p> <p>Виды мониторинга, рекомендуемые ниже для всех данных объектов, часто подобны или идентичны тем, что должны применяться для слежения за состоянием соответствующих компонентов эталонных или редких экосистем (см. раздел 4). Отличие заключается в том, что при организации мониторинга популяций в число объектов мониторинга на конкретной ООПТ не обязательно должны включаться все виды определенной группы, а лишь наиболее значимые или характерные для данной ООПТ. Кроме того, пригодные или оптимальные районы и участки для осуществления работ по мониторингу популяций отдельных видов могут не совпадать с распространением эталонных и редких экосистем, при том, однако, что по возможности их следует максимально привязывать к последним.</p>							
<b>3.1 Млекопитающие</b>							
<b>3.1.1</b>	Регистрация встреч копытных, хищников и редких видов млекопитающих и следов их жизнедеятельности	Постоянно	Все ООПТ	Вся территория ООПТ	Все виды копытных и крупных и средних хищников, а также все редкие виды млекопитающих	Координаты места встречи, число встречных групп и особей, пол, возраст, следы жизнедеятельности, координаты нахождения логовищ, нор и т. д., размеры выводков	Общее количество встреч каждого из видов на территории ООПТ в разные периоды года; средние размеры встречаемых групп, выводков, соотношения половозрастных групп, число найденных жилых логовищ, нор и т. д.
<b>3.1.2</b>	Зимний маршрутный учет охотничьих животных по следам (ЗМУ)	Ежегодно	Все ООПТ лесной зоны с устойчивым снежным покровом	Постоянные маршруты	Следы млекопитающих	Число пересечений следов на единицу длины учетного маршрута; длина суммарного хода зверей	Встречаемость следов и плотность населения каждого учтываемого вида для каждого из обследуемых (пересекаемых маршрутами) биотопов
<b>3.1.3</b>	Регистрация крупных млекопитающих фотоловушками	Ежегодно	ООПТ с популяциями крупных млекопитающих, совершающих перемещения по постоянным маршрутам и (или) образующих скопления в постоянных местах	Постоянные точки на маршрутах миграций и постоянных перемещений, в местах регулярного посещения (солонцы, водопои и т. д.) и концентрации	Крупные млекопитающие	Фоторегистрации отдельных особей крупных млекопитающих	Показатели обилия зверей различных видов в районе наблюдений
<b>3.1.4</b>	Учеты редких видов млекопитающих по данным ДНК-анализа	1–5 лет	ООПТ, на которых обитают редкие виды млекопитающих	Вся территория ООПТ или обитания зверей в ее пределах	Экскременты, шерсть редких видов	Пробы для генетического анализа	Численность, соотношение полов

1	2	3	4	5	6	7	8
3.1.5	Авиаучеты копытных (в т. ч. с использованием БПЛА)	Не более 5 лет	Обширные ООПТ с крупными популяциями копытных	Все районы обитания копытных или постоянные модельные районы или постоянные маршруты	Все виды копытных	Координаты мест обнаружения зверей, число зверей в отмеченных группах, по возможности – пол и возраст учетных животных	Плотность населения и общая численность различных видов копытных на обследованной территории, показатели стадности, соотношения групп различного состава и половозрастных групп
3.1.6	Автомобильные учеты копытных	Ежегодно, при невозможности регулярного проведения авиаучетов	Обширные ООПТ аридных зон с крупными популяциями копытных	Постоянные маршруты	Все виды копытных	Координаты мест обнаружения зверей, число зверей в отмеченных группах, по возможности – пол и возраст учетных животных	Плотность населения и общая численность различных видов копытных на обследованной территории, показатели стадности, соотношения групп различного состава и половозрастных групп
3.1.7	Наземные визуальные учеты копытных на модельных участках	Ежегодно, при невозможности регулярного проведения авиаучетов	ООПТ с выраженными сезонными или постоянными концентрациями копытных	Постоянные площадки, хорошо просматривающиеся с одного или нескольких пунктов	Все виды копытных	Координаты мест обнаружения зверей, число зверей в отмеченных группах, по возможности – пол и возраст учетных животных	Плотность населения и общая численность различных видов копытных на обследованной территории, показатели стадности, соотношения групп различного состава и половозрастных групп
3.1.8	Учеты копытных на модельных участках по экскрементам	Ежегодно	ООПТ со значимыми популяциями копытных, при невозможности регулярных визуальных учетов	Постоянные учетные площадки	Экскременты всех видов копытных	Обилие экскрементов различных видов копытных	Обилие различных видов копытных
3.1.9	Учеты оленей на реву	Ежегодно, в период гона	ООПТ, на которых обитают благородный олень и лось	Постоянные пункты учета	Благородный олень, лось	Число ревущих самцов	
3.1.10	Весенние авиаучеты бурого медведя и других крупных хищников	Не более 5 лет	ООПТ с высокой численностью бурого медведя и ландшафтными условиями, позволяющими его учет с воздуха	Вся территория ООПТ или постоянные модельные площадки	Бурый медведь и другие крупные хищники – волк, россомаха	Координаты мест обнаружения, численность и половозрастной состав обнаруженных групп животных	Плотности населения и общей численности учетываемых видов для каждой модельной площади и для ООПТ в целом
3.1.11	Учеты родовых берлог белых медведей на модельных участках	Ежегодно, в период вскрытия родовых берлог	ООПТ в районах размножения белых медведей	Постоянные модельные участки в районах концентрации родовых берлог	Родовые берлоги белых медведей	Вскрытые берлоги, их тип, дата вскрытия и составления, наличие зверей, число медвежат	Число родовых берлог на модельных участках, средний размер выводка, средние даты вскрытия и покидания берлог

1	2	3	4	5	6	7	8
3.1.12	Весенние береговые учеты белых медведей и их следов	Ежегодно, в период вскрытия родовых берлог	ООПТ в районах разномножения белых медведей	Все побережье ООПТ или его отдельные постоянные модельные участки	Белые медведи и их следы	Число одиночных и семейных следов, состав семей по следам, число одиночных зверей и семей, состав семей	Встречаемость семей и их следов на единицу протяженности побережья, встречаемость одиночных зверей, среднее число и возраст медвежат в семьях, соотношение самцов и самок среди одиночных зверей
3.1.13	Летне-осенние береговые учеты белых медведей	Ежегодно, в период отсутствия или минимального распространения льдов у побережья	Все прибрежные ООПТ ареала белого медведя	Все побережье ООПТ или его отдельные постоянные модельные участки	Белые медведи и их концентрации	Число встреч одиночных медведей, семейных групп и скоплений, численность, пол и возраст зверей в группах; упитанность	Встречаемость медведей и групп на единицу протяженности побережья, состав семей, средняя численность семей, средняя численность концентрации, средняя оценка упитанности
3.1.14	Зимние учеты редких видов кошачьих (тигр, леопард, манул) по следам	3–5 лет	ООПТ, на которых обитают редкие виды кошачьих	Вся территория ООПТ или обитания зверей в ее пределах	Следы редких видов кошек и прочие следы их жизнедеятельности	Число следов, встречаемых особей	Плотность населения, численность
3.1.15	Регистрация редких видов кошачьих (фотоловушками)	Ежегодно	ООПТ в районах обитания амурского тигра, леопарда, снежного барса, манула	Вся площадь ООПТ	Амурский тигр, леопард, снежный барс, манул	Фотографии	Половозрастная структура и уровень воспроизводства в популяции, численность и плотность животных, суточная активность
3.1.16	Учет мелких хищных зверей по уровню заселенности территории	Ежегодно	ООПТ, населенные редкими видами мелких хищных зверей, в районах с неустойчивым или отсутствующим снежным покровом	Постоянные учетные участки	Все следы жизнедеятельности учитываемых видов	Обилие следов, экземпляров, поскребов и всех иных следов жизнедеятельности	Относительное обилие
3.1.17	Зимние учеты редких кунных по следам	Ежегодно, в снежный период	ООПТ, на которых обитают мелкие куньи, внесенные в Красную книгу РФ	Постоянные учетные участки в местах обитания редких кунных	Следы редких видов мелких кунных	Число следов, встречаемых особей	Плотность населения, численность
3.1.18	Учеты жилых нор хищных зверей на постоянных участках	Ежегодно, в период выхода молодняка на поверхность	ООПТ с высокой численностью норных хищников	Постоянные модельные участки	Норы хищных зверей – лисицы, песца, корсака, барсука, манула	Состояние и заселенность нор, число щенков в выводках, координаты вновь появившихся (вновь обнаруженных) нор	Доли заселенных нор, плотность заселенных нор, доли вновь появившихся нор, средний размер выводка
3.1.19	Учеты околородных хищников по долинам рек	Ежегодно, в снежный период	ООПТ с высокой численностью околородных хищников	Постоянные маршруты вдоль речных долин	Околородные хищные млекопитающие – выдра, норки	Число встреченных животных	Встречаемость учитываемых видов

1	2	3	4	5	6	7	8
3.1.20	Учеты поселений грызунов на постоянных участках	Ежегодно	ООПТ аридных и горных районов, населенные грызунами, образующими семейные или колонийные поселения	Постоянные модельные участки	Семейные и колонийные поселения сурков, сусликов, песчанок и общественной полевки	Число и площадь поселений, число жилых нор в поселениях, численность зверей в поселениях	Плотность и площадь; средняя численность зверей в поселениях, плотность населения видов на модельных участках
3.1.21	Визуальная оценка численности грызунов	Ежегодно	ООПТ тундровых и аридных районов	Все посещаемые участки ООПТ	Следы жизнедеятельности массовых видов грызунов	Балльная оценка обилия	
3.1.22	Учеты нор обыкновенного хомяка	Ежегодно	ООПТ с высокой численностью вида	Постоянные маршруты	Норы обыкновенного хомяка	Число жилых нор	Встречаемость и плотность жилых нор
3.1.23	Маршрутные учеты белки и бурундука	Ежегодно	ООПТ лесной зоны	Постоянные маршруты	Белка, бурундук	Число отмеченных особей	Встречаемость на единицу протяженности маршрута и плотность населения
3.1.24	Учеты бобра и ондатры	Ежегодно	Все ООПТ с популяциями бобра и ондатры	Постоянные маршруты по берегам рек и пойменных озер в пределах постоянных модельных площадей	Бобр, ондатра и их убежища (норы, хатки)	Число особей и убежищ обоих видов, используемых разными видами на единицу протяженности береговой линии	Встречаемость зверьков и используемых убежищ каждого вида на единицу длины береговой линии водоемов и в среднем для ООПТ, общее число населенных убежищ на модельных площадях и численность зверей на модельных площадях
3.1.25	Учеты водяной полевки и серой крысы (экзоантропной формы)	Ежегодно	Все ООПТ, на которых велика численность водяной полевки и экзотропной формы серой крысы	Постоянные линии капканов по берегам рек и ручьев	Серая крыса, водяная полевка	Число отловленных зверьков на каждой линии за одну проверку, пол и возраст, состояние генеративных органов отловленных особей	Относительное обилие и соотношение половозрастных групп
3.1.26	Учеты выхухолы	Ежегодно	Все ООПТ, на которых обитает вид	Модельные пойменные озера и речные затоны	Постоянные норы, выхухоль	Число обитаемых постоянных нор и особей выхухолы, найденных/встреченных на модельных водоемах	Встречаемость постоянных нор и зверьков на единицу протяженности береговой линии модельных водоемов
3.1.27	Учеты в репродуктивных, миграционных и зимовочных скоплениях рукокрылых	Ежегодно	ООПТ, на которых имеются крупные колонии и (или) зимовки рукокрылых	Модельные колонии и зимовочные скопления рукокрылых	Все виды рукокрылых, прежде всего, внесенные в Красную книгу РФ	Численность различных видов рукокрылых в модельных скоплениях	

1	2	3	4	5	6	7	8
3.1.28	Маршрутные учеты морских млекопитающих	Ежегодно	ООПТ, имеющие морские акватории и акватории крупных озер, населенных ластоногими (Ладога, Байкал)	Постоянные маршруты	Ластоногие, китообразные и калан	Число отмеченных на маршруте групп особей различных видов морских млекопитающих	Встречаемость и плотность населения различных видов
3.1.29	Учеты морских млекопитающих с береговых наблюдательных пунктов	Регулярно на протяжении года с периодичностью, определяемой местными условиями	ООПТ, имеющие морские акватории	Постоянные береговые наблюдательные пункты	Ластоногие, китообразные и калан	Число групп и особей различных видов морских млекопитающих, отмеченных в поле зрения с наблюдательного пункта за один сеанс наблюдений	Максимальное число морских млекопитающих разного вида, отмеченных с каждого наблюдательного пункта в разные периоды года; соотношение видов
3.1.30	Инвентаризация лежбищ морских млекопитающих	Не более 5 лет	Прибрежные ООПТ, на территории которых имеются лежбища морских млекопитающих	Все побережье	Береговые лежбища морских млекопитающих	Координаты и физико-географические характеристики мест расположения лежбищ, видовой состав, численность каждого из присутствующих видов, соотношение половозрастных групп в выборках	Число лежбищ, средняя численность зверей на лежбищах, общая численность зверей, соотношение видов и половозрастных групп
3.1.31	Учеты на береговых лежбищах морских млекопитающих	Ежегодно, на протяжении периода существования лежбищ	Прибрежные ООПТ, на территории которых имеются лежбища морских млекопитающих	Модельные лежбища (наиболее крупные, постоянные и доступные)	Береговые лежбища морских млекопитающих	Число присутствующих на лежбищах зверей разного вида, пола и возраста	Максимальная для сезона численность зверей разных видов, соотношение половозрастных групп
<b>3.2</b>	<b>Птицы</b>						
3.2.1	Регистрация встреч редких видов птиц и находок их гнезд	Постоянно	Все ООПТ	Вся территория ООПТ	Редкие виды птиц	Место встречи, число, пол, возраст встреченных особей, месторасположение и содержимое гнезда	Встречаемость редких видов птиц и частота находок их гнезд для ООПТ в целом и ее отдельных частей в разные сезоны года
3.2.2	Учет гнезд и гнездящихся пар редких видов птиц на модельных площадях	Ежегодно, в период гнездования наблюдаемых видов	Все ООПТ, с достаточным гнездованием редких видов птиц	Постоянные модельные площадки в местах гнездования наблюдаемых видов	Гнездящиеся пары и гнезда редких видов – хищных, журавлей, аистов, дроф, воробьиных и др.	Число и расположение жилых гнезд и гнездящихся пар	Плотность гнезд (гнездящихся пар) на модельных площадях

1	2	3	4	5	6	7	8
3.2.3	Наблюдения за гнездами редких видов птиц	Ежегодно, на протяжении всего гнездового периода	ООПТ с достаточно плотным гнездованием редких видов птиц	Постоянные модельные площадки, на которых проводится учет гнезд и гнездящихся пар	Гнезда редких видов птиц, обнаруженные на модельных площадках	Количество яиц, птенцов и слетков в наблюдаемых гнездах	Продуктивность, успех гнездования
3.2.4	Пешие маршрутные учеты редких птиц	Ежегодно, в период гнездования наблюдаемых видов	ООПТ, на которых обитают редкие виды птиц, гнезда которых трудны для обнаружения	Постоянные маршруты в местах обитания наблюдаемых видов	Одиночно гнездящиеся редкие виды птиц, гнезда которых трудны для обнаружения или плотность гнездования которых низка (воробьиные, пастушки и др.)	Число встреченных особей различного пола, расстояния обнаружения	Встречаемость и плотность населения наблюдаемых видов в различных биотопах
3.2.5	Учеты редких видов сов по голосам	Ежегодно, в период интенсивного токования наблюдаемых видов	ООПТ, на которых представлены значимые популяции редких видов сов	Постоянные трансектно-точечные маршруты	Токующие самцы редких видов сов	Число токующих самцов, зарегистрированных с каждой точки прослушивания	Встречаемость самцов сов на маршрутах
3.2.6	Автомобильные маршрутные учеты крупных птиц	Ежегодно, в период массового гнездования и осенних и весенних миграций	ООПТ, на которых широко представлены открытые ландшафты, населенные крупными видами птиц	Постоянные маршруты	Крупные виды птиц, населяющих открытые ландшафты (хищники, журавли, дрофы, гуси, куропатки и др.)	Число отмеченных групп (стаи), пар и особей каждого вида на отрезках маршрута, проходящихся на разные ландшафты	Встречаемость групп и особей каждого вида на единицу протяженности маршрута для каждого типа ландшафтов
3.2.7	Учеты куриных и дрофиных птиц на трансектах	Ежегодно, в период массового появления выводков	ООПТ со значимыми популяциями куриных и/или дрофиных	Постоянные трансекты	Куриные и дрофиные птицы и их выводки	Пол и возраст встреченных птиц, размер выводков	Общая плотность населения каждого учтенного вида для каждого типа обследованных местообитаний, плотность выводков, средний размер выводков и доля молодых птиц в общем населении
3.2.8	Учеты выводков водоплавающих птиц	Ежегодно, в период от выупления до начала подлетьвания птенцов гусеобразных	ООПТ со значимыми популяциями водоплавающих	Постоянные маршруты по рекам, берегам озер и морскому побережью	Водоплавающие птицы и их выводки	Число птиц и выводков на маршруте, размеры выводков различных видов водоплавающих птиц	Встречаемость (для рек) или плотности (для озерных и морских акваторий) птиц без выводков и выводков каждого учтенного вида, средний размер выводков каждого вида
3.2.9	Учет птиц на токах	Ежегодно, в период активного токования	ООПТ, населенные птицами, имеющими систему токов	Модельные тока или постоянные модельные участки	Тока тетеревиных и куликов	Число токов на модельных участках, число токующих самцов и присутствующих на токах самок	Максимальное для каждого тока число присутствующих птиц разного пола за весь период наблюдений; число токов и обшая численность птиц на модельных участках; средняя величина токов

1	2	3	4	5	6	7	8
3.2.10	Учеты охотничьих и редких видов куликов на тяге	Ежегодно, в период токования	ООПТ со значимым населением наблюдаемых видов куликов	Постоянные наблюдательные пункты	Токующие самцы охотничьих куликов (вальдшнеп, бекас, дупель и др.)	Токующие самцы охотничьих куликов (вальдшнеп, бекас, дупель и др.)	Частота регистраций самцов каждого вида для каждой серии наблюдений, максимальные показатели для каждого наблюдательного пункта и средние показатели для ООПТ
3.2.11	Учеты мигрирующих гусеобразных и других крупных птиц	Ежегодно, в период интенсивных весенних и осенних миграций	ООПТ, пересекаемые хорошо выраженными миграционными потоками гусеобразных и других крупных птиц	Постоянные наблюдательные пункты	Мигрирующие гусеобразные, веслоногие, аистобразные, журавли, хищные птицы, дрофы	Число пролетающих стай, численность птиц в стаях, соотношение взрослых и молодых птиц	Ежедневная и средняя за период наблюдений интенсивность пролета, суммарная численность пролетевших птиц, соотношение видов, доля молодых птиц
3.2.12	Учеты в линных, миграционных, зимовочных и иных концентрациях гусеобразных и других крупных птиц	Ежегодно, в период существования концентрации	ООПТ с крупными миграционными (или) зимовочными концентрациями водоплавающих и других птиц	Постоянные участки регулярного существования концентрации	Линные, миграционные, зимовочные и иные концентрации гусеобразных, журавлей, дроф, хищных птиц	Число птиц различных видов на обследуемом участке или в пределах видимости; плотность птиц каждого вида на участке	Максимальное число птиц каждого вида на обследуемом участке или в пределах видимости; плотность птиц каждого вида на участке
3.2.13	Инвентаризация колониальных поселений птиц	Не более 5 лет	ООПТ, на которых существуют крупные колониальные поселения	Вся территория распространения колониальных поселений	Колонии морских, оловных, хищных, врановых и иных колониально гнездящихся видов, образующих на территории ООПТ гнездовые скопления в несколько сотен и более пар	Координаты и физико-географические характеристики мест расположения колоний, видовой состав, численность каждого из гнездящихся видов	Общее число колоний различного типа и состава, средняя суммарная численность гнездящихся птиц, соотношение гнездящихся в колониях видов
3.2.14	Учеты гнездящихся птиц и оценка успеха размножения в колониях	Ежегодно	ООПТ, на которых существуют крупные колониальные поселения	Постоянные модельные колонии (наиболее крупные, постоянные и доступные)	Гнездящиеся пары колониальных птиц	Численность гнездящихся пар каждого вида, размеры кладок и выводков	Общая численность гнездящихся пар каждого вида в колонии, доля пар, успешно закончивших гнездование, средние размеры кладок и выводков, показатели успеха гнездования и продуктивности
<b>3.3</b>	<b>Низшие позвоночные</b>						
3.3.1	Маршрутные учеты редких видов амфибий и рептилий	Ежегодно	ООПТ, на которых представлены популяции редких видов амфибий и рептилий	Постоянные маршруты в местах обитания редких амфибий и рептилий	Редкие виды амфибий и рептилий	Число встреченных особей и их возрастные категории	Встречаемость каждого вида и соотношения возрастных категорий

1	2	3	4	5	6	7	8
3.3.2	Учеты редких видов амфибий и рептилий на пробных площадях	Ежегодно	ООПТ, на которых представлены популяции редких видов амфибий и рептилий	Постоянные пробные площадки в местах обитания редких амфибий и рептилий	Редкие виды амфибий и рептилий	Число встреченных особей и их возрастные категории	Встречаемость каждого вида и соотношения возрастных категорий
3.3.3	Контрольные отловы рыб на внутренних водоемах	Ежегодно, в сроки и с периодичностью, определяемыми особенностями рыбного населения водоемов	ООПТ с водоемами	На постоянных модельных водоемах или их участках, в первую очередь в местах обитания редких видов и на нерестовых реках	Редкие и промысловые виды пресноводных, полупроходных и проходных рыб	Число отловленных экземпляров рыб каждого вида: пол, возраст, длина, вес и генеративное состояние отдельных особей	Уловистость, средние размеры и вес, размерно-весовой и половозрастной состав
3.3.4	Контрольные отловы рыб в прибрежной морской акватории (с берега)	4 года	ООПТ, имеющие морскую акваторию	Постоянные участки прибрежной морской акватории	Редкие и промысловые виды морских рыб	Число отловленных экземпляров рыб каждого вида: пол, возраст, длина, вес и генеративное состояние отдельных особей	Уловистость, средние размеры и вес, размерно-весовой и половозрастной состав
3.3.5	Контрольные отловы рыб на морской акватории (с судна)	4 года	ООПТ, имеющие морскую акваторию	Постоянные районы морской акватории	Редкие и промысловые виды морских рыб	Число отловленных экземпляров рыб каждого вида: пол, возраст, длина, вес и генеративное состояние отдельных особей	Уловистость, средние размеры и вес, размерно-весовой и половозрастной состав
3.3.6	Дистанционная оценка численности нереста рыб в нерестовых реках	Ежегодно, в период массового нереста	ООПТ, на которых располагаются нерестовые реки промысловых рыб	Постоянные модельные реки	Проходные и полупроходные промысловые рыбы (в первую очередь лососевые)	Плотность нереста рыб в нерестовых реках	
<b>3.4</b>	<b>Наземные беспозвоночные</b>						
3.4.1	Регистрация встреч редких видов насекомых	Постоянно	Все ООПТ	Повсеместно	Все редкие виды насекомых	Место встречи, число особей, стадия развития	Встречаемость наблюдаемых видов
3.4.2	Учеты редких видов беспозвоночных в известных местах обитания	Ежегодно, в период максимальной заметности наблюдаемых видов	ООПТ, на которых представлены значимые популяции редких видов наземных беспозвоночных	Постоянные модельные участки обитания редких видов беспозвоночных	Редкие виды наземных беспозвоночных	Наличие особей наблюдаемых видов, показатели или глазомерные оценки обилия	Показатели относительного обилия

1	2	3	4	5	6	7	8
3.4.3	Маршрутные учеты редких видов насекомых	Ежегодно, в период максимального обилия имаго летающих видов	ООПТ, на которых представлены значимые популяции редких видов крупных летающих насекомых	Постоянные маршруты в местах обитания редких видов	Редкие виды дневных чешуекрылых, шмелей, стрекоз и других крупных летающих насекомых	Число отмеченных на маршруте особей	Встречаемость учитываемых видов
3.4.4	Маршрутные учеты насекомых-опылителей	Ежегодно, в период наибольшей активности имаго летающих опылителей	ООПТ с широко распространёнными травяными экосистемами и (или) расположенные в районах интенсивного растениеводства	Постоянные маршруты в биотопах с наибольшим обилием насекомых-опылителей	Летающие насекомые-опылители, комые-опылители, в первую очередь перепончатокрылые	Число отмеченных на маршруте особей различных видов или групп	Встречаемость учитываемых видов и (или) групп
3.4.5	Глазомерная оценка обилия хвое- и листогрызущих насекомых	Ежегодно	ООПТ лесной зоны	Постоянные пробные площадки в эталонных экосистемах	Повреждения листьев и хвои, кладки, личинки и имаго хвое- и листогрызущих насекомых	Оценка обилия различных видов (групп) хвое- и листогрызущих насекомых по 5-балльной шкале	Средние оценки обилия по 5-балльной шкале
3.4.6	Учеты хвое- и листогрызущих насекомых	При обнаружении в границах ООПТ действующих или потенциальных крупных очагов хвое- и листогрызущих насекомых (к каковым относятся участки леса с объёмом листвы более, чем на 16%) в их пределах, по специальному методикам, проводящимся в кронах, на стволах и на почве					
3.4.7	Оценка обилия насекомых-ксилофагов	Ежегодно	ООПТ лесной зоны	Модельные деревья, на постоянных пробных площадях в наблюдаемых лесных экосистемах и на повреждённых участках леса за их пределами	Маточные ходы, уходы в древесину, летные отверстия, брачные камеры, имаго, личинки и куколки насекомых-ксилофагов	Число и длина маточных ходов, число уходов в древесину, летных отверстий, брачных камер, имаго, личинок и куколок на обследуемой части поверхности ствола	Плотность маточных ходов, уходов в древесину, летных отверстий, брачных камер, имаго, личинок и куколок на единицу площади поверхности ствола
3.4.8	Оценка заселённости стадной саранчой	Ежегодно, с 3–4-кратной повторностью	ООПТ, расположенные в районах распространения стадной саранчи	Пробные площадки и трансекты на постоянных участках обследования	Кубышки, личинки, кулиги и стаи имаго стадных видов саранчи	Число кубышек, личинок и стаи саранчи на пробных площадках и трансектах, число яиц в кубышках, число и размер кулиг и стаи саранчи в пределах участков обследования	Число и площадные размеры кулиг и стаи имаго стадной саранчи, плотность кубышек и личинок, среднее число яиц в кубышках, плотность особей в кулигах и стаях имаго
3.4.9	Оценка обилия насекомых-копрофагов	Ежегодно	ООПТ степной и полупустынной зон, на территории которых обитают копытные или выпасается скот	Постоянные участки или трансекты	Насекомые-копрофаги в экскрементах млекопитающих	Число имаго и личинок различных видов в пробах экскрементов; обилие экскрементов на площадках или трансектах	Относительное обилие имаго и личинок различных видов в пробах экскрементов; относительное обилие различных видов копрофагов в пересчёте на площадь

1	2	3	4	5	6	7	8
3.4.10	Учеты гнезд-капсул муравьев рода <i>Formica</i> и описания инфраструктуры их поселений	1–5 лет, в августе – начале сентября	ООПТ лесной зоны и других районов массового обитания муравьев рода <i>Formica</i>	Постоянные модельные участки в местах скопления гнезд-капсул или расположения наиболее крупных муравейников	Гнезда-капсулы муравьев рода <i>Formica</i> и инфраструктура их поселений	Число жилых и брошенных гнезд, число новых гнезд; метрические характеристики гнезд (диаметр купола и вала, высота купола и вала), число и длина дорог, число ответвлений, наличие связей и расстояние между муравейниками	Плотность гнезд, мощность поселения (сумма площадей оснований гнезд); соотношение гнезд различных размеров жилых и брошенных гнезд, доля новых гнезд, доля поврежденных гнезд; соотношение растущих, состоянных по размеру, уменьшающихся гнезд; средняя дистанция между жилыми гнездами; площадь, контролируемая поселением
3.4.11	Оценка состояния популяций интродуцированных видов насекомых	На тех ООПТ, где интродуцированные виды насекомых могут угрожать аборигенным природным комплексам, осуществляется мониторинг их популяций индивидуальными методами, учитывающими специфику территории и наблюдаемых видов					
<b>3.5</b>	<b>Водные беспозвоночные</b>						
3.5.1	Оценка состояния популяций редких видов пресноводных моллюсков	1–3 года	ООПТ с пресноводными водоемами, населенными редкими видами моллюсков	Постоянные модельные площадки в литоральной зоне	Редкие виды пресноводных моллюсков	Число особей, размеры раковин	Плотность моллюсков на единицу площади обследуемых местообитаний. Средний размер раковины
3.5.2	Промысловые виды морских беспозвоночных (крабы, моллюски, трепанги)	Ежегодно	Морские ООПТ в районах промысла морских беспозвоночных	Постоянные гидробиологические станции	Промысловые виды моллюсков, ракообразных, иглокожих	Число особей различных видов в пробах	Плотность населения и биомасса различных видов промысловых беспозвоночных на единицу площади донных местообитаний
3.5.3	Оценка наличия и обилия чуждых видов оседлых морских беспозвоночных	Ежегодно	Морские ООПТ	Причалы, понтоны, буи, суда и лодки	Чуждые для данной акватории виды оседлых беспозвоночных	Наличие и обилие чуждых видов	
<b>3.6</b>	<b>Сосудистые растения</b>						
3.6.1	Регистрация находок редких видов растений	Постоянно	Все ООПТ	Повсеместно	Все редкие виды растений	Места находок, число особей, куртин, побегов, фенологическое состояние	Общее число находок

1	2	3	4	5	6	7	8
3.6.2	<b>Маршрутные учеты редких видов растений</b>	Ежегодно, в период максимальной развита (максимальной заметности) наблюдаемых видов	Все ООПТ	<b>Постоянные маршруты</b> в районах (биотопах) дисперсного распространения хорошо заметных редких видов растений	Редкие и узкоэндемичные виды растений	Число особей; генеративных побегов, куртин	Встречаемость особей, побегов
3.6.3	<b>Учеты редких видов растений на площадках</b>	Ежегодно, в период максимальной развита (максимальной заметности) наблюдаемых видов	Все ООПТ	<b>Постоянные площадки</b> в районах (биотопах) дисперсного распространения хорошо заметных редких видов растений	Редкие и узкоэндемичные виды растений	Число особей, генеративных побегов, куртин	Обилие и плотность особей, побегов разных возрастных категорий
3.6.4	<b>Картирование микропопуляций редких видов растений</b>	5–7 лет	ООПТ, имеющие редкие виды растений, произрастающих изолированными микропопуляциями	Вся территория известного распространения наблюдаемых видов или ее часть, выбранная в качестве модельного участка	Микропопуляции редких видов растений	Координаты и физико-географические характеристики мест нахождения микропопуляций, их площадь и характеристики обилия (плотность особей или побегов, покрытие и др.)	Общее число микропопуляций, их средняя и суммарная площадь, средние и суммарные показатели обилия видов
3.6.5	<b>Учеты генеративных побегов в микропопуляциях редких видов сосудистых растений</b>	Ежегодно, в период максимальной развита генеративных побегов	ООПТ, имеющие редкие виды растений, произрастающих изолированными микропопуляциями	Модельные микропопуляции	Генеративные побеги редких растений	Число и высота генеративных побегов, количество цветков	Плотность генеративных побегов, средней высоты и среднего количества цветков
3.6.6	<b>Оценка состояния крон древесных растений</b>	Ежегодно, в период полного распускания листвы (хвои) до начала осеннего изменения цвета листвы (хвои)	Все ООПТ с древесной растительностью	Постоянные пробные площадки	Кроны модельных деревьев, имеющих особое биосоциально-экономическое значение	Классы дефолиации и дехромации, категории санитарного состояния, классы Крафта, наличие повреждений, вредителей и болезней разного вида, обозреваемость, затененность и форма кроны, сквозистость листвы, частота вторичных побегов	Средние значения регистрируемых параметров

1	2	3	4	5	6	7	8
3.6.7	Оценка роста деревьев	5 лет	Все ООПТ с древесной растительностью	Постоянные пробные площади	Деревья (или их побеги в порослевых лесах), имеющих особое биocenотическое или социально-экономическое значение	Высота и диаметр каждого дерева (побега) в пределах наблюдаемой площади	Запас и прирост деревьев каждого вида за период с предшествующих наблюдений
3.6.8	Учет отпада стволов деревьев	1–5 лет	Все ООПТ с древесной растительностью	Постоянные пробные площади	Древесные стволы	Высота и диаметр каждого ствола (побега) в пределах наблюдаемой площади	Текущий отпад деревьев каждого вида за период с предшествующих наблюдений
3.6.9	Оценка плодородия и семеновости древесных пород	Ежегодно, в период массового плодоношения и семеновости	Все ООПТ с древесной растительностью	Повсеместно в местах произрастания наблюдаемых видов деревьев	Деревья, имеющие особое биocenотическое или социально-экономическое значение	Интенсивность плодородия в баллах стандартной шкалы глазомерной оценки	Средние и общие показатели урожайности
3.6.10	Глазомерная оценка цветения и плодородия ягодников	Ежегодно, в период массового цветения и плодородия ягодников	ООПТ с достаточной обильностью ягодниками	Повсеместно в местах произрастания ягодников	Ягодные кустарники и кустарнички	Интенсивность цветения и плодородия в баллах стандартной шкалы глазомерной оценки	Средние показатели урожайности
3.6.11	Абсолютный (количественный) учет урожайности ягодников	Ежегодно, в период массового цветения и плодородия ягодников	ООПТ с достаточной обильностью ягодниками	Постоянные пробные площади	Ягодные кустарники и кустарнички	Количество и вес ягод в пробах	Показатели урожайности для отдельных площадей и в среднем для ООПТ
3.6.12	Оценка состояния популяций лекарственных и декоративных растений	Ежегодно, в сезон массового сбора наблюдаемых видов	ООПТ с достаточной обильностью лекарственными и (или) декоративными растениями	Постоянные пробные площади и маршруты	Особо ценные и наиболее распространенные на ООПТ и в ее окрестностях лекарственные и декоративные растения	Глазомерные показатели обилия и жизненности	Средние показатели обилия и жизненности
3.6.13	Маршрутный учет весенних эфемероидов	Ежегодно, в период массового цветения	Степные ООПТ и ООПТ с лесами, где представлена сингузия эфемероидов	Постоянные маршруты	Особо ценные и наиболее распространенные на ООПТ и в ее окрестностях эфемероиды	Число особей; генеративных побегов	Встречаемость особей, побегов
3.6.14	Учет весенних эфемероидов на площадках	Ежегодно, в период массового цветения	Степные ООПТ и ООПТ с лесами, где представлена сингузия эфемероидов	Постоянные пробные площади	Особо ценные и наиболее распространенные на ООПТ и в ее окрестностях эфемероиды	Число особей; генеративных побегов	Обилие и плотность особей, побегов

1	2	3	4	5	6	7	8
3.6.15	Оценка состояния популяций заносных и интродуцированных видов растений	На тех ООПТ, где интродуцированные виды растений могут угрожать аборигенным природным комплексам, осуществляется мониторинг их популяций индивидуальнольными методами, учитывающими специфику территории и наблюдаемых видов					
<b>3.7</b>	<b>Мохообразные, водоросли, грибы и лишайники</b>						
3.7.1	Регистрация находок редких видов мохообразных, грибов и лишайников	Постоянно	Все ООПТ	Повсеместно	Все редкие виды мохообразных, грибов и лишайников	Места находок, обилие видов, состояние популяций	Общее число находок
3.7.2	Учеты редких видов мохообразных, грибов и лишайников в известных местах произрастания	Ежегодно, в период максимальной заметности наблюдаемых видов	ООПТ, на которых представлены значимые популяции редких видов мохообразных, грибов и лишайников	Постоянные модельные участки произрастания редких видов мохообразных, грибов и лишайников	Редкие виды мохообразных, грибов и лишайников	Наличие особых наблюдаемых видов, показатели или глазомерные оценки обилия	Показатели относительного обилия
3.7.3	Учеты плодовых тел древесных грибов	Ежегодно	Лесные ООПТ	Модельные деревья на постоянных пробных площадях	Древесные грибы, формирующие хорошо заметные плодовые тела	Число и размеры однолетних и многолетних плодовых тел различных видов	Относительное обилие и средние размеры плодовых тел
3.7.4	Оценка урожайности грибов	Ежегодно, в период массового появления плодовых тел	ООПТ районов массового произрастания съедобных грибов	Постоянные пробные площадки	Грибы, формирующие хорошо заметные плодовые тела	Число и общий вес плодовых тел грибов различных видов в пробах	Показатели урожайности каждого вида для отдельных площадей и в среднем для ООПТ
3.7.5	Оценка состояния популяций промысловых водорослей	Ежегодно, в летние периоды максимальных сизигийных отливов	Морские и прибрежные ООПТ в районах с промысленными запасами бурых водорослей	Постоянные пробные площадки	Промысловые водоросли (ламинарии, фукусы, анфельция и др.)	Число и общий вес образцов в площадных пробах; вес, длина и возраст отдельных образцов	Биомасса и плотность зарослей отдельных видов на пробных площадях; средний вес и размер

1	2	3	4	5	6	7	8	
			<b>4. СООБЩЕСТВА И ЭКОСИСТЕМЫ</b>					
	<p>К нуждающимся в постоянном мониторинге относятся сообщества и экосистемы следующих категорий:</p> <p><b>1) Эталонные сообщества и экосистемы</b> – ненарушенные (коренные) сообщества и экосистемы, наиболее характерные для природного региона, в котором расположена ООПТ, и играющие в нем основные ландшафтообразующие роли. Цели регулярного наблюдения за состоянием эталонных сообществ и экосистем двояки. Во-первых, наблюдения необходимы для <b>контроля их благополучности, в целях обеспечения их сохранения в качестве эталонов природы</b>. Во-вторых, многолетние наблюдения в типичных для соответствующих географических условий ненарушенных системах наилучшим образом позволяют <b>отслеживать естественные природные процессы, связанные с климатическими изменениями и т. д., происходящие без прямого влияния деятельности человека</b>, и таким образом обеспечивают выполнение функций в научно-познавательной сфере.</p> <p>Среди наземных экосистем к этой категории относятся в первую очередь <i>зональные экосистемы, свойственные плакорам и их горным аналогам</i>, а также сообщества и экосистемы, <i>не являющиеся плакорными, но широко распространенные на равнинных водоразделах и (или) горных склонах и в значительной степени определяющие облик ландшафта, интразональные сообщества и экосистемы (в первую очередь интрасубзональные)</i>, особенно характерные или специфичные для природного региона, в котором расположен заповедник (например, тугайные сообщества пустынной зоны, болота таежных областей Западно-Сибирской низменности и т. д.); <i>экстразональные сообщества и экосистемы</i> в случае их широкого распространения на территории заповедника.</p> <p>В число эталонных <b>водных экосистем</b> могут входить: <i>экосистемы рек</i> наиболее характерного для региона (по характеру долины и гидрологическому режиму) типа, протекающих по территории заповедника или вдоль его границ, в том числе: <i>больших рек</i>, водосборы которых располагаются в нескольких географических зонах; <i>средних рек</i>, водосбор которых располагается преимущественно в пределах одной географической зоны и гидрологический режим которых свойствен гидрологическому режиму рек этой зоны; <i>малых рек</i>, режим которых находится в основном под воздействием местных факторов; <i>экосистемы малых озер, наиболее типичных для природной зоны и региона</i>, в которых расположен заповедник, по характеру и генезису котловин, гидрохимии и гидрологическому режиму, характеру водной и околородной растительности; <i>экосистемы крупных озер и водохранилищ</i>, в частности, наиболее характерные для данного региона, по гидрологическим особенностям, характеру дна и т. д.; <i>экосистемы солоноватоводных водоемов</i>, в частности, круглых дельт и эстуариев, предустьевых взморьев крупных рек, солончатых лагун и лиманов наиболее характерного для региона типа; собственно <i>морские экосистемы</i> наиболее типичных для региона участков акватории.</p> <p><b>2) Редкие, в том числе реликтовые, сообщества и экосистемы</b>, среди которых первоочередное внимание должно быть уделено сообществам, отличающимся высоким видовым богатством и разнообразием, значимым участием или доминированием реликтовых и (или) узкоэндемичных форм. Приоритетность этих сообществ и экосистем в качестве объектов мониторинга прямо зависит от степени их редкости и уникальности.</p> <p>Помимо обеспечения сохранности реликтовых сообществ и экосистем, их мониторинг имеет и другое, также достаточно серьезное основание. Реликтовые сообщества, для которых господствующие условия вовсе не являются оптимальными, могут наиболее чутко реагировать на направленные изменения природной среды климатического характера – потепления и похолодания, аридизацию и гумидификацию, а потому могут быть хорошими индикаторами подобных климатических изменений. Для этих целей наилучшим образом подходят местные и региональные реликты, у которых есть вполне процветающие в других областях аналогичные условия существования и потребности мы представляем себе достаточно хорошо для того, чтобы понимать, о чем могут свидетельствовать те или иные наблюдаемые изменения их состояния.</p> <p><b>3) Сообщества специфических и экстремальных сред обитания (термальные, пещерные и т. д.)</b>, мониторинг которых, помимо слежения за состоянием этих редких и уникальных объектов, имеет существенное научно-познавательное значение, а также требует специальных подходов и индивидуальных методов. Мониторинг эталонных экосистем является комплексным и включает в себя целый ряд видов работ, перечень которых приведен ниже, связанных с наблюдениями различных компонентов экосистем. При этом какие-то компоненты в определенных экосистемах могут отсутствовать или же не иметь существенного биогенетического или индикаторного значения. Соответственно, в индивидуальных программах мониторинга конкретных ООПТ включаются наблюдения только за значимыми и обладающими хорошими индикаторными свойствами компонентами наблюдаемых экосистем. С другой стороны, приводимые ниже виды мониторинга не включают наблюдения за некоторыми важными компонентами экосистем, например, крупными млекопитающими, поскольку последние наблюдаются в рамках программы мониторинга отдельных популяций животных (раздел 3).</p> <p>Для мониторинга состояния редких сообществ и экосистем может быть достаточно 1–3 видов наблюдений из приведенного перечня, в зависимости от их специфики, площади, уязвимости и прочих обстоятельств. Сообщества же специфических и экстремальных сред обитания наблюдаются специальными методами, индивидуально разрабатываемыми в каждом конкретном случае.</p>							

1	2	3	4	5	6	7	8
<b>4.1</b>	<b>Наземные эталонные и редкие сообщества и экосистемы</b>						
4.1.1	Наблюдения за изменениями границ и площадей редких сообществ и экосистем	5–10 лет	Все ООПТ, на которых представлены редкие сообщества и экосистемы, для которых вероятны изменения границ и площадей	Редкие сообщества и экосистемы, для которых вероятны изменения границ и площадей	Почвенные разности, формирующиеся под наблюдаемыми экосистемами	Положение границ и площадь сообществ и экосистем	Показатели изменения площади и положения
4.1.2	Наблюдения за физико-химическими параметрами почв	5–10 лет	Все ООПТ, на которых ведутся наблюдения за эталонными или редкими наземными экосистемами	Постоянные пробные площади в наблюдаемых эталонных и редких экосистемах	Почвенные разности, формирующиеся под наблюдаемыми экосистемами	Описание почвенного профиля, образцы из всех основных горизонтов	Содержание углерода, азота, элементов питания, тяжелых металлов; физические параметры; кислотность и обменные характеристики органических и минеральных горизонтов
4.1.3	Геоботанические описания на постоянных пробных площадях	10 лет (лесные и тундровые экосистемы); 3–5 лет (лесные экосистемы, восстанавливающиеся после сильных нарушений, кустарниковые и стланиковые сообщества, пустынные экосистемы). Ежегодно (луговые и степные экосистемы)	Все ООПТ, на которых ведутся наблюдения за эталонными или редкими наземными экосистемами	Постоянные пробные площади в наблюдаемых эталонных и редких экосистемах	Эталонные и редкие растительные сообщества	Показатели стандартного геоботанического описания, характеризующие состав и состояние каждого из ярусов растительного сообщества, включая показатели обилия отдельных видов	
4.1.4	Лесотаксационное обследование	10 лет	Все ООПТ, где есть леса	Постоянные пробные площади в наблюдаемых эталонных и редких экосистемах	Эталонные и редкие растительные сообщества	Показатели стандартного лесотаксационного описания	
4.1.5	Оценка величины опада древесных растений	Ежегодно (весной и осенью)	Все ООПТ, на которых ведутся наблюдения за эталонными лесными экосистемами	<b>Постоянные пробные площади</b> в наблюдаемых эталонных и редких лесных экосистемах	Опад древесных растений	Вес различного вида опада	Воздушно-сухой вес различных составляющих опада, средние и суммарные показатели по отношению к площади
4.1.6	Оценка плотности побегов и надземной фитомассы травяного яруса	Ежегодно (в период максимального развития трав)	Все ООПТ, на которых ведутся наблюдения за эталонными и редкими экосистемами с хорошо развитым травяным ярусом	Постоянные пробные площади в наблюдаемых эталонных и редких экосистемах	Травяные растительные сообщества, травяной ярус лесных экосистем	Число вегетативных и генеративных побегов каждого вида или группы; размеры и масса отдельных побегов	Плотности побегов и надземной фитомассы каждого вида или группы, суммарные показатели плотности побегов и фитомассы

1	2	3	4	5	6	7	8
4.1.7	Оценка величины морт-массы травяных экосистем	Ежегодно или не реже 3 лет (в период максимального развития трав)	Все ООПТ, на которых ведутся наблюдения за эталонными и редкими экосистемами с хорошо развитым травяным ярусом	Постоянные пробные площадки в наблюдаемых эталонных и редких экосистемах	Травяные растительные сообщества	Масса (абсолютно сухой вес) растительного опада (ветоши и подстилки), толщина подстилки	Масса (абсолютно сухой вес) растительного опада (ветоши и подстилки), толщина подстилки
4.1.8	Учеты почвенных беспозвоночных методом ручной разборки и эклаторной обработки почвенных проб	Ежегодно (как минимум раз в сезон, на протяжении самого теплого месяца)	Все ООПТ, на которых ведутся наблюдения за эталонными экосистемами	Постоянные пробные площадки в наблюдаемых эталонных экосистемах	Популяции всех видов членистоногих геобия	Число экземпляров различных стадий развития каждого вида или группы видов в почвенных пробах	Число экземпляров и биомасса каждого вида или группы видов на единицу площади (объема)
4.1.9	Учеты герпетобия линиями почвенных ловушек	Ежегодно (как минимум раз в сезон, на протяжении самого теплого месяца)	Все ООПТ, на которых ведутся наблюдения за эталонными экосистемами	Постоянные линии в наблюдаемых эталонных экосистемах	Популяции всех видов членистоногих герпетобия	Число экземпляров различных стадий развития каждого вида или группы видов в ловушках одной линии за одну проверку	Число экземпляров и биомасса каждого вида или группы видов на ловушко-сутки
4.1.10	Учеты хортобионтов методом энтомологического кошения	Ежегодно (как минимум раз в сезон, на протяжении самого теплого месяца)	Все ООПТ, на которых ведутся наблюдения за эталонными луговыми и степными сообществами	Постоянные пробные площадки в наблюдаемых эталонных сообществах	Популяции всех видов (групп) хортобионтов	Число пойманных экземпляров каждого вида (группы видов) за каждую серию кошения	Число экземпляров и биомасса каждого вида или группы видов на число взмахов сачком
4.1.11	Маршрутные учеты крупных летающих насекомых	Ежегодно (как минимум ежемесячно)	Все ООПТ, на которых ведутся наблюдения за эталонными и редкими открытыми (тундровыми, степными, высокогорными и т. д.) экосистемами	Постоянные транsekты в наблюдаемых эталонных экосистемах	Популяции всех видов дневных чешукрылых, шмелей, стрекоз и других крупных видов летающих насекомых	Число отмеченных на маршруте особей каждого вида (группы видов)	Встречаемость каждого вида (группы видов) на единицу длины маршрута
4.1.12	Лов насекомых на источник света	Ежегодно, на протяжении летнего периода, в течение 3–5 лет и с последующим интервалом в 10 лет	Все ООПТ, на которых ведутся наблюдения за эталонными экосистемами, за исключением арктических и тундровых	Постоянные точки лова в наблюдаемых эталонных сообществах	Популяции всех видов летающих насекомых	Число пойманных экземпляров каждого вида (группы видов), за каждую серию лова	Число отловленных экземпляров каждого вида на единицу времени лова на каждой площадке

1	2	3	4	5	6	7	8
4.1.13	<b>Маршрутные учеты амфибий и рептилий</b>	Ежегодно, с 2–3-кратной повторностью	ООПТ, на которых ведутся наблюдения за эталонными и редкими экосистемами, в которых амфибии (или) рептилии имеют особо важное значение или отличаются высоким видовым разнообразием	Постоянные маршруты в наблюдаемых эталонных и редких сообществах и экосистемах	Популяции всех видов амфибий и рептилий, населяющих наблюдаемые экосистемы	Число особей, по возможности – пол и возраст, всех встречаемых на маршруте видов	Встречаемость каждого вида на единицу длины маршрута; по возможности половозрастная структура
4.1.14	<b>Комплексные маршрутные учеты птиц</b>	Ежегодно, в период массового гнездования, с 1–3-кратной повторностью	Все ООПТ, на которых ведутся наблюдения за эталонными экосистемами	Постоянные маршруты в наблюдаемых эталонных и редких сообществах и экосистемах	Население птиц наблюдаемых экосистем	Число встреченных на маршруте особей каждого вида; пол, возраст и расстояние обнаружения каждой отмеченной особи	Плотность населения каждого учтенного вида; соотношение видов и их таксономических и экологических групп
4.1.15	<b>Учет мелких млекопитающих линиями ловушек</b>	Ежегодно, в начале лета, до выхода молодых зверьков, и осенью, по окончании летнего размножения	Все ООПТ, на которых ведутся наблюдения за эталонными экосистемами	Постоянные линии в наблюдаемых эталонных экосистемах	Население мелких млекопитающих наблюдаемых экосистем;	Число отловленных зверьков каждого вида на каждой линии за одну проверку, пол и возраст, состояние генеративных органов отловленных особей	Относительное обилие и соотношение половозрастных групп; плотность оседлого населения и величина миграционного потока каждого вида; соотношение видов и их таксономических и экологических групп
4.1.16	<b>Маршрутные учеты поселений грызунов и пищев</b>	Ежегодно, однократно, сразу после выхода зимоспящих грызунов из зимней спячки	Степные, полупустынные и горные ООПТ, на которых ведутся наблюдения за эталонными экосистемами с высокой значимостью пищев и (или) крупных и обрзающих семейные или колониальные поселения грызунов	Постоянные транскеты в наблюдаемых эталонных экосистемах	Поселения пищев, сурков, сусликов, степных полевков, степной пеструшки, песчанок, норы слепыша, слепошонки, обыкновенного хомяка и тушканчиков	Число жилых нор и поселений каждого вида на маршруте, площадь поселений, численность зверей в модельных поселениях (семьях)	Встречаемость нор и поселений на единицу протяженности маршрута; плотность населения каждого вида
4.1.17	<b>Ночные маршрутные учеты млекопитающих (автомобильные)</b>	Ежегодно, в весенне-летний период	Степные и полупустынные ООПТ	Постоянные автомобильные маршруты	Все виды млекопитающих, активных в ночное время	Число встреченных особей	Встречаемость каждого вида на единицу протяженности маршрута

1	2	3	4	5	6	7	8
4.1.18	Учеты рукокрылых паутиными сетями	Ежегодно, в летний период	ООПТ с высокими разнообразием и численностью рукокрылых в эталонных экосистемах	Постоянные участки учета	Все виды рукокрылых	Число отловленных особей различных видов рукокрылых	Уловистость отдельных видов рукокрылых на единицу площади сетей и времени, общая уловистость, соотношение видов
4.1.19	Учеты рукокрылых на вылете из дневных убежищ	Ежегодно, в летний период	ООПТ с высокими разнообразием и численностью рукокрылых в эталонных экосистемах	Постоянные участки учета	Все виды рукокрылых	Число рукокрылых, покинувших убежище, по возможности с определением до рода/вида с помощью детектора ультразвука	Численность рукокрылых, численность отдельных видов (родов) рукокрылых
4.2	<b>Водные эталонные и редкие сообщества и экосистемы</b>						
4.2.1	Альгологическая съемка и гидробиотические описания на эталонных участках	Не более 5 лет, в летний период, во время максимальных сезонных отливов	ООПТ, имеющие морскую акваторию	<b>Постоянные пробные площади</b> , в легко доступных бухтах, хорошо защищенных от волнового воздействия	Сообщества макрофитобентоса	Площадь и конфигурация водорослевых полей (кельпа); число, вес и размеры образующих кельп видов водорослей в пробах	Плотность зарослей и фитомассы отдельных видов водорослей и аналогичные суммарные показатели
4.2.2	Учеты фито- и зоопланктона (планктонная съемка)	Ежемесячно	ООПТ, имеющие в своем составе крупные озера, реки или морские акватории	Постоянные станции отбора проб	фито- и зоопланктон	Число экземпляров и биомасса отдельных видов или групп зоо- и фитопланктона в пробах	Обилие и биомасса каждого вида или группы видов на единицу объема воды
4.2.3	Учеты макрозообентоса	Ежегодно	ООПТ, имеющие в своем составе крупные озера, реки или морские акватории	Постоянные трансекты, над типичными участками дна основных типов водоемов	Макрозообентос	Число экземпляров и биомасса отдельных видов или групп макрозообентоса в пробах	Обилие и биомасса каждого вида или группы видов на единицу объема воды
4.2.4	Контрольные отловы рыб на акватории рек, озер и морей	Ежегодно, трижды на протяжении летнего периода	ООПТ, имеющие в своем составе крупные озера, реки или морские акватории	Постоянные участки рек, озер и морской акватории	Население рыб наблюдаемых водоемов	Число отловленных рыб каждого вида; размеры, вес и генеративное состояние отдельных особей	Показатели уловистости и доли размерно-весовых групп для каждого вида, доли различных видов в населении
4.2.5	Маршрутные учеты морских птиц и млекопитающих	Ежегодно	ООПТ, имеющие морские акватории и акватории крупных озер, населенных ластогими (Ладога, Байкал)	Постоянные маршруты	Морские птицы, ластогоние, китообразные и калан	Число отмеченных на маршруте групп особей различных видов морских птиц и млекопитающих	Встречаемость и плотность населения различных видов; соотношение видов и их таксономических и экологических групп в населении

1	2	3	4	5	6	7	8
<b>4.3</b>	<b>Сообщества и экосистемы экстремальных и специфических сред обитания</b>						
Мониторинг состояния уникальных сообществ и экосистем экстремальных и специфических сред обитания (термальных, пещерных и т. д.) осуществляется на основе специально разработываемых индивидуальных методов, максимально учитывающих специфику конкретных экосистем и ООПТ, на которых они представлены.							
<b>5. АБИОТИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ И ПРОЦЕССЫ</b>							
<p>Мониторинг абиотической среды на ООПТ включает в себя наблюдения за <b>фоновыми абиотическими процессами</b>, определяющими условия существования живых компонентов природных комплексов, а также слежение за состоянием редких и уникальных объектов неживой природы, ценных в силу своей редкости и уникальности, эстетических качеств, или же имеющих выдающееся научно-познавательное значение. Среди фоновых абиотических процессов к числу приоритетных объектов мониторинга на всех ООПТ должны быть отнесены: <b>а) основные метеопараметры (погода); б) гидрологические параметры рек и озер; в) состояние снежного покрова</b>, которые, с одной стороны, являются наиболее важными и повсеместно проявляющимися факторами, определяющими состояние биологической составляющей природных комплексов, а с другой – прямо отражают состояние климата и тенденции его изменения. В арктических и высокогорных районах к ним добавляются ледники, фирновые поля и многолетняя мерзлота, также представляющие собой хорошие индикаторы глобальных климатических изменений и играющие существенную ландшафтообразующую роль. Соответственно, на ООПТ данных природных регионов должен осуществляться мониторинг <b>состояния ледников и фирновых полей</b>, равно как и мониторинг <b>состояния многолетней мерзлоты</b>. Для акваторий крупных озер и морей к этому должны быть также добавлены наблюдения за <b>динамикой ледяного покрова</b>. Крайне важными, в первую очередь в регионах с циклическими природными изменениями увлажнения, а также активной мелиорационной деятельностью, могут быть <b>наблюдения за уровнем грунтовых вод</b>.</p> <p>Помимо названных климатогенных явлений и процессов, не меньшее значение, играя ведущую ландшафтообразующую роль и оказывая существенное влияние на состояние экосистем и популяций отдельных видов животных, могут иметь и различные <b>постоянные геоморфологические процессы</b> – эрозийно- и абразионно-аккумулятивные, карстовые, золотые, солифлюкционные, термокарстовые, осыпные и т. д. и т. п. Результаты их воздействия на ландшафтную структуру территории периодически отслеживаются в ходе представленных в разделе 2 дистанционных наблюдений, но не меньший интерес представляет и сам ход этих процессов (скорость и ее изменения, цикличность и т. д.), в связи с чем на ООПТ должен осуществляться постоянный мониторинг наиболее важных из них (имеющих наибольшее ландшафтообразующее значение).</p>							
<b>5.1 Фоновые абиотические процессы</b>							
<b>5.1.1</b>	<b>Метеорологические наблюдения</b>	Постоянно	Все ООПТ	Постоянные метеостанции и метеопосты	Местные климаты	Срочные, максимальные и минимальные суточные температуры, количество и вид осадков, давление и влажность, скорость и направление ветра, продолжительность солнечного сияния	Декадные, месячные, годовые показатели
<b>5.1.2</b>	<b>Гидрологические наблюдения на реках, озерах и водохранилищах</b>	Постоянно	Все ООПТ	Постоянные гидрометеостанции и гидропосты	Реки и озера	Уровень воды по водомерной рейке, температура воды	Декадные и месячные показатели
<b>5.1.3</b>	<b>Гидрологические наблюдения на морской акватории</b>	Ежемесячно (как минимум)	ООПТ, имеющие морскую акваторию	Постоянные контрольные станции	Поверхностный слой воды	Волнение (балл); ледовые условия; температура воды на поверхности (°С); соленость воды на поверхности (‰/00); величина рН на поверхности, прозрачность воды (в м); цветность воды	

1	2	3	4	5	6	7	8
5.1.4	Наблюдения за уровнями грунтовых вод	Ежегодно, на протяжении теплого периода, с периодичностью, определяемой местной спецификой гидрологического режима	Все ООПТ	Постоянные гидрологические скважины	Грунтовые воды	Уровень грунтовых вод	Экстремальные уровни для теплого периода
5.1.5	Оценка состояния снежного покрова	Ежегодно, на протяжении периода существования снежного покрова	Все ООПТ в районах с периодом существования устойчивого снежного покрова	Постоянные снеговые площадки	Снежный покров	Относительное снежное покрытие, мощность снежного покрова, плотность снега, запас воды	Максимальные, минимальные и средние значения регистрируемых параметров
5.1.6	Оценка мощности сезонного слоя многолетней мерзлоты	Ежегодно, в конце теплого сезона – в период максимального оттаивания	Все ООПТ, расположенные в зоне неглубокого залегания вечномерзлых пород	Постоянные мерзлотные площадки	Сезоноталый слой	Глубина оттайки	Средняя, максимальная и минимальная мощность сезоноталого слоя
5.1.7	Дистанционные наблюдения за состоянием ледников и фирновых полей	Не более 5 лет	ООПТ со значительной площадью ледников и фирновых полей	Вся территория оледенения в границах ООПТ	Ледники и фирновые поля	Контурные и метрические параметры гляциологических объектов	Площадь, протяженность, ширина, крайние географические координаты и крайние высотные отметки
5.1.8	Дистанционные наблюдения за ледяным покровом крупных озер и морской акватории	Ежегодно, в течение периода существования ледяного покрова	ООПТ с крупными заморающимися озерами или заморажающей морской акваторией	Вся охраняемая акватория	Ледяной покров	Контурные зон различной сплоченности и распространения различных типов льдов	Средние показатели сплоченности и соотношения типов льда в разные периоды
5.1.9	Дистанционные наблюдения за конфигурацией береговой линии и площадью озер и островов, динамикой пойм рек	Дважды в год (до ледостава и после таяния льда)	Все ООПТ, где есть озера, заморажающая морская акватория или поймы рек	Соответствующие водные объекты	Реки и озера	Контурные и метрические параметры водных объектов	Площадь, протяженность и извилистость береговой линии, крайние географические координаты

1	2	3	4	5	6	7	8
5.1.10	Оценка интенсивности ландшафтообразующих геоморфологических процессов	Не более 5 лет	ООПТ, на территории которых наблюдаются интенсивные геоморфологические процессы, имеющие ландшафтообразующее значение (мерлотные и термовой зоне, склоновые в горах, эрозионные и суффозионные в степях, абразионные на побережьях, карстовые в районах распространения известняков и гипсов и т. д.)	Оборудованные площадки и трансекты в районах особо интенсивного проявления ландшафтообразующих геоморфологических процессов	Денудационные и аккумулятивные формы рельефа, формирующиеся в результате процессов, имеющих наибольшее ландшафтообразующее значение в природном регионе	Размеры и положение форм рельефа или положение фиксирующих их реперов	Величина, скорость и направление изменений наблюдаемых форм рельефа
5.1.11	Оценка скорости седиментации	5–7 лет	ООПТ, имеющие озера или морскую акваторию	На постоянных опорных пунктах	Донные отложения	Мощность донных отложений	Скорость седиментации и ее изменения
5.1.12	Наблюдения за гидрохимическим режимом континентальных водоемов	Ежегодно	ООПТ, на территории которых имеются минерализованные озера	Постоянные точки отбора проб на мездельных озерах	Озерная вода	Пробы воды	рН, общая степень минерализации и содержание основных элементов и соединений
5.1.13	Наблюдения за газовым составом приземного слоя атмосферы	Регулярно	ООПТ с проявлениями вулканизма и (или) сопутствующих геотермальных явлений, а также иными интенсивными поступлениями подпочвенных газов	Постоянные контрольные точки отбора проб	Приземный слой воздуха	Пробы воздуха	Содержание основных газов в приземном слое воздуха

1	2	3	4	5	6	7	8
<b>5.2 Редкие и уникальные абиотические объекты</b>							
<p>На ООПТ, в границах которых представлены редкие и уникальные абиотические объекты, имеющие выдающееся научно-познавательное значение или отличающиеся эстетическими качествами, организуются наблюдения за их состоянием по индивидуальным схемам и методикам, разрабатываемым с учетом специфики объектов, их расположения и вероятных угрожающих факторов. В число наблюдаемых объектов могут входить: 1) выдающиеся <b>формы рельефа</b>, включая пещеры и иные карстовые проявления, древние и современные вулканические образования, останцовые формы, особо крупные эрозионные (овраги и т. д.) и садочные (суффозионные воронки) формы, гидролакколиты (буллуньяхи), барханы, бэровские бугры, соляные купола и т. д.; 2) месторождения <b>редких минералов и горных пород</b>; 3) естественные <b>обнажения и разрезы</b>, представляющие научную ценность; 4) выдающиеся <b>палеонтологические объекты</b> – крупные скопления ископаемых остатков организмов; 5) различные <b>гидротермальные проявления</b>: термальные источники и водоёмы, гейзеры, фумаролы и т. д.; 6) имеющие лечебное и (или) научное значение <b>минеральные источники</b>; 7) выдающиеся <b>ледники и крупные наледы</b>; 8) отличающиеся какими-либо уникальными особенностями или исключительной живописностью <b>озера</b> и др. В качестве общего метода, применимого к большинству геоморфологических, гидрологических и гляциологических объектов, можно рекомендовать только <b>наблюдения за изменениями площади и конфигурации объектов методами дистанционного зондирования</b>.</p>							
<b>5.2.1</b>	<b>Наблюдения за изменениями границ и площадей редких и уникальных абиотических объектов</b>		Все ООПТ, на которых представлены редкие и уникальные абиотические объекты с подвижными границами	Редкие и уникальные абиотические объекты с подвижными границами	Положение границ и площадь	Показатели изменения площади и положения	
<p><b>6. ФЕНОЛОГИЯ И ОСОБЫЕ ПРИРОДНЫЕ ЯВЛЕНИЯ</b></p> <p><b>Фенологические наблюдения</b> представляют собой сравнительно простой, легко реализуемый и при этом достаточно надежный способ мониторинга климатических изменений различного масштаба, от местных и региональных до (при наличии сравнительных данных с других территорий) глобальных. Традиционно задачей фенологических наблюдений является регистрация сезонных гидроклиматических явлений и основных дат в жизни растений, беспозвоночных и позвоночных животных. В принципе, фенологические наблюдения не требуют организации каких-либо специальных стационарных объектов для наблюдений и в большинстве случаев могут проводиться попутно с другими видами наблюдений на ООПТ и (или) в процессе любого ее посещения. Однако для обеспечения максимальной сравнимости данных лучше определить постоянные места наблюдений для разных объектов. Собираемые на них данные могут дополняться наблюдениями в других местах, что в совокупности обеспечит наличие многолетних рядов наблюдений на одних и тех же участках, а также даст представление о фенологическом разнообразии территории. Объекты фенологических наблюдений также должны быть четко определены в виде списков абиотических объектов, видов и групп видов растений и животных, наблюдаемых в обязательном порядке. В первую очередь в данные списки должны быть включены объекты с максимально широкими ареалами, представленные на максимальном числе других ООПТ, что обеспечивает возможность получения в рамках системы ООПТ наиболее представительных выборок фенологических данных, отражающих ситуацию в крупных регионах и (или) на всей территории страны.</p> <p>Помимо этого, в рамках программы мониторинга на ООПТ регистрируются все заметные и оказывающие значимое влияние на природные комплексы особые – <b>редкие, необычные и катастрофические природные явления</b>, относящиеся к категориям атмосферных, гидрологических, гляциологических, геолого-геоморфологических и биocenотических. В качестве отдельной категории регистрируются также пожары природного происхождения. Для каждого из рассматриваемых явлений по возможности определяются его существенные характеристики, а также воздействие, которое они оказали на природные комплексы и (или) их отдельные составляющие, отдельные природные объекты, а также хозяйственную инфраструктуру как самой ООПТ, так и прилегающих территорий.</p>							

1	2	3	4	5	6	7	8
<b>6.1</b>	<b>Фенологические явления</b>						
6.1.1	Наблюдения за фенологией растений	Постоянно, на протяжении вегетационного периода	Все ООПТ	Постоянные пробные площадки и (или) маршруты	Популяции фоновых видов деревьев, кустарников и трав	Даты наступления основных фенофаз	Наиболее ранние, поздние и средние для ООПТ даты наступления регистрируемых фенофаз
6.1.2	Наблюдения за фенологией аспективности растительных сообществ	Постоянно, на протяжении вегетационного периода	ООПТ, на которых хорошо представлены степные или луговые сообщества	Постоянные пробные площадки и (или) маршруты	Основные (по площади) и эталонные степные растительные сообщества	Даты начала и окончания основных аспектов	Наиболее ранние, поздние и средние для ООПТ даты начала и окончания регистрируемых аспектов
6.1.3	Наблюдения сезонных явлений у насекомых	Постоянно, на протяжении периода активности наблюдаемых групп и видов	Все ООПТ	Повсеместно	Популяции хорошо заметных и различных видов (бабочек, стрекоз и т. д.) и массовых групп (кровососущих комаров, тигулид и хиროномид в тундрах, саранчовых в степях и т. д.), насекомых	Даты первого появления имаго, массового появления, окукливания и др.	Наиболее ранние, поздние и средние для ООПТ даты наступления регистрируемых явлений
6.1.4	Наблюдения сезонных явлений у позвоночных животных	Постоянно	Все ООПТ	Повсеместно	Популяции фоновых видов позвоночных животных	Для <b>рыб</b> – даты начала, а по возможности и окончания <b>нереста</b> и <b>ската молоди</b> ; для <b>амфибий</b> – сроки <b>весеннего появления</b> и <b>начала икромеланья</b> ; для <b>рептилий</b> – даты <b>весеннего появления</b> и <b>появления молоди</b> ; для <b>гнездящихся птиц</b> – даты <b>первой весенней встречи, песни (тока)</b> , <b>первых признаков гнездования, откладки первого яйца, первых полных кладок, начала вылупления, появления первых слетков, появления первых подлетывающих молодых птиц</b> ;	Наиболее ранние, поздние и средние для ООПТ даты наступления регистрируемых явлений

1	2	3	4	5	6	7	8
						<p>для гусеобразных – даты появления первых линных птиц и первых летных перелинявших птиц; для мигрирующих птиц – даты начала и окончания миграций, а также даты начала и окончания периода наиболее интенсивного пролета; даты появления первых особей и массовое появление зимующих видов; для млекопитающих – сроки выхода из нор/берлог (для зимостящих); начала размножения, линьки, смены рогов (для оленьих); даты встреч первых полностью перелинявших животных, первых особей с новыми рогами; для морских – первые встречи в прибрежных водах, первое появление на льду, на береговых лежбищах</p>	
<b>6.2 Редкие, необычные, опасные и катастрофические природные явления</b>							
<b>6.2.1</b>	Регистрация особых атмосферных, гидрологических и гляциологических явлений	Постоянно	Все ООПТ	Повсеместно	Ураганы, смерчи	Сила ветра, площадь проявления, сопутствующие явления (осадки, наводнения и т. д.), нанесенный ущерб и последствия	
					Сильные снегопады	Количество выпавшего снега, мощность образовавшегося покрова, площадь проявления	
					Джуг	Толщина ледяной (снеговой) корки, продолжительность (в днях), нанесенный ущерб и последствия	
					Сухие грозы	Количество в пожароопасный период	
					Град	Количество в летний период, средняя и максимальная масса градин, нанесенный ущерб и последствия	

1	2	3	4	5	6	7	8
					Наводнения	Причины, охваченная площадь, уровень воды, нанесенный ущерб и последствия для природных комплексов	
					Цунами	Высота волн, глубина проникновения вглубь суши, ущерб и последствия	
					Лавины	Размеры и мощность конуса выноса, ущерб и последствия	
6.2.2	Регистрация особых геолого- геоморфологиче- ских явлений	Постоянно	Все ООПТ	Повсеместно	Обвалы	Причина, размеры обломков, общая масса обвалившихся пород, площадь, покрытая обломками, мощность новообразованных отложений, последствия для природных комплексов и особо охраняемых природных объектов (уничтожение популяций определенных видов, запруживание рек с образованием озер и т. д. и т. п.), хозяйственный ущерб	
					Оползны	Причина возникновения, размеры (длина, ширина, площадь, мощность), последствия для природных комплексов и отдельных природных объектов, хозяйственный ущерб	
					Сели	Размер образовавшегося конуса (длина, ширина); мощность толщ вынесенного материала; последствия для природных комплексов и отдельных природных объектов; хозяйственный ущерб	
					Карстовые провалы	Размеры, глубина, влияние на природные комплексы, хозяйственный ущерб	
					Преобразование речных русел (прорыв шеек меандров, образование новых русел, стариц, возникновение островов и т. д.)	Размеры новообразований, последствия изменений для природных комплексов и хозяйственной деятельности	
					Исчезновения и появления озер	Причины, площадь исчезнувших и появившихся водоемов, последствия для природных комплексов	
					Резкие изменения береговой линии морей и круглых озер	Площадь исчезнувшей и (или) вновь образовавшейся суши, новообразования (острова, косы, пересыпи и т. д.), последствия для природных комплексов и хозяйственной деятельности	
					Землетрясения	Сила в баллах, местонахождение эпицентра, последствия на охраняемой территории и в ее окрестностях	

1	2	3	4	5	6	7	8
					Извержения вулканов		Характер извержения, выбросы (пирокластический материал, лавовые потоки), новообразования (конусы, лавовые покровы и т. д.) и их размеры (площадь, высота, мощность); ущерб, нанесенный природным комплексам и хозяйственной инфраструктуре; последствия для природных процессов и хозяйственной деятельности
6.2.3	Регистрация пожаров естественного происхождения	Постоянно	Все ООПТ	Повсеместно	Пожары		Причины возникновения, тип пожара (низовой, верховой и пр.), охваченная пожаром площадь, последствия для природных комплексов, ущерб инфраструктуре и хозяйственной деятельности
6.2.4	Регистрация особых биоценологических явлений	Постоянно	Все ООПТ	Повсеместно	Случаи массовой гибели животных и растений Эпизоотии и эпизоотии Массовые инвазии Массовые миграции (нерегулярного характера) Вспышки численности и массовые скопления животных		Причины, площадь проявления, число погибших особей Заболевание, причины возникновения, площадь и районы проявления, пораженные виды, смертность Причины, площадь проявления, численность инвазивных видов, их воздействие на природные комплексы Причины, площадь проявления, направление, численность мигрирующих животных Причины, площадь проявления, численность, последствия для природных комплексов и хозяйственной деятельности
<b>7. АНТРОПОГЕННЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ</b>							
<p>Данный раздел включает виды мониторинга, представляющие собой <b>непосредственное слежение за самими антропогенными воздействиями</b>, тогда как результаты таковых, проявляющиеся в том или ином состоянии охраняемых популяций, сообществ и экосистем, абiotических природных объектов отслеживаются путем рассмотренных выше в соответствующих разделах наблюдений за этими объектами. Все проявляющиеся на ООПТ антропогенные воздействия делятся на две основные категории: <b>внешние</b>, источники которых находятся за пределами ООПТ и могут контролироваться самими ООПТ лишь в определенной степени, и <b>внутренние</b>, связанные с деятельностью самой ООПТ или разрешенной на ее территории деятельностью иных лиц и организаций, которые должны быть полностью подконтрольны ООПТ.</p>							
<b>7.1</b>	<b>Внешние антропогенные воздействия</b>						
7.1.1	Мониторинг атмосферного загрязнения	Ежегодно, с периодичностью, определяемой местными особенностями	Все ООПТ	Постоянные контрольные точки	Приземный слой воздуха		Содержание основных загрязняющих веществ

1	2	3	4	5	6	7	8
7.1.2	Мониторинг загрязнения природных вод	Ежегодно, с периодичностью, определяемой местными особенностями	Все ООПТ, имеющие значимые водоемы и водотоки	Постоянные контрольные точки	Озерная и речная вода	Содержание основных загрязняющих веществ	
7.1.3	Учеты антропогенных выбросов по берегам природных водоемов	Ежегодно, в конце лета	Прибрежные ООПТ	Постоянные трансекты вдоль береговой линии	Антропогенные выбросы	Тип, материал, размерные характеристики, вес и предположительное происхождение	Показатели обилия антропогенных выбросов на единицу протяженности береговой линии
7.1.4	Слежение за режимом работ гидротехнических сооружений	Постоянно	ООПТ, имеющие водоемы, режим которых определяется гидротехническими сооружениями		Режим работы гидротехнических сооружений	Изменения режима работы гидротехнических сооружений (плановые и экстренные сбросы воды и т. д.)	Периоды работы гидротехнических сооружений в различных режимах
7.1.5	Регистрация антропогенных пожаров в окрестностях ООПТ	Постоянно	Все ООПТ пожароопасных регионов	Повсеместно	Пожары антропогенного происхождения, возникающие в окрестностях ООПТ	Тип пожара, место возникновения и его расстояние от границ ООПТ, вероятные причины и виновники; площадь пожара, минимальное расстояние до границ ООПТ; а в случае проникновения – площадь в пределах ООПТ и нанесенный ущерб	Частота возникновения пожаров в различных направлениях от ООПТ, их общая площадь, частота проникновения на ООПТ и общая площадь в пределах ООПТ
<b>7.2</b>	<b>Внутренние антропогенные воздействия</b>						
7.2.1	Оценка посещаемости ООПТ	Постоянно	Все ООПТ	Пропускные пункты	Поток посетителей	Число посетителей, цели и время их пребывания на ООПТ, число используемых ими транспортных единиц, протяженность перемещений по территории ООПТ (пешком и с использованием различных транспортных средств)	Суммарные значения регистрируемых показателей для разных районов и в целом для всей ООПТ, по месяцам и в целом за год

1	2	3	4	5	6	7	8
7.2.2	Оценка собственной и разрешенной в пределах ООПТ деятельности, оказывающей воздействие на охраняемые природные комплексы	Постоянно	ООПТ, в которых разрешена ограниченная хозяйственная деятельность и (или) которые осуществляют собственную, хозяйственную, рекреативационную, биотехническую, научную, рекреационную и иную деятельность, оказывающую влияние на охраняемые природные комплексы	В районах осуществления наблюдения деятельности	Хозяйственная и иная деятельность ООПТ и сторонних организаций и лиц	Объемы и результаты различных видов деятельности	Оценка общего объема осуществлявшейся на ООПТ деятельности каждого вида, в соответствующих единицах, характеристика результатов каждого вида деятельности и их значения для природных комплексов
7.2.3	Регистрация нарушений существующего природоохранного режима	Постоянно	Все ООПТ	Повсеместно	Нарушения режима ООПТ	Случаи нарушения существующего режима охраны, с указанием нанесенного фактического ущерба, места и даты совершения нарушения (примерных сроков)	Общее число случаев нарушений каждого вида и суммарного фактического ущерба по каждому из видов нарушений для всей ООПТ и (при необходимости) ее отдельных районов

## Приложение 2

# МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ И ТЕНДЕНЦИЙ ИХ ИЗМЕНЕНИЯ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Настоящая методика предназначена для **ежегодной оценки текущего состояния природных комплексов, а также интенсивности и тенденций их изменения** на особо охраняемых территориях, где реализуется программа экологического мониторинга. Оценка основана на имеющих численное выражение (количественных или оцениваемых в баллах) данных, характеризующих состояния различных компонентов природных комплексов и влияющих на них процессов и явлений (объектов мониторинга), регистрируемых в ходе регулярных наблюдений. При разработке методики использованы некоторые подходы и элементы *Методики оценки экологической целостности национальных парков Канады* (Monitoring and Reporting Ecological Integrity in Canada's National Parks, Vol 1–2, Parks Canada Agency, 2005–2007). Результаты ежегодной оценки состояния природных комплексов ООПТ и их динамики, проведенной согласно предлагаемой методике, могут служить основой для выработки управленческих решений, касающихся организации деятельности ООПТ по сохранению и восстановлению природных комплексов и их отдельных компонентов, а также научно-исследовательской деятельности и самого экологического мониторинга.

**Объектами мониторинга** на ООПТ могут быть:

- *локальные флоры и фауны различных групп организмов;*
- *ландшафтная структура и (или) растительный покров ООПТ в целом;*
- *популяции отдельных видов животных, растений и грибов (редких, эндемичных, промысловых, имеющих существенное биоценотическое и социально-экономическое значение);*
- *крупные скопления животных (колонии, лежбища, миграционные, отельные, нагульные концентрации), сообщества и экосистемы (фоновые эталонные, редкие и уникальные);*
- *абиотические природные процессы (метеорологические, гидрологические, геолого-геоморфологические) и объекты (оказывающие значимое воздействие на экосистемы, а также редкие и уникальные);*
- *фенологические явления (как индикаторы погодно-климатических условий);*
- *необычные, в том числе опасные и катастрофические, природные явления (гидроклиматические, геолого-геоморфологические, биологические);*

- *антропогенные воздействия* (включая собственную деятельность ООПТ, в том числе по сохранению и восстановлению природных комплексов).

Состояние каждого объекта мониторинга характеризуется одним или несколькими **индикаторами**, значения которых имеют численное (количественное или балльное) выражение. *Индикаторами могут быть как непосредственно регистрируемые во время соответствующих наблюдений параметры, так и производные (от одного или нескольких из них) величины.* Наборы индикаторов, используемые для характеристики состояния одних и тех же объектов мониторинга на разных ООПТ, могут различаться в зависимости от специфики последних, но при этом должны оставаться постоянными для одной ООПТ с целью обеспечения максимальной сравнимости ежегодных оценок состояния ее природных комплексов и их отдельных компонентов.

В ходе оценки для каждого индикатора определяются:

- *показатель текущего состояния;*
- *отклонение от предыдущего значения;*
- *отклонение от среднего многолетнего значения;*
- *тенденция изменения показателя.*

Также для каждого индикатора дается **качественная оценка его текущего состояния** — насколько оно благоприятно для характеризуемого им объекта мониторинга. Далее определяются аналогичные показатели для характеризуемых используемыми индикаторами **объектов мониторинга**, а также для различных **групп и категорий объектов мониторинга** и для **всей их совокупности** в целом. Последнее дает общую оценку состояния ООПТ.

Обобщенная оценка состояния и тенденций изменения проводится по отдельности для трех категорий объектов мониторинга:

- 1) *собственно охраняемых природных объектов;*
- 2) *природных объектов, значимых для окружающих территорий;*
- 3) *природных объектов и процессов, определяющих условия ООПТ и, соответственно, оказывающих воздействия на состояние природных объектов двух предыдущих категорий.*

Одни и те же объекты мониторинга в ряде случаев могут относиться сразу к двум из названных категорий. Например, популяции промысловых видов, эксплуатируемые за пределами ООПТ, но поддерживаемые за счет последней, одновременно относятся к категориям 1 и 2; популяции некоторых видов особой биоценотической значимости — к категориям 1 и 3, а популяции некоторых вредителей — к категориям 2 и 3.

Если оценка проводится первый раз, то первым ее этапом является **определение пороговых значений всех предусматриваемых программой мониторинга индикаторов**, на основании которых дается качественная оценка их текущему состоянию. Далее производится *расчет отклонений текущих значений индикаторов*, а потом — *собственно оценка состояния объектов мониторинга, их категорий и всей их совокупности.* При следующих оценках первый этап опускается, и для оценки используются постоянные пороговые значения индикаторов.

## 1. Определение пороговых значений индикаторов состояния объектов мониторинга

Для значений каждого из индикаторов состояния объектов мониторинга определяется одна из трех качественных градаций, характеризующих состояние соответствующего объекта при данных значениях индикатора:

- 2 — благоприятное**, соответствующее ситуации, когда состояние объекта не вызывает каких-либо опасений и не требует каких-либо дополнительных действий по его сохранению и (или) восстановлению;
- 1 — удовлетворительное**, означающее, что объект может вызывать некоторое беспокойство и, соответственно, требует особого внимания (дополнительного изучения, расширения программы мониторинга и т. д.);
- 0 — неудовлетворительное**, при котором требуются специальные дополнительные меры по сохранению и (или) восстановлению самих объектов мониторинга или тех объектов, на которые они оказывают негативное воздействие (если таковые в принципе возможны).

Для каждого индикатора, на основе всей суммы знаний о соответствующих объектах мониторинга на данной ООПТ, должны быть определены их пороговые значения, по которым весь их ряд можно будет разбить на три упомянутые градации. При этом для разных групп объектов мониторинга используются различные критерии, представленные в нижеследующей таблице.

**В зависимости от характера связи состояния объекта мониторинга со значением индикатора в каждой конкретной ситуации речь может идти либо о двух, либо о четырех пороговых значениях. В первом случае, при прямой зависимости между состоянием объекта мониторинга и значениями его индикатора, мы получаем три интервала последних. Во втором, когда состояние объекта ухудшается как с ростом, так и со снижением значений индикатора от некой оптимальной величины – пять интервалов значений, один из которых соответствует благоприятному состоянию и по два – удовлетворительному и неудовлетворительному.**

Достаточно велика вероятность того, что для ряда индикаторов определить подобные пороговые значения и соответствующие интервалы трех их градаций не удастся. Это может быть связано с недостатком знаний об объекте мониторинга (в этом случае требуются дополнительные исследования) или же, в случае с объектами мониторинга, определяющими условия ООПТ, с неопределенностью или разнонаправленностью их воздействия на различные природные комплексы ООПТ и их отдельные компоненты. Последнее особенно касается гидроклиматических условий. В подобных случаях, **когда оценить состояние индикаторов в рассматриваемом смысле не удастся, они исключаются из дальнейшей**

**оценки с сохранением возможности анализа их динамики и оценки отклонений от предыдущих и многолетних значений.**

**Критерии трех качественных категорий состояния различных типов объектов экологического мониторинга**

Объекты мониторинга	Критерии состояния		
	Благоприятное	Удовлетворительное	Неудовлетворительное
Локальные флоры и фауны	Видовое богатство и состав биоты в преимущественной степени соответствуют характерным для территории ООПТ; биота имеет в своем составе все основные таксоны, при незначительном участии чуждых элементов	Видовое богатство несколько обеднено за счет отсутствия отдельных типичных для данной биоты элементов или (и) последняя существенно обогащена чуждыми элементами, при сохранении всех основных особенностей	Видовое богатство аборигенных таксонов существенно снижено по сравнению с естественным (исходным) или (и) весьма значительно участие чуждых элементов, так что биота уже не обладает многими характерными для нее исходными чертами
Ландшафтная структура (структура растительного покрова)	Представлен полный набор ландшафтных подразделений (растительных выделов), характерных для данной местности, при их площадях и связности, обеспечивающих естественное протекание ландшафтных процессов	Представлен почти полный набор ландшафтных (растительных) выделов, при некоторой их дефрагментации, обуславливающей нарушения естественного хода ландшафтных процессов, но при сохранении основных особенностей ландшафтной структуры (структуры растительного покрова)	Ландшафт (растительный покров) сильно дефрагментирован, многие характерные типы выделов отсутствуют или сильно трансформированы, связность естественных фрагментов низка, что обуславливает нарушение естественного хода основных ландшафтных процессов
Сообщества и экосистемы	Сообщество или экосистема является полночленным, со всеми ключевыми компонентами, обеспечивающими саморегуляцию и самоподдержание, при отсутствии чуждых элементов, способных привести к существенным трансформациям	В составе сообщества/экосистемы отсутствуют или недостаточны отдельные компоненты, необходимые для полной саморегуляции, или наоборот, значимы чуждые элементы, влияющие на первичный облик, при сохранении возможностей самоподдержания или самовосстановления существенных черт	В составе сообщества/экосистемы отсутствуют или сильно угнетены ключевые компоненты, в результате чего она не способна к самоподдержанию и самовосстановлению
Популяции редких, эндемичных и промысловых видов (включая крупные концентрации животных)	Популяция вполне благополучна, устойчива или растет, при оптимальных популяционных параметрах	Популяция не совсем благополучна, некоторые ее параметры отклоняются от оптимальных, и существует вероятность ухудшения ее состояния	Параметры популяции существенно отклоняются от оптимальных и существует вероятность ее исчезновения, или она уже находится на грани такового
Популяции видов особой биоценотической значимости	Популяция достаточно благополучна и ее состояние обеспечивает сохранение и хорошее состояние зависимых охраняемых объектов	Состояние популяции отлично от оптимального, что грозит некоторым ухудшением состояния зависимых от нее охраняемых объектов	Состояние популяции грозит резким ухудшением состояния или исчезновением зависимых от нее охраняемых объектов

Объекты мониторинга	Критерии состояния		
	Благоприятное	Удовлетворительное	Неудовлетворительное
Популяции эпидемиологически опасных видов и вредителей	Вероятность возникновения вспышек заболеваний или численности вредителей в ближайшем будущем отсутствует или крайне низка	Существует определенная вероятность возникновения вспышек заболеваний или численности вредителей в ближайшем будущем	Вспышки заболеваний или численности вредителей крайне вероятны или уже произошли
Ценные абиотические объекты	Объект находится в хорошем, не вызывающем опасения состоянии	Объект отчасти изменен или поврежден, при сохранении главных его особенностей	Объект сильно изменен или поврежден, так что находится на грани исчезновения или разрушения
Абиотические объекты и процессы, определяющие условия ООПТ	Условия, создаваемые абиотическими природными процессами, обеспечивают сохранение природных комплексов ООПТ и их отдельных компонентов в неизменном или почти неизменном виде	Текущие абиотические условия приводят к некоторым изменениям, в том числе частичной деградации природных комплексов или их отдельных компонентов	Текущие абиотические условия вызывают существенную трансформацию или деградацию и исчезновение исходных природных комплексов
Фенологические явления	Фенологические явления свидетельствуют о том, что погоднo-климатические условия вполне благоприятны для сохранения природных комплексов в неизменном виде	Фенологические явления дают основание полагать, что погоднo-климатические условия могут вызвать частичные изменения и деградацию исходных природных комплексов	Фенологические явления позволяют предполагать, что текущие погоднo-климатические условия могут вызвать серьезные перестройки, значительную деградацию и исчезновение природных комплексов или их отдельных значимых компонентов
Опасные и катастрофические природные явления	Частота и мощность опасных и катастрофических природных явлений таковы, что не причиняют заметного ущерба природным комплексам или их отдельным компонентам	Опасные и катастрофические природные явления причиняют некоторый ущерб природным комплексам или их отдельным компонентам, не влияющий, однако, на их основные особенности	Частота и мощность опасных и катастрофических природных явлений обуславливают серьезный ущерб природным комплексам, в том числе исчезновение или разрушение ценных природных объектов
Антропогенные воздействия	Воздействия столь незначительны, что не оказывают заметного влияния на природные комплексы и их компоненты, потенциально являющиеся их объектами	Воздействия обуславливают некоторое ухудшение состояния являющихся их объектами природных комплексов и их отдельных компонентов, которое, однако, не грозит их существенной деградацией или исчезновением	Негативный эффект воздействий столь силен, что может привести или уже приводит к существенной деградации, сильному изменению или исчезновению являющихся объектами этих воздействий природных комплексов и их отдельных компонентов
Деятельность ООПТ по сохранению и восстановлению природных комплексов	Состояние природных объектов, на которые направлена деятельность, остается стабильно благоприятным или улучшается	Состояние природных объектов, на которые направлена деятельность, остается стабильным, но не оптимальным	Состояние объектов, на которые направлена деятельность, остается неудовлетворительным или ухудшается

## 2. Оценка отклонений текущих значений индикаторов состояния объектов мониторинга от предшествующих и средних многолетних

На первом этапе собственно оценки состояния природных комплексов ООПТ и тенденций его изменения, для всех индикаторов, используемых для характеристики состояния являющихся объектами мониторинга природных комплексов и их компонентов, рассчитываются показатели, характеризующие отличие текущих значений данных индикаторов от таковых предыдущего года и от их средних многолетних значений.

Показателем отличия текущего значения индикатора от такового **предыдущего года** является **процентное отклонение** от значения предыдущего года, рассчитываемое по формуле:

$$(((X_T - X_n)/n) * 100) / [X_T - (X_T - X_n)] / n$$

где  $X_T$  – текущее значение индикатора,  $X_n$  – предыдущее значение индикатора,  $n$  – число лет, прошедших после предыдущих наблюдений

Отличия значения индикатора от **многолетних значений** оцениваются **нормированным отклонением**. При этом сравнение производится со средней многолетней, рассчитанной для периода, предшествующего году оценки, то есть без учета текущих значений индикаторов.

Все показатели, характеризующие текущие значения индикаторов в сравнении с предшествующими и многолетними, представляются в виде таблицы, в которой все индикаторы группируются по характеризующим ими объектам мониторинга, и приводятся все основные характеристики многолетних рядов наблюдений:

<b>Объекты мониторинга</b>		
<b>Индикатор</b>		
Единица измерения		
<b>Текущее значение (<math>X_T</math>)</b>		
Предыдущее значение ( $X_n$ )		
Кол-во лет от предыдущих наблюдений ( $n$ )		
Отклонение текущего значения от предыдущего ( $X_T - X_n$ )		
<b>Отклонение <math>X_T</math> от предыдущего года (%),</b> $((X_T - X_n)/n) * 100 / [X_T - (X_T - X_n)] / n$		
<b>Характеристики многолетнего ряда</b>	Продолжительность наблюдений (лет)	
	Число лет с наблюдениями	
	Среднее многолетнее значение ( $X_{cp}$ )	
	Стандартное отклонение	
	Максимальное значение	
	Минимальное значение	
<b>Нормированное отклонение <math>X_T</math> от <math>X_{cp}</math></b>		

Полученные значения процентного отклонения от значений предыдущего года и нормированного отклонения от средней многолетней делятся на три градации по их значимости, а соответствующие им ячейки вышеприведенной таблицы могут быть закрашены по следующей шкале:

Показатель	Градации		
	0 - Незначительное	1 - Умеренное	2 - Значительное
Процентное отклонение от значений предыдущего года	< 5%	5–15%	>15%
Отклонение от средних многолетних значений	< 2 $\delta$	2 $\delta$ –3 $\delta$	>3 $\delta$

В подобном виде таблица позволяет сразу выявить индикаторы, значения которых наиболее существенно отклоняются от таковых предыдущего года и (или) от средних многолетних значений, и индикаторы, значения которых остаются относительно стабильными. В дальнейшем данные таблицы используются для оценки тенденций изменения состояния различных объектов мониторинга.

**При сравнительном анализе значений используемых индикаторов особого отношения требуют те из них, которым свойственна определенная цикличность. Очевидно, что сравнение текущих значений подобных индикаторов с предшествующими, полученными в предыдущем году, не имеет смысла для оценки изменения состояния соответствующего объекта в целом, а может только служить определенной характеристикой циклических изменений. Для оценки же изменения состояния объекта в целом следует сравнивать значения индикаторов с таковыми, полученными на аналогичных стадиях (фазах) свойственных им циклов.**

### 3. Оценка состояния объектов экологического мониторинга и тенденций его изменения

Состояние объектов мониторинга и тенденции его изменения определяются по соответствующим качественным оценкам состояния характеризующих объекты индикаторов и трендам их изменений. При этом, если для объекта мониторинга используется только один какой-либо индикатор, то все оценки объекта будут равны оценкам данного индикатора.

**Если же программа мониторинга предусматривает несколько индикаторов для одного объекта, то качественная оценка его состояния определяется следующим образом: среднее значение качественных оценок всех характеризующих объект мониторинга индикаторов умножается на 50, и если полученный результат составляет менее 34, то оценка состояния объекта будет равна 0, от 34 до 66 – 1, более 66 – 2.**

Далее, для каждого индикатора определяется тенденция его изменения, которая может быть:

- *положительной (+)*, если наблюдается сдвиг значений в сторону, соответствующую благоприятной оценке состояния;
- *отрицательной (-)*, если значения смещаются в противоположную сторону;
- *нейтральной (0)*, если изменения отсутствуют, незначительны или нейтральны.

Для объектов мониторинга, характеризующихся несколькими индикаторами, преобладающая тенденция определяется по преобладанию положительных или отрицательных значений, а в случае их равного количества или отсутствия и тех, и других, считается нейтральной.

**В тех случаях, когда, согласно программе мониторинга, значения каких-либо индикаторов определяются не ежегодно, а один раз в несколько лет, или же по каким-то причинам случается пропуск в ежегодных наблюдениях, то для расчетов используются предыдущие значения соответствующих индикаторов, так что их набор всегда остается постоянным.**

Помимо оценки отдельных объектов мониторинга проводится обобщенная оценка различных их классов и категорий — сообществ и экосистем, редких природных объектов и т. д., что дает возможность сравнить между собой состояние и тенденции изменения различных блоков природных комплексов ООПТ, а также обеспечивает возможность аналогичного сравнения разных ООПТ. Определение значений общих оценок для названных групп и категорий производится на основе оценок отдельных объектов мониторинга, таким же образом, как и оценка последних, на основе оценок характеризующих их индикаторов. При этом обобщенные оценки различных групп и категорий объектов мониторинга, а также всей их совокупности на оцениваемой

ООПТ, имеют смысл только в тех случаях, когда программа мониторинга включает наблюдение за достаточным количеством объектов каждой группы и категории, репрезентативным в отношении представленного на ООПТ разнообразия.

**Обобщенные показатели состояния и тенденций изменения для групп и классов объектов мониторинга определяются только тогда, когда, например, ведется мониторинг всех основных типов экосистем, всех популяций наиболее важных редких видов и т. д. В противных случаях анализ ограничивается оценкой объектов мониторинга.**

Оценка состояния и тенденций изменения проводится по отдельности для трех категорий объектов мониторинга: 1) *собственно охраняемых природных объектов*; 2) *природных объектов, значимых для окружающих территорий*; 3) *природных объектов и процессов, определяющих условия ООПТ* и, соответственно, оказывающих воздействия на природные объекты двух предыдущих категорий. При этом одни и те же объекты мониторинга в ряде случаев могут относиться сразу к двум из названных категорий.

### 3.1. Оценка состояния охраняемых на ООПТ природных объектов

К категории охраняемых на ООПТ объектов относятся те природные комплексы, их компоненты и отдельные природные объекты, сохранение которых является основной задачей и целью создания охраняемой территории. В число таковых могут входить:

- а) *ландшафтная структура и (или) растительный покров (как целое)*;
- б) *биота — флоры и фауны различных групп организмов*;
- в) *эталонные сообщества и экосистемы*;
- г) *популяции промысловых видов и видов особой биоценотической значимости, являющиеся объектами охраны*;
- д) *крупные скопления животных*;
- е) *популяции редких и эндемичных видов грибов, растений и животных*;
- ж) *редкие и уникальные сообщества и экосистемы, включая таковые экстремальных сред обитания*;
- з) *редкие и уникальные абиотические объекты*.

Первые четыре группы объектов могут быть объединены в категорию **фоновых и эталонных** охраняемых природных объектов, представляющих общие особенности территории, а четыре последних — в категорию **редких и уникальных** охраняемых природных объектов, отражающих специфику и уникальность ООПТ.

Результаты оценки состояния охраняемых природных объектов ООПТ, проведенной согласно описанной выше процедуре, представляются в виде таблицы, в которой помимо оценок индикаторов и характеризующих ими природных объектов приводятся обобщенные оценки для перечисленных выше восьми групп охраняемых объектов, двух крупных категорий объектов и всей их совокупности в целом:

Индикаторы состояния охраняемых природных объектов	Текущее состояние	Отклонение от предыдущего года	Отклонение от средней многолетней	Тенденция изменения	Охраняемые природные объекты	Текущее состояние	Тенденция изменения
Индикатор 1-1	0	0	0	0	Объект 1	0	0
Индикатор 2-1	2	0	0	0	Объект 2	2	+
Индикатор 2-2	1	1	1	+			
Индикатор 2-3	2	1	2	+			
Индикатор 3-1	0	2	1	-	Объект 3	0	-
Индикатор 3-2	1	1	1	-			
Индикатор 4-1	1	0	0	0	Объект 4	1	0
Индикатор 5-1	2	0	0	0	Объект 5	2	-
Индикатор 5-2	2	1	1	-			
Индикатор 6-1	2	2	1	+	Объект 6	2	+
Индикатор 7-1	2	0	0	0	Объект 7	1	-
Индикатор 7-2	1	1	0	-			
Индикатор 7-3	0	1	1	-			
Биота (локальные флоры и фауны)							
Ландшафтная структура (структура растительного покрова)							
Эталонные сообщества и экосистемы						1	+
Популяции промысловых видов и видов особой биоценотической значимости						1	-
Крупные концентрации животных							
Популяции редких и эндемичных видов						2	0
Редкие и уникальные сообщества и экосистемы							
Редкие и уникальные абиотические объекты							
Фоновые и эталонные природные объекты						1	0
Редкие и уникальные природные объекты						2	0
Все охраняемые природные объекты						2	0

В вышеприведенной таблице представлен гипотетический пример оценки семи охраняемых природных объектов, из которых два (1–2) представляют собой эталонные экосистемы, три (3–5) – популяции промысловых видов и два (6–7) – популяции редких видов. Для трех объектов текущее состояние оценивается как благополучное, для двух – как удовлетворительное и еще для двух – как неудовлетворительное. При этом, если один из последних (объект 1) находится в стабильно неудовлетворительном состоянии, то состояние второго (объект 3) ухудшается, причем по сравнению с прошлым годом отмечается весьма серьезное его ухудшение. Из объектов, находящихся в благоприятном состоянии, два (объекты 2 и 6) не вызывают никакого беспокойства, проявляя тенденции к дальнейшему улучшению состояния, а у объекта 5 намечается, пока еще очень слабая, тенденция к его ухудшению. Из двух объектов,

состояние которых оценивается как удовлетворительное, один характеризуется стабильностью (объект 4), а второй (объект 7) проявляет тенденцию к ухудшению состояния.

Общее состояние эталонных экосистем (объекты 1–2) и популяций промысловых видов (объекты 3–5) оценивается как удовлетворительное, при отсутствии его значимых изменений и лишь незначительных тенденциях к некоторому улучшению в первом случае, и ухудшению – во втором. Соответственно, состояние всей категории фоновых и эталонных охраняемых объектов также оценивается как удовлетворительное, при отсутствии значимых изменений и их выраженной тенденции. Состояние популяций редких видов в целом оценивается как благоприятное, при его значимых, но разнонаправленных отличиях от прошлогоднего, также не дающего какой-либо выраженной тенденции. Соответственно, аналогично оценивается и вся категория редких и уникальных охраняемых объектов.

В результате для всей совокупности охраняемых природных объектов ООПТ может констатироваться преимущественно благоприятное состояние, при его разнонаправленных, не дающих единой выраженной тенденции, отличиях от предшествующего.

### 3.2. Оценка состояния природных объектов, значимых для окружающих ООПТ территорий

Природные объекты ООПТ, имеющие то или иное существенное значение для окружающих территорий, могут относиться к двум категориям.

Во-первых, это **абиотические объекты**, определяющие или способные оказывать значимые воздействия на экологический режим прилегающих территорий:

- *гидрологические и гляциологические объекты* (ледники, истоки рек, определяющие гидрологический режим озера и т. д.);
- *геолого-геоморфологические объекты* (вулканы, карстовые структуры и др.).

Во-вторых, это **популяции растений и животных**, которые поддерживаются за счет ООПТ и имеют то или иное социально-экономическое значение за ее пределами:

- *популяции охотничье-промысловых видов животных, для которых ООПТ является районом воспроизводства, нагула, убежищем в особо уязвимые периоды и т. д.;*
- *популяции пищевых и лекарственных растений, обеспечивающие воспроизводство аналогичных популяций за пределами ООПТ;*
- *популяции видов особой биоценотической значимости, «полезных» для местной экономики (насекомые-опылители, «обслуживающие» сельскохозяйственные культуры; виды, контролирующие численность вредителей сельского и лесного хозяйства);*

- популяции видов, являющихся переносчиками заболеваний человека, домашних животных и культурных растений, или же способные служить индикаторами возможных вспышек заболеваний;
- популяции потенциальных вредителей сельскохозяйственных и лесных культур, способные оказывать непосредственное негативное воздействие на окружающие территории (например, саранча) или служить индикаторами возможных вспышек численности вредителей.

Соответственно, помимо объектов мониторинга, относящихся к значимым для окружающих ООПТ территорий, оценивается также общее состояние и тенденции изменения названных выше семи групп и двух крупных категорий объектов. Результаты оценки представляются в таком же виде, как и в предыдущем случае.

### 3.3. Оценка состояния природных объектов и процессов, определяющих условия ООПТ

К определяющим условия ООПТ и тем самым оказывающим воздействие на охраняемые и значимые для окружающих территорий природные объекты относятся три основных категории объектов и процессов:

- **абиотические объекты и процессы**, определяющие **природные абиотические условия**, включая *погодно-климатические, гидрологические и гляциологические, геолого-геоморфологические*;
- **популяции видов особой биоценотической значимости**, создающие определенные **биоценотические условия**, которые могут быть разделены на *внутренние*, связанные с популяциями видов-эдификаторов, детерминантов значимых консорциев, вредителей леса и т. д., и *внешние*, определяемые инвазивными видами;
- **антропогенные воздействия**, определяющие **антропогенные условия**, которые также, в зависимости от источника и (или) места проявления воздействия, подразделяются на *внешние* и *внутренние*.

Помимо этого, программами экологического мониторинга на ООПТ, как правило, предусматриваются:

- **фенологические наблюдения**, данные которых могут служить хорошими индикаторами погодно-климатических и гидрологических условий, а потому могут использоваться в процессе комплексной оценки наравне с прямыми индикаторами погодно-климатических и гидрологических условий;
- **регистрация особых, в том числе катастрофических, природных явлений** различного характера (климатических, гидрологических, геолого-геоморфологических, биоценотических), повторяемость которых в течение года тоже может служить дополнительным индикатором соответствующих, то есть климатических, гидрологических, геолого-геоморфологических, биоценотических условий.

При оценке состояния природных объектов, определяющих условия ООПТ, наиболее вероятно, что для той или иной, иногда весьма значительной, части их индикаторов невозможно будет определить критерии их состояния в силу отсутствия или недостатка данных, или же из-за неоднозначности воздействия одних и тех же факторов на различные природные комплексы и их компоненты. Соответственно, состояние значительной, а то и большей части индикаторов и объектов мониторинга может оказаться неоцениваемым. При этом отсутствие оценок состояния тех или иных объектов мониторинга, по названным здесь причинам, не является основанием для отказа от расчета обобщающих оценок объединяющих их групп и категорий (в данном случае различных типов условий), поскольку в рассматриваемом контексте неоцениваемость каких-либо индикаторов и объектов мониторинга означает их нейтральность в отношении общего воздействия на природные комплексы ООПТ. При определении обобщающих оценок состояния для категорий, содержащих неоцениваемые объекты мониторинга, в расчет берутся только те объекты, для которых имеются оценки состояния, то есть если категория включает три объекта мониторинга, два из которых неоцениваемые, то обобщенная оценка ее состояния будет равна оценке третьего объекта.

Также следует иметь в виду, что данная методика не учитывает фактов отсутствия ранее обитающих на территории, но исчезнувших популяций видов, игравших значимые биоценотические роли. Так, при общей оценке состояния степных ООПТ не учитывается факт отсутствия копытных, являющихся ключевым компонентом для степных экосистем. В результате оценка состояния биоценотических условий подобных ООПТ может быть не совсем полноценной. Однако подобное обстоятельство будет учтено при оценке состояния фоновых и эталонных экосистем ООПТ, и тем самым окажет определенное влияние на общую оценку ее состояния.

Результаты оценки состояния и тенденций изменения объектов мониторинга, определяющих условия ООПТ и разных категорий условий, приводятся в таблице, аналогичной предыдущим:

Индикаторы состояния определяющих условия ООПТ природных объектов	Текущее состояние	Отклонение от предыдущего года	Отклонение от средней многолетней	Тенденция изменения	Природные объекты, определяющие условия ООПТ	Текущее состояние	Тенденция изменения
Индикатор 1-1		1	2	0	Объект 1		0
Индикатор 1-2		1	1	0			
Индикатор 1-3		1	1	0			
Индикатор 2-1		2	1	0	Объект 2		0
Индикатор 3-1	2	1	1	+	Объект 3	2	+
Индикатор 4-1	2	0	0	0	Объект 4	2	+
Индикатор 4-2	1	1	0	+			
Индикатор 5-1	2	0	0	0	Объект 5	2	0
Индикатор 6-1	0	0	0	0	Объект 6	0	-
Индикатор 6-2	0	1	1	-			
Индикатор 7-1	1	1	0	-	Объект 7	0	0
Индикатор 7-2	0	1	0	+			
Погодно-климатические условия							0
Гидрологические и гляциологические условия						2	+
Геолого-геоморфологические условия							
Внутренние биоценотические условия						2	+
Внешние биоценотические условия							
Внутренние антропогенные условия							
Внешние антропогенные условия						0	-
Природные абиотические условия						2	+
Биоценотические условия						2	+
Антропогенные условия						0	-
Условия ООПТ						2	+

В представленном выше гипотетическом примере оцениваются семь объектов мониторинга, два из которых относятся к метеорологическим явлениям, один – к гидрологическим, два – к популяциям биоценотически значимых видов и два – к антропогенным воздействиям.

Состояние обоих метеорологических объектов оценить невозможно ввиду нецелиадекватности всех характеризующих их индикаторов, а значит, невозможно оценить и тенденцию довольно значительных отклонений от предыдущего, в одном случае, и среднего многолетнего, в другом случае, состояний. Соответственно, в целом для погодно-климатических условий можно констатировать только их значительные отклонения от таковых предыдущего года и среднего многолетнего состояний. Единственный гидрологический объект мониторинга характеризуется благополучным состоянием при умеренных изменениях положительной направленности. В результате совокупность природных абиотических условий получает благоприятную оценку состояния

(неоцениваемые погодно-климатические условия не принимаются во внимание), при значительных изменениях и положительной тенденции последних.

Состояние обеих популяций видов высокой биоценотической значимости оценивается как благоприятное, при незначительных его отклонениях от предыдущих и средних многолетних, и слабой положительной тенденции, проявляющейся в одном из этих двух случаев. Соответственно, таковы и общие оценки всей совокупности биоценотических условий.

Оба оцениваемых типа антропогенных воздействий получают неблагоприятную оценку состояния, то есть их интенсивность настолько велика, что представляет серьезную угрозу для природных комплексов, на которые они воздействуют. При этом для одного из этих воздействий отмечается слабая тенденция к усилению его негативного эффекта, а у второго отсутствует выраженная тенденция (два характеризующих его индикатора имеют разнонаправленные тенденции изменения). В целом антропогенные условия оказываются неблагоприятными, без значимых отклонений от таковых предшествующего года и средних многолетних.

В итоге вся совокупность условий ООПТ оценивается как благоприятная и без значимых отклонений от предыдущего и среднего многолетнего состояния (при незначительной положительной тенденции), несмотря на неблагоприятные антропогенные условия и значительные отклонения природных абиотических условий. Правда, на самом деле полученные оценки находятся практически на самом пороге между благоприятной и удовлетворительной, в первом случае, и на грани между незначительными и умеренными отклонениями во втором.

#### 4. Оценка общего состояния природных комплексов ООПТ

Оценки общего состояния ООПТ и тенденций его изменения определяются тем же способом, что во всех предыдущих случаях, по совокупности соответствующих оценок трех основных категорий объектов мониторинга — охраняемых природных объектов, природных объектов, значимых для окружающих территорий, и условий ООПТ (объектов и процессов, определяющих условия ООПТ). Результаты приводятся в виде таблицы, вместе с оценками названных трех категорий объектов мониторинга:

Основные категории объектов мониторинга	Текущее состояние	Тенденция изменения
Охраняемые природные объекты	2	0
Природные объекты, значимые для окружающих территорий	1	0
Условия ООПТ	2	+
Вся совокупность природных комплексов ООПТ	2	0

## Приложение 3

# ФОРМАТ ЕЖЕГОДНОГО ОТЧЕТА О СОСТОЯНИИ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ ОСОБО ОХРАНЯЕМОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ

## ОТЧЕТ О СОСТОЯНИИ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ ООПТ

Название и категория ООПТ

Год

В настоящем отчете приводятся основные годовые результаты мониторинга ключевых природных объектов и процессов, а также сделанные на их основе дополнительные оценки состояния данных объектов и процессов. Список представляемых в отчете объектов мониторинга формируется индивидуально для каждой ООПТ и сохраняется постоянным. Если, в соответствии с действующей на ООПТ программой мониторинга, наблюдения за каким-либо объектом проводятся не ежегодно, то в те годы, когда они не проводятся, в соответствующих графах нижеприведенных таблиц указывается «наблюдения не предусмотрены»; при отсутствии данных по иным причинам, указывается «нет данных».

Отчет включает 8 разделов: 1. Богатство биоты и его изменения. 2. Состояние популяций ключевых видов. 3. Состояние основных охраняемых ландшафтов, сообществ и экосистем. 4. Особо ценные природные объекты. 5. Климат и фенология. 6. Редкие явления. 7. Антропогенные воздействия. 8. Общая оценка состояния природных комплексов ООПТ.

Отчет может быть представлен в виде «книги» Excel, в которой каждая страница соответствует одной из приведенных ниже таблиц и снабжена названием соответствующего подраздела.

### 1. Богатство биоты и его изменения

Представляются текущие показатели видового богатства основных групп грибов, растений и животных ООПТ, а также перечни видов, достоверно исчезнувших с ООПТ и появившихся на ней за последние 5 лет.

## 1.1. Текущее видовое богатство основных таксономических групп

В таблице приводится видовое богатство и число видов, внесенных в Красные книги разных уровней, для всех указанных в ней, а также прочих (в первую очередь имеющих особую значимость или характеризующихся особо высоким видовым богатством) групп организмов, по которым имеются соответствующие данные. При отсутствии данных в соответствующую ячейку ставится «нет данных», при отсутствии группы на ООПТ — «отсутствует». Для тех групп, для которых это принято (сосудистые растения, например) указывается общее число видов и подвидов. **Данные о видовом богатстве приводятся только для тех групп организмов, в отношении которых на ООПТ проведена достаточно полная инвентаризация** — при наличии только отрывочных, явно неполных данных о видовом составе той или иной группы, эти сведения в таблицу не включаются. Исключение составляют те случаи, когда для ООПТ известны «краснокнижные» представители какой-либо неинвентаризованной или неполно инвентаризованной группы. В этом случае сведения о числе «краснокнижников» помещаются в соответствующую графу, а в графе общего числа видов ставится «нет данных». При наличии на ООПТ достаточно полных сведений о видовом составе каких-либо групп, не приведенных в таблице, в последнюю добавляется необходимое число строк.

Таксономическая группа	Число видов (подвидов)	в том числе внесенных в:		
		Красный список МСОП	Красную книгу Российской Федерации	Красную книгу региона
1	2	3	0	5
Млекопитающие				
Птицы				
Рептилии				
Амфибии				
Рыбы и круглоротые (пресноводные и проходные)				
Жесткокрылые (жуки)				
Чешуекрылые (бабочки)				
Ракообразные (пресноводные)				
Моллюски (наземные)				
Моллюски (пресноводные)				
Сосудистые растения				
Мохообразные				
Грибы				
Лишайники				
<b>Всего видов, внесенных в Красные книги</b>				

## 1.2. Виды, исчезнувшие с ООПТ за последние 5 лет

Приводится перечень видов, для которых доказано полное исчезновение с территории ООПТ в течение последних 5 лет, включая отчетный год.

Вид (подвид)	Год, начиная с которого отсутствие вида на ООПТ является доказанным	Вероятные причины исчезновения
1	2	3

## 1.3. Виды, появившиеся на ООПТ за последние 5 лет

Приводится перечень видов, появившихся на территории ООПТ в течение последних 5 лет, включая отчетный год. Имеются в виду не все виды, впервые обнаруженные на ООПТ, а только ранее достоверно отсутствующие в ее границах.

Вид (подвид)	Год, начиная с которого отсутствие вида на ООПТ является доказанным	Вероятные причины появления
1	2	3

## 2. Состояние популяций ключевых видов

К числу ключевых относятся виды: 1) внесенные в Красную книгу РФ; 2) внесенные в региональные Красные книги или списки особо охраняемых объектов растительного и животного мира; 3) не внесенные в Красные книги и списки узкие и локальные эндемики; 4) промысловые виды (включая пищевые и лекарственные растения); 5) виды, играющие особые биоценотические роли (являющиеся эдификаторами сообществ, центрами важных консорциев, способные оказывать значимые воздействия на биоценоз и т. д.); 6) виды, имеющие эпидемиологическую значимость, и потенциальные вредители, обычные для прилегающих к ООПТ территорий.

Из первых трех групп, то есть редких и эндемичных видов, в соответствующие таблицы вносятся все таксоны, постоянно обитающие на ООПТ или регулярно посещающие ее во время миграций, кочевок и т. д., в количестве, делающим возможными регулярные наблюдения. Из числа промысловых видов — наиболее многочисленные и характерные для ООПТ, имеющие наибольшее экономическое значение и (или) наиболее уязвимые. Из группы видов, играющих особые биоценотические роли, в таблицы вносятся те, которые оказывают наиболее сильное влияние на состояние иных особо ценных охраняемых объектов — других

популяций, сообществ и экосистем, а из видов, имеющих эпидемиологическое значение и потенциальных вредителей — те, популяции которых на ООПТ могут служить индикаторами состояния таковых на сопредельных территориях.

Для всех выделенных категорий видов в нижеследующих таблицах приводятся полученные за отчетный год значения основного показателя, характеризующего состояние популяции, а также его отклонение от предыдущего значения и нормированное отклонение от среднего многолетнего значения. Для первых четырех групп, то есть редких, эндемичных и промысловых видов таким показателем должна быть **численность или иные характеристики обилия**. Для остальных двух категорий — видов особой биоценотической значимости, эпидемиологически значимых видов и потенциальных вредителей — вместо показателей обилия в качестве основной характеристики могут выступать и иные популяционные параметры.

На основании текущего значения основных наблюдаемых параметров популяций и совокупности остальных полученных о них данных для видов всех категорий оценивается **общее состояние популяций и тенденция его изменения**. Состояние популяции характеризуется тремя показателями: **2 — благополучное, 1 — удовлетворительное, 0 — неудовлетворительное**, которые определяются для разных категорий видов следующим образом:

Оценка состояния популяции	Категории видов		
	Редкие, эндемичные и промысловые	Играющие особые биоценотические роли	Имеющие эпидемиологическое значение и вредители
<b>Благополучное</b>	Популяция достаточно благополучна и не требует дополнительных мер по ее сохранению	Популяция достаточно благополучна и ее состояние обеспечивает сохранение и хорошее состояние зависимых охраняемых объектов	Вероятность возникновения вспышек заболеваний или численности вредителей в ближайшем будущем отсутствует или крайне низка
<b>Удовлетворительное</b>	Популяция не совсем благополучна, неустойчива и существует вероятность ухудшения ее состояния или исчезновения в будущем	Состояние популяции отлично от оптимального, что грозит некоторым ухудшением состояния зависимых от нее охраняемых объектов	Существует определенная вероятность возникновения вспышек заболеваний или численности вредителей в ближайшем будущем
<b>Неудовлетворительное</b>	Популяция находится на грани исчезновения; необходимы срочные меры по ее сохранению и восстановлению	Состояние популяции грозит резким ухудшением состояния или исчезновением зависимых от нее охраняемых объектов	Вспышки заболеваний или численности вредителей крайне вероятны или уже произошли

Тенденции изменения состояния популяций оцениваются за последние 3–5 лет и также характеризуются тремя состояниями: «–» — **ухудшается**, «0» — **стабильно**, «+» — **улучшается**, определяемыми в соответствии с критериями текущего состояния.

## 2.1. Состояние популяций видов (подвидов) внесенных в Красную книгу Российской Федерации

В таблице должен быть представлен **полный** список внесенных в Красную книгу РФ таксонов (видов, подвидов, популяций), постоянно обитающих или регулярно встречающихся на ООПТ, для которых она играет значимую роль в их сохранении, включая и те из них, состояние популяций которых не оценивалось или не может быть оценено. Таксоны, известные для ООПТ по единичным случайным заходам или залетам, не оцениваются и в таблицу не вносятся.

Таксон (вид, подвид, популяция)	Численность или иной показатель обилия								Состояние популяции	Тенденция изменения состояния популяции	Комментарии и примечания
	Выборка		Показатель								
	Единица измерения	Значение	Единица измерения	Значение	Отклонение от предыдущего значения	Число лет наблюдений	Средняя многолетняя	Нормированное отклонение от средней многолетней			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

## 2.2. Состояние популяций видов (подвидов), внесенных в Красную книгу (список) региона (субъекта Российской Федерации)

В таблице должен быть **полный** список внесенных в Красную книгу (список) региона (субъекта Российской Федерации) таксонов (видов, подвидов, популяций), постоянно обитающих или регулярно встречающихся на ООПТ, для которых она играет значимую роль в их сохранении, включая те из них, состояние популяций которых не оценивалось или не может быть оценено. Таксоны, известные для ООПТ по единичным случайным заходам или залетам, не оцениваются и в таблицу не помещаются.

Таксон (вид, подвид, популяция)	Численность или иной показатель обилия								Состояние популяции	Тенденция изменения состояния популяции	Комментарии и примечания
	Выборка		Показатель								
	Единица измерения	Значение	Единица измерения	Значение	Отклонение от предыдущего значения	Число лет наблюдений	Средняя многолетняя	Нормированное отклонение от средней многолетней			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

## 2.3. Состояние популяций узкоэндемичных видов и локальных эндемиков, не внесенных в Красные книги (списки) России и регионов

В таблице должен быть **полный** список постоянно обитающих или регулярно встречающихся на ООПТ узкоэндемичных (общий ареал не более 50 000 км<sup>2</sup>) и локально эндемичных (общий ареал не более 1000 км<sup>2</sup>) таксонов (видов, подвидов), отсутствующих в федеральной и региональных Красных книгах, включая и те из них, состояние популяций которых не оценивалось или не может быть оценено. Таксоны, известные для ООПТ по единичным случайным захватам или залетам, не оцениваются и в таблицу не помещаются.

Таксон (вид, подвид, популяция)	Численность или иной показатель обилия								Состояние популяции	Тенденция изменения состояния популяции	Комментарии и примечания
	Выборка		Показатель								
	Единица измерения	Значение	Единица измерения	Значение	Отклонение от предыдущего значения	Число лет наблюдений	Средняя многолетняя	Нормированное отклонение от средней многолетней			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

## 2.4. Состояние популяций промысловых видов

В таблице приводится перечень основных обитающих на ООПТ экономически значимых видов — **охотничье-промысловых птиц и млекопитающих, промысловых рыб и морских беспозвоночных, пищевых, лекарственных и декоративных растений**, являющихся объектом массового сбора. В дополнение к оценке состояния популяций указывается наличие или отсутствие промысла на самой ООПТ и в ее ближайших окрестностях. Под промыслом понимаются любые виды добычи, как законные (включая любительскую рыбалку и любительскую охоту), так и незаконные (браконьерство). Пояснения — вид и объем промысла — приводятся в графе «Комментарии и примечания».

Таксон (вид, подвид, популяция)	Численность или иной показатель обилия								Промысел (Есть/Нет)		Состояние популяции	Тенденция изменения состояния популяции	Комментарии и примечания
	Выборка		Показатель										
	Единица измерения	Значение	Единица измерения	Значение	Отклонение от предыдущего значения	Число лет наблюдений	Средняя многолетняя	Нормированное отклонение от средней многолетней	На ООПТ	На прилегающих территориях			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

## 2.5. Состояние популяций видов особой биоценотической значимости

В таблице приводится перечень и характеристика состояния популяций видов, играющих или способных играть особо значимые роли в сообществах и экосистемах, определяя их состояние и (или) состояние популяций других особо ценных или особо значимых видов. К данной категории в первую очередь следует относить: 1) характеризующиеся значимыми флуктуациями численности виды, находящиеся в основе **трофических цепей**, включающих особо охраняемые и ценные или значимые для экосистем виды; 2) характеризующиеся значимыми флуктуациями численности виды, контролирующие численность популяций других особо ценных и (или) особо значимых видов путем хищничества и пр.; 3) виды, оказывающие значимое **прямое воздействие на среду обитания**, определяющую условия существования сообществ и экосистем (крупные грызуны в степных экосистемах, бобры и т. д.); 4) виды, характеризующиеся периодическими **вспышками численности**, оказывающими негативные воздействия на экосистемы; 5) **синантропные виды**, увеличение численности которых может ухудшить состояние популяций особо ценных видов и (или) экосистем в целом; 6) **интродуцированные виды**, способные нанести ущерб аборигенным видам и (или) экосистемам в целом и т. д. Поскольку система оценки состояния популяций видов рассматриваемой категории отличается от используемой в предыдущих разделах, то попадающие в нее виды, имеющие экономическое значение и оцененные в таблице 2.4, оцениваются еще раз по иным, приведенным ниже критериям.

Для каждого вида, отнесенного к категории имеющих особую биоценотическую значимость, приводится краткая характеристика вида и его роли в экосистемах. Примеры: «синантропный вид, способный, при увеличении численности, нанести серьезный ущерб популяциям редких видов»; «вид, роющая деятельность которого является одним из ключевых факторов поддержания степных сообществ» и т. д. Все необходимые пояснения, дополнительные данные о состоянии популяций и их воздействиях приводятся в графе «Комментарии и примечания».

Вид	Роль в экосистемах	Основной индикатор состояния популяции									Состояние популяции	Тенденция изменения состояния популяции	Комментарии и примечания	
		Выборка		Показатель										
		Индикатор	Единица измерения	Значение	Единица измерения	Значение	Отклонение от предыдущего значения	Число лет наблюдений	Средняя многолетняя	Нормированное отклонение от средней многолетней				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	

## 2.6. Состояние популяций видов, имеющих эпидемиологическое значение, и потенциальных вредителей леса и сельского хозяйства

В таблице приводится перечень и характеристика текущего состояния популяций видов, имеющих эпидемиологическое значение и являющихся вредителями сельского хозяйства и леса, состояние популяций которых на ООПТ может служить индикатором такового на сопредельных территориях, так что результаты его мониторинга на ООПТ могут быть использованы для прогнозирования таких опасных для населения и его хозяйственной деятельности явлений, как вспышки заболеваний или численности вредителей. Для каждого помещаемого в таблицу вида приводится характеристика его **значения** (переносчик определенной болезни, вредитель леса и т. д.).

Вид	Роль в экосистемах	Основной индикатор состояния популяции									Состояние популяции	Тенденция изменения состояния популяции	Комментарии и примечания	
		Выборка		Показатель										
		Единица измерения	Значение	Единица измерения	Значение	Отклонение от предыдущего значения	Число лет наблюдений	Средняя многолетняя	Нормированное отклонение от средней многолетней					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	

## 3. Состояние основных охраняемых ландшафтов, сообществ и экосистем

Оценивается состояние наиболее значимых и ценных в качестве объектов охраны ландшафтов, сообществ и экосистем ООПТ, к которым относятся: **1) эталонные**, в первую очередь зональные и их горные аналоги; **2) исчезающие** в мировом масштабе или масштабе страны; **3) уникальные**, в том числе представляющие особую научную или эстетическую ценность; **4) реликтовые**; **5) экстразональные** — находящиеся далеко от основного ареала своего распространения.

Для всех внесенных в таблицу ландшафтов, экосистем и сообществ приводится **общая площадь** всей совокупности их контуров в границах ООПТ (по данным дистанционного зондирования). На основании данных о площади дается оценка ее достаточности для гарантии сохранения соответствующего типа ландшафтов, экосистем или сообществ в пределах ООПТ в течение длительного времени. Возможные значения оценки: **достаточна** для длительного сохранения; **недостаточна** для гарантии длительного сохранения, ввиду того, что изменения условий (климата и т. д.) или катастрофические воздействия (пожары и др.) могут

привести к резкому сокращению площади и (или) полному исчезновению; **критически мала**, так что данный тип сообществ или экосистем может исчезнуть из-за сравнительно незначительных изменений условий или воздействий, или же в силу чисто случайных причин. Кроме того, оценивается тенденция изменения площади за последние годы, характеризуемая тремя состояниями: **«увеличивается»**, **«стабильна»**, **«сокращается»**. В соответствующих графах таблицы приводятся указанные выше баллы.

Кроме того, оценивается **состояние** ландшафтов, экосистем и сообществ с точки зрения их **полноты** (наличия всех свойственных компонентов), **целостности** (способности к самоподдержанию и саморегуляции) и **«чистоты»** (отсутствия чуждых компонентов). По этим критериям состояние ландшафтов, сообществ и экосистем может быть охарактеризовано как: **2 — благоприятное**, в тех случаях, когда имеются все их ключевые компоненты, обеспечивающие саморегуляцию и самоподдержание, и отсутствуют чуждые компоненты, способные вызвать их существенные изменения; **1 — удовлетворительное**, с отсутствием или недостаточным обилием каких-либо компонентов, необходимых для полной саморегуляции (например, крупных хищников или копытных), или же наоборот, заметным присутствием чуждых компонентов, изменяющих первичный облик, при сохранении возможностей самоподдержания или самовосстановления наиболее существенных черт; **0 — неудовлетворительное**, при сильной деградации или изменении и неспособности к дальнейшему самоподдержанию и самовосстановлению. Также определяются наблюдаемые за последние годы тенденции изменения рассматриваемого состояния, характеризуемые тремя состояниями: **«+» — восстановление**, **«0» — стабильность**, **«-» — деградация (изменение)**.

Все необходимые пояснения, детали и конкретные характеристики состояния рассматриваемых ландшафтов, сообществ и экосистем, в том числе **сведения об отмеченных изменениях положения их границ**, приводятся в графе «Комментарии и примечания».

Сообщества, экосистемы, ландшафты	Категория	Площадь					Состояние		Комментарии и примечания
		Текущая, га	Год предыдущих наблюдений	Изменения, га	Изменения, %	Достаточность	Оценка	Тенденции изменения	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

## 4. Состояние особо ценных природных объектов

В нижеследующих таблицах приводятся перечни и характеризуется состояние биологических и абиотических природных объектов, представляющих **особую ценность для сохранения природного разнообразия, особый научно-познавательный интерес или отличающихся выдающимися эстетическими свойствами**, которые могут соответствовать категории «памятник природы». Для каждого объекта приводится значение его основного параметра из числа наблюдаемых в соответствии с действующей программой мониторинга. Кроме того, оцениваются текущее состояние названных объектов и тенденции его изменения за последние 3–5 лет. Текущее состояние характеризуется одной из трех возможных позиций: **2 — благополучное, 1 — удовлетворительное, 0 — неудовлетворительное** (на грани исчезновения или разрушения). Предшествующая тенденция его изменения оценивается также тремя состояниями: **«–» — ухудшение, «0» — стабильность, «+» — улучшение (восстановление)**. Необходимые пояснения, включая конкретные характеристики состояния объектов, приводятся в графе «Комментарии и примечания».

### 4.1. Особо ценные биологические объекты и их состояние

*В таблице приводится перечень и характеристика состояния особо ценных биологических объектов, к которым относятся крупные колониальные поселения различных видов, береговые лежбища морских млекопитающих, места постоянных особо крупных миграционных, зимовочных, нагульных, отельных и прочих концентраций животных; особо ценные и уникальные растительные сообщества, микропопуляции редких и реликтовых видов, отдельные примечательные экземпляры деревьев и т. д.; редкие сообщества экстремальных сред обитания (пещерные, гидротермальные и т. д.) и др.*

Объект	Наблюдаемые индикаторы							Состояние объекта	Тенденция изменения состояния объекта	Комментарии и примечания
	Индикатор	Единица измерения	Текущее значение	Отклонение от предыдущего значения	Число лет наблюдений	Средняя многолетняя	Нормированное отклонение от средней многолетней			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

## 4.2. Особо ценные абиотические природные объекты и их состояние

В таблице приводится перечень и характеристика состояния особо ценных абиотических природных объектов, среди которых различаются объекты **геолого-геоморфологические** (геологические обнажения, месторождения минералов и горных пород, тектонические и вулканические формы и проявления, эрозионные, ледниковые, криогенные, эоловые и коррозийные, карстовые (включая пещеры) и суффозионные, береговые формы рельефа), **палеонтологические** (местонахождения ископаемых организмов), **гляциологические** (ледники, многолетние снежники, наледи, подземные льды) и **гидрологические** (озера, реки, болота, водопады, родники, термальные и минеральные источники, гейзеры и т. д.).

Объект	Наблюдаемые индикаторы							Состояние объекта	Тенденция изменения состояния объекта	Комментарии и примечания
	Индикатор	Единица измерения	Текущее значение	Отклонение от предыдущего значения	Число лет наблюдений	Средняя многолетняя	Нормированное отклонение от средней многолетней			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

## 5. Климат и фенология

В разделе приводятся основные общие климатические и гидрологические характеристики отчетного года, а также данные биофенологических наблюдений, которые могут быть использованы для мониторинга климатических изменений.

### 5.1. Основные метеорологические показатели, снежный покров, многолетняя мерзлота

Приводятся данные постоянных наблюдений, получаемые на метеостанциях, метеопостах и т. д. В тех случаях, когда на ООПТ функционирует ряд подобных наблюдательных пунктов, расположенных в климатически различающихся районах (в том числе в различных высотных поясах), приводятся данные для нескольких из них.

Показатель	Районы постоянных метеонаблюдений								
	А				Б				
	Текущее значение	Кол-во лет наблюдений	Средняя многолетняя	Нормированное отклонение	Текущее значение	Кол-во лет наблюдений	Средняя многолетняя	Нормированное отклонение	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Среднегодовая температура									
Средняя температура января									
Средняя температура июля									
Дата начала безморозного периода									
Дата окончания безморозного периода									
Продолжительность безморозного периода									
Годовая сумма осадков									
Дата залегания снежного покрова на зиму									
Дата полного разрушения снежного покрова									
Продолжительность периода с устойчивым снежным покровом									
Средняя мощность снежного покрова									
Максимальная мощность сезонноталого слоя многолетней мерзлоты									

## 5.2. Основные гидрологические показатели

В таблице представляются данные, получаемые на гидрометеостанциях и постоянных гидропостах, на которых ведется мониторинг модельных внутренних водоемов или участков морской акватории. В тех случаях, когда на ООПТ функционирует ряд подобных наблюдательных пунктов на существенно различающихся гидроклиматическом режиме водоемах, приводятся данные для нескольких из них.

Показатель	Районы постоянных гидрологических наблюдений								
	А				Б				
	Текущее значение	Кол-во лет наблюдений	Средняя многолетняя	Нормированное отклонение	Текущее значение	Кол-во лет наблюдений	Средняя многолетняя	Нормированное отклонение	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Максимальный уровень поверхности водоема									
Минимальный уровень поверхности водоема									
Средняя температура поверхностного слоя воды									
Макс. температура поверхностного слоя воды									
Мин. температура поверхностного слоя воды									
Средняя соленость поверхностного слоя воды									
Дата полного замерзания (ледостава)									
Дата полного освобождения от льда									
Продолжительность периода со сплошным ледяным покровом									

## 5.3. Биофенологические явления

В таблице представляются даты биофенологических явлений, обладающих наилучшими индикаторными свойствами и связанных с наиболее широко распространенными и обычными видами растений и животных. В первую очередь — даты начала цветения массовых и широко распространенных в регионе или соответствующей природной зоне видов растений, даты прилета наиболее характерных для данного природного региона видов птиц, даты массового появления имаго наиболее значимых групп насекомых и т. д. Перечень

представляемых в таблице явлений должен быть постоянным и максимально скоординированным с подобными перечнями для других ООПТ.

В тех случаях, когда территория ООПТ характеризуется существенной биоклиматической неоднородностью и фенологические наблюдения проводятся в разных биоклиматических районах, представляются данные по нескольким из них.

Биофенологические явления	Районы фенологических наблюдений							
	А				Б			
	Текущая дата	Кол-во лет наблюдений	Средняя многолетняя дата	Отклонение (дни)	Текущая дата	Кол-во лет наблюдений	Средняя многолетняя дата	Отклонение (дни)
1	2	3	4	5	6	7	8	9

## 6. Редкие, необычные и опасные природные явления

Представляются данные о наблюдавшихся на ООПТ редких, необычных и опасных природных явлениях, к числу которых относятся: атмосферные, гидрологические и гляциологические (ураганы, смерчи, сильные снегопады, наводнения, цунами и т. д.), геолого-геоморфологические (обвалы, оползни, сели, карстовые провалы, преобразования речных русел, исчезновения и появления озер, резкие изменения береговой линии, землетрясения, извержения вулканов и т. д.), пожары, биоценотические явления (случаи массовой гибели животных и растений, эпизоотии и эпифитотии, массовые инвазии, массовые миграции (нерегулярного характера), вспышки численности и пр.).

В таблице приводится перечень всех зарегистрированных на ООПТ явлений данной категории, даты их проявления, начала или регистрации, продолжительность, а также описываются последствия для территории и природных комплексов ООПТ.

Явление	Дата начала (регистрации)	Продолжительность	Последствия
1	2	3	4

## 7. Антропогенные воздействия

В разделе представляются результаты мониторинга проявляющихся на ООПТ антропогенных воздействий, как внешнего, так и внутреннего происхождения. В двух таблицах приводятся значения индикаторов наблюдаемых типов внешних и внутренних антропогенных воздействий, для каждого из которых рассчитывается отклонение от предыдущих значений и нормированное отклонение от средних многолетних значений. Кроме того, оценивается состояние подвергающихся наблюдаемым воздействиям природных комплексов, определяемое этими воздействиями. Оценка состояния производится по следующей шкале: **2 — благоприятное** (соответствующий фактор не оказывает значимого влияния), **1 — удовлетворительное** (соответствующий фактор оказывает заметное, но не критическое воздействие), **0 — неудовлетворительное** (соответствующий фактор оказывает чрезвычайно сильное, критическое воздействие, способное привести к полной деградации или исчезновению природных комплексов или их отдельных компонентов). Также оценивается тенденция изменения состояния подверженных наблюдаемым воздействиям природных комплексов: «-» — **ухудшение**, «0» — **стабильность**, «+» — **улучшение**.

### 7.1. Внешние антропогенные воздействия

В таблице приводится характеристика наблюдаемых индикаторов внешних антропогенных воздействий, к числу которых могут относиться: различные виды загрязнений с источником за пределами ООПТ, **прямые воздействия на животный мир**, оказываемые за пределами ООПТ (добыча на прилегающих территориях, в районах зимовок и т. д.), водо-, лесо- и недропользование и иные виды деятельности, приводящие к изменению **гидрологического режима** на ООПТ, **пожары** антропогенного происхождения, возникающие за границами ООПТ и т. д.

Тип воздействия	Наблюдаемые индикаторы							Состояние подвергающихся воздействию природных комплексов	Тенденция изменения силы воздействия	Комментарии и примечания
	Индикатор	Единица измерения	Текущее значение	Отклонение от предыдущего значения	Число лет наблюдений	Средняя многолетняя	Нормированное отклонение от средней многолетней			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

## 7.2. Внутренние антропогенные воздействия

В таблице приводятся индикаторы *посещаемости ООПТ и транспортной нагрузки на территорию, собственной хозяйственной деятельности ООПТ, биотехнической деятельности и деятельности по восстановлению природных комплексов, а также индикаторы различных видов нарушений существующего природоохранного режима.*

Тип воздействия	Наблюдаемые индикаторы							Состояние подвергающихся воздействию природных комплексов	Тенденция изменения силы воздействия	Комментарии и примечания
	Индикатор	Единица измерения	Текущее значение	Отклонение от предыдущего значения	Число лет наблюдений	Средняя многолетняя	Нормированное отклонение от средней многолетней			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

## 8. Общее состояние природных комплексов ООПТ

Для оценки общего состояния природных комплексов ООПТ все представленные в отчете объекты мониторинга (популяции, сообщества и экосистемы, метеорологические характеристики и т. д.) объединяются в 10 категорий 1-го порядка, образующих, в свою очередь, 5 категорий второго порядка: 1) **фоновые и эталонные охраняемые природные объекты**, включающие (а) *биоту*, (б) *основные сообщества и экосистемы* и (в) *популяции промысловых видов*; 2) **редкие и особо ценные охраняемые природные объекты**, объединяющие (а) *популяции редких и эндемичных видов* и (б) *прочие особо ценные биотические и абиотические природные объекты*; 3) **биоценотические условия**, определяемые *популяциями видов особой биоценотической значимости*; 4) **гидроклиматические условия**, включающие (а) *метеорологические* и (б) *гидрологические условия*; 5) **антропогенные условия**, объединяющие (а) *внешние* и (б) *внутренние антропогенные воздействия*. Соответственно, первые две категории второго порядка объединяются в следующую категорию **охраняемых природных объектов**, а последние три образуют комплекс **условий** ООПТ. Популяции видов особой биоценотической значимости тоже, безусловно, являются охраняемыми объектами, однако в данном случае важна их роль как факторов, определяющих состояние других охраняемых объектов, из-за чего они и отнесены к категории условий. Их состояние как объектов охраны учитывается при оценке соответствующих сообществ и экосистем.

Для всех перечисленных выше категорий всех уровней и для всей их совокупности оценивается их общее текущее состояние. Для этого вычисляется среднее значение оценок всех объектов одной категории или категорий более низкого уровня и умножается на 50. Если полученный результат составляет менее 34, то общая оценка для категории будет равна 0 (неудовлетворительное), от 34 до 66—1 (удовлетворительное), более 66—2 (благоприятное). Исключение составляют биота, метеорологические и гидрологические условия, состоянию которых даются общие оценки. При этом для биоты благоприятным состоянием считается ее полное или почти полное соответствие видового богатства и состава типичному (исходному) для ООПТ, удовлетворительное состояние характеризуется отсутствием некоторого числа типичных аборигенных видов и (или) наличием небольшого числа «чуждых» элементов, при сохранении основных особенностей и уровня видового богатства, а неудовлетворительное — при существенном обеднении и (или) обилии «чуждых» элементов, значительно искажающих характерный состав. Метеорологические и гидрологические условия считаются благоприятными, когда обеспечивают сохранение природных комплексов ООПТ и всех их компонентов в исходном виде; удовлетворительными — когда приводят к некоторым изменениям природных комплексов и их границ, при сохранении всех главных особенностей территории ООПТ; неудовлетворительными — в тех случаях, когда с ними связаны значительные трансформации, деградация и исчезновение тех или иных ландшафтов, экосистем или их существенных компонентов (при понимании того, что последнее может быть и вполне естественным процессом, связанным с обусловленными естественными причинами изменениями среды).

Вполне вероятны случаи, когда состояние отдельных объектов мониторинга невозможно оценить в категориях «благоприятно — удовлетворительно — неудовлетворительно», что может быть связано с недостатком данных или же, если речь идет об условиях, противоположными воздействиями одного и того же фактора, являющегося объектом мониторинга, на разные природные комплексы или их компоненты. В таких случаях состояние не оценивается, и при расчетах его оценки для более высокой категории не оцененные составляющие не принимаются во внимание. Наиболее часто невозможность подобной оценки ожидается в отношении гидроклиматических условий, изменения которых не всегда возможно характеризовать как благоприятные или неблагоприятные.

Далее, для всех категорий объектов мониторинга определяются средняя значимость отклонения их состояния от такового предыдущего года и от среднего многолетнего состояния, а также определяется общая тенденция изменений. Для этого, прежде всего, все представленные выше значения процентного отклонения от значений предыдущего года и нормированного отклонения делятся на три градации: 0 — незначительные отклонения (менее 5% или менее 2 сигм, соответственно), 1 — умеренные отклонения (5–15% или 2–3 сигмы), 2 — значительные отклонения (более 15% или более 3 сигм). Обобщенные для категорий оценки определяются тем же способом, что и таковые текущего состояния. После этого для каждой категории определяется общая (превалирующая) тенденция ее

изменения, по преобладанию составляющих, характеризующихся улучшением или ухудшением состояния. В случае равного числа и тех, и других, общая тенденция считается нейтральной (0).

Оценка категорий разных уровней производится последовательно, так что, например, исходными значениями для расчета оценок категорий второго уровня являются таковые оценки категорий первого уровня и т. д. Результаты оценки помещаются в таблицу, ячейки которой, для большей наглядности, могут иметь различный цветовой фон, в зависимости от значений того или иного показателя. Ниже приводится предлагаемая цветовая шкала.

Категории объектов мониторинга 1-го порядка	Текущее состояние	Тенденция изменения	Категории объектов мониторинга 1-го порядка	Текущее состояние	Тенденция изменения
Биота (флора и фауна)			Фоновые и эталонные охраняемые природные объекты		
Основные сообщества и экосистемы					
Промысловые виды					
Редкие и эндемичные виды			Редкие и особо ценные охраняемые природные объекты		
Особо ценные природные объекты					
Виды особой биоценотической значимости			Биоценотические условия		
Метеорологические условия			Гидроклиматические условия		
Гидрологические условия					
Внешние антропогенные воздействия			Антропогенные условия		
Внутренние антропогенные воздействия					
			Охраняемые объекты		
			Условия		
			Вся совокупность природных комплексов и объектов ООПТ (охраняемые объекты + условия)		

Текущее состояние	2	1	0
Тенденция изменения состояния	+	0	-

## Приложение 4

# ФОРМАТ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДАННЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА ООПТ ДЛЯ ФЕДЕРАЛЬНОЙ БАЗЫ ДАННЫХ

Данные экологического мониторинга, ведущегося федеральными ООПТ, представляются ежегодно в виде трех таблиц, содержащих:

- 1) **перечень видов мониторинга**, по которым в отчетном году проводились работы;
- 2) **перечень элементов инфраструктуры**, задействованных в работах отчетного года;
- 3) **результаты проведенных в отчетном году наблюдений** по программе экологического мониторинга — **индикаторы состояния наблюдаемых объектов мониторинга**.

Данные могут быть представлены в любом из общепринятых цифровых форматов: электронные таблицы (*Excel* и совместимые с ними), таблицы СУБД (*dbf*, *db*, а также таблицы Access в *MDB*-файлах), текстовые таблицы Word.

При использовании программ электронных таблиц или текстовых редакторов необходимо соблюдать основные правила, принятые для таблиц баз данных: а) ячейки таблиц не должны объединяться, даже при многократном повторении одних и тех же данных; б) в каждом поле (колонке) должны содержаться данные только одного типа – в поля, определенные в качестве числовых, не должен вводиться текст и т. д.; в) при отсутствии каких-либо данных соответствующая ячейка таблицы оставляется пустой (без прочерков, нулей, записей «нет данных» и т. д.).

При допустимости использования электронных таблиц и текстовых редакторов рекомендуется все же создание на ООПТ собственной БД мониторинга, которая будет генерировать, по мере надобности, необходимые упомянутые таблицы в качестве выборок.

В таблице **«Виды мониторинга»** приводятся все выполняемые в течение отчетного года виды мониторинга, под которыми понимаются комплексы работ, описанные в программе под отдельным индексом. При этом, если какой-либо из видов мониторинга подразумевает наблюдения за объектами нескольких классов объектов мониторинга (см. таблицу), то для каждого подобного сочетания (вид мониторинга — класс объекта) создаются отдельные записи, в которых совпадают индексы и названия вида мониторинга. Если объект мониторинга не подпадает под приведенные классы, то соответствующее поле оставляют пустым.

В полях для указания методик полевых работ и первичной обработки полевых материалов следует приводить краткую характеристику основных принципов (не более, чем в нескольких предложениях) и (или) ссылки на общеизвестные и широко распространенные методики, опубликованные описания которых общедоступны. Если оценка какого-либо регистрируемого или определяемого параметра производится по особым (не общепринятым) шкалам, должны быть перечислены все категории используемой шкалы. Структура и ожидаемое содержание таблицы представлено ниже:

Название поля	Тип поля	Содержание
Название ООПТ	текст	название ООПТ (приводится без кавычек и без наименования категории)
Категория ООПТ	текст	категория ООПТ (заповедник, национальный парк и т. д.)
Год	целое	год проведения наблюдений
Индекс вида мониторинга	текст	индекс вида мониторинга в соответствии с типовой программой
Вид мониторинга	текст	название вида мониторинга по программе
Раздел типовой программы	текст	индекс раздела типовой программы мониторинга
Подраздел типовой программы	текст	индекс подраздела типовой программы мониторинга
Класс объектов мониторинга	текст	приводится одно из следующих значений: <ul style="list-style-type: none"> <li>- флора/фауна;</li> <li>- растительный покров;</li> <li>- грибы и лишайники;</li> <li>- наземные растения;</li> <li>- водоросли и фитопланктон;</li> <li>- наземные беспозвоночные;</li> <li>- водные беспозвоночные;</li> <li>- рыбы и круглоротые;</li> <li>- земноводные и пресмыкающиеся;</li> <li>- птицы;</li> <li>- млекопитающие;</li> <li>- геолого-геоморфологические объекты и процессы;</li> <li>- метеорологические процессы и явления;</li> <li>- гидрологические объекты и процессы;</li> <li>- гляциологические объекты и процессы;</li> <li>- биоценологические процессы;</li> <li>- пожары;</li> <li>- загрязнения;</li> <li>- антропогенная деятельность</li> </ul>
Методика полевых работ	мемо	краткое описание методики полевых работ и (или) ссылка на общедоступный источник
Методика первичной обработки	мемо	краткое описание методики первичной обработки данных и (или) ссылка на общедоступный источник

В таблице **«Инфраструктура мониторинга»** приводятся характеристики всех задействованных в отчетном году элементов инфраструктуры мониторинга — пробных площадей, маршрутов, трансект, наблюдательных пунктов, контрольных точек и т. д. Наряду с постоянными элементами, которые должны иметь индивидуальное название или постоянный номер, описываются также временные (разовые) элементы, которые могут и не иметь таковых. Последним присваиваются временные индексы, состоящие из года и порядкового номера элемента — 2008–1 и т. д.

В тех случаях, когда элементом инфраструктуры мониторинга является вся территория ООПТ (авиаучеты, дистанционное зондирование), тип элемента инфраструктуры определяется как «модельный участок», в качестве названия ставится название ООПТ вместе с категорией (например: заповедник «Лесной»).

Географические координаты приводятся в десятых долях градуса (а не в минутах, секундах). При описании точечных и площадных элементов поля, предназначенные для координат окончания линейных элементов, оставляются пустыми. Структура и ожидаемое содержание таблицы представлено ниже:

Название поля	Тип поля	Содержание
Название ООПТ	текст	название ООПТ (приводится без кавычек и без наименования категории)
Категория ООПТ	текст	категория ООПТ (заповедник, национальный парк и т. д.)
Год	число	год проведения наблюдений
Тип элемента инфраструктуры	текст	тип элемента инфраструктуры мониторинга (пробная площадь, маршрут и т. д.)
Элемент инфраструктуры	текст	название или постоянный номер элемента инфраструктуры мониторинга
Постоянство	текст	постоянный или временный
Единица измерения размеров элемента	текст	километры, квадратные километры, гектары и т. д.
Размеры	число	размеры элемента в указанных единицах
Местонахождение	мемо	описание места расположения элементов, с указанием основных ориентиров
Широта центра	число	географическая широта точечного элемента или центра площадного элемента (в десятичных долях градуса)
Долгота центра	число	географическая долгота точечного элемента или центра площадного элемента (в десятичных долях градуса)
Широта начальной точки	число	географическая широта начальной точки линейного элемента (в десятичных долях градуса)
Долгота начальной точки	число	географическая долгота начальной точки линейного элемента (в десятичных долях градуса)
Широта конечной точки	число	географическая широта конечной точки линейного элемента (в десятичных долях градуса)
Долгота конечной точки	число	географическая долгота конечной точки линейного элемента (в десятичных долях градуса)
Описание	мемо	описание элемента – рельеф, растительность и т. д., в зависимости от типа и назначения

Таблица **«Индикаторы состояния объектов мониторинга»** является основной и предназначена для представления результатов наблюдений, проведенных в отчетном году.

В наиболее распространенном случае каждая запись (строка) данной таблицы соответствует одному индикатору состояния одного объекта наблюдений, полученному при наблюдениях в одном конкретном месте (с использованием одного элемента инфраструктуры), в ходе выполнения одного из видов мониторинга. Соответственно, в поле (столбце) «Объект наблюдения» приводится один конкретный объект, характеризующийся своими индикаторами, при том, что вид мониторинга может подразумевать одновременные наблюдения за несколькими или многими подобными объектами (комплексные учеты птиц, учеты мелких млекопитающих и т. д.):

Название поля	Тип поля	Содержание
Название ООПТ	текст	название ООПТ (приводится без кавычек и без наименования категории)
Категория ООПТ	текст	категория ООПТ (заповедник, национальный парк и т. д.)
Год	целое	год проведения наблюдений
Индекс вида мониторинга	текст	индекс вида мониторинга в соответствии с программой
Вид мониторинга	текст	название вида мониторинга
Объект наблюдения	текст	конкретный объект наблюдений
Тип наблюдаемых параметров	текст	приводится одно из следующих значений: <ul style="list-style-type: none"> <li>- численность/обилие;</li> <li>- разнообразие;</li> <li>- хорология;</li> <li>- продуктивность/успех размножения;</li> <li>- фенология;</li> <li>- биологическое состояние;</li> <li>- морфометрия;</li> <li>- физико-химические характеристики;</li> <li>- повторяемость событий;</li> <li>- объем антропогенной деятельности</li> </ul>
Индикатор	текст	непосредственно регистрируемый или получаемый в результате обработки данных показатель, используемый для оценки состояния наблюдаемого объекта
Тип элемента инфраструктуры	текст	тип элемента инфраструктуры мониторинга (пробная площадь, маршрут и т. д.)
Элемент инфраструктуры	текст	название или постоянный номер элемента инфраструктуры мониторинга, или указание территории и совокупности элементов инфраструктуры мониторинга, к которым относится индикатор
Дата начала наблюдений	дата	дата начала наблюдений
Дата окончания наблюдений	дата	дата окончания наблюдений (при однодневных наблюдениях равна дате начала наблюдений)
Наблюдатель	текст	наблюдатель(и)

Название поля	Тип поля	Содержание
<b>Выборка</b>	текст	определение выборки и единицы измерения ее объема
<b>Размер выборки</b>	число	размер выборки в указанных выше единицах
<b>Единицы оценки индикатора</b>	текст	единицы оценки величины наблюдаемого параметра
<b>Значение индикатора</b>	текст	значение наблюдаемого параметра в указанных выше единицах
<b>Примечания</b>	мемо	примечания

При мониторинге сообществ и экосистем самостоятельными индикаторами могут быть и их общие характеристики, как регистрируемые независимо от наблюдаемых параметров отдельных составляющих сообщества (например, проективное покрытие в растительных сообществах), так и определяемые в ходе первичной обработки данных на основе индивидуальных параметров этих составляющих (общая численность или биомасса населения, показатели разнообразия и т. д.). В этих случаях объектами наблюдения являются соответствующие сообщества и экосистемы.

Наконец, в качестве индикаторов состояния природных комплексов ООПТ и их отдельных компонентов могут использоваться и какие-либо суммарные или средние показатели, рассчитываемые по совокупности частных параметров, получаемых на разных элементах инфраструктуры мониторинга (например, сроки наступления различных фенофаз, определяемые в целом для ООПТ по данным с нескольких фенологических площадок). В таких случаях в качестве элемента инфраструктуры мониторинга указывается вся ООПТ, выборка оценивается числом использованных для получения суммарного показателя элементов инфраструктуры, а их перечень приводится в примечаниях. Наличие подобных записей с суммарными для ООПТ показателями не исключает одновременного представления данных с отдельных элементов инфраструктуры мониторинга (в приведенном примере — дат наступления фенофаз на отдельных фенологических площадках).

Определение выборки и ее размер приводятся во всех случаях, когда наблюдаемые параметры определяются на основе некоей совокупности измерений, обследования некоего количества объектов (экземпляров растений или животных, гнезд, выводков и т. д.), анализа нескольких образцов и т. д. При учетных работах таковой является площадь обследованной территории, общая протяженность маршрутов или время наблюдений. Во многих подобных случаях размер выборки будет соответствовать размерам соответствующих элементов инфраструктуры мониторинга, но его, тем не менее, следует указывать, имея в виду возможные ситуации неполного обследования тех или иных учетных площадей, неполного прохождения маршрутов и т. д. Наконец, для таких видов мониторинга, как геоботанические описания или фенологические наблюдения на постоянных площадках, выборка не определяется, если приводятся данные по одному элементу инфраструктуры. Если же представляются суммарные показатели по нескольким элементам инфраструктуры, то выборка определяется их числом.

Индикаторы могут оцениваться не только количественно (когда значение параметра выражается числом), но и по определенным шкалам, в баллах и классах, или же словесных категориях. В подобных случаях в поле «Единицы оценки индикатора» указывается — «баллы шкалы Друдэ», «классы Крафта». Поле «Значение индикатора» имеет текстовый формат, что позволяет вводить как собственно числовые, так и балльные и текстовые оценки.

В полях примечаний приводятся необходимые пояснения и дополнения к представленным данным, в частности, характеристика условий работ (погода, видимость и т. д.), если таковые могут оказать влияние на результат, полнота наблюдений, в тех случаях, когда не удастся провести запланированные работы полностью, результаты и последствия катастрофических явлений и антропогенной деятельности и т. д.

## ПРИМЕРЫ ЗАПОЛНЕНИЯ ТАБЛИЦ

### Примеры заполнения таблицы «Виды мониторинга»

Название поля	Пример 1	Пример 2	Пример 3	Пример 4
<b>Название ООПТ</b>	Лесной	Горный	Озерный	Приморский
<b>Категория ООПТ</b>	заповедник	национальный парк	заповедник	заповедник
<b>Год</b>	2007	2008	2008	2006
<b>Индекс вида мониторинга</b>	4.1.12	6.1.3	3.3.2	6.2.3
<b>Вид мониторинга</b>	комплексные маршрутные учеты птиц	наблюдения за фенологией растений	контрольные отловы рыб	регистрация пожаров на территории ООПТ
<b>Раздел программы</b>	4	6	3	6
<b>Подраздел программы</b>	4.1.	6.1.	3.3.	6.2.
<b>Класс объектов мониторинга</b>	птицы	наземные растения	рыбы	пожары
<b>Методика полевых работ</b>	регистрация всех встреченных на маршруте особей всех видов птиц и расстояния от них до наблюдателя	полный осмотр постоянных пробных площадей с 3-дневным интервалом, с регистрацией фенофаз наблюдаемых видов растений	отлов ставными сетями с ячейей 55–65 мм с периодичностью взятия проб – раз в 5 дней на протяжении всего периода нереста	постоянная регистрация всех видов возгораний с определением их причины и характеристикой последствий
<b>Методика первичной обработки</b>	расчет плотности населения каждого вида по числу отмеченных особей, длине маршрута и средней полосе обнаружения, рассчитываемой для каждого вида	выявление наиболее ранних и массовых сроков наступления фенофаз	измерение длины тела и взвешивание на месте отлова	расчет повторяемости разных типов возгораний, определение суммарных последствий

## Примеры заполнения таблицы «Инфраструктура мониторинга»

Название поля	Пример 1	Пример 2	Пример 3
Название ООПТ	Лесной	Горный	Озерный
Категория ООПТ	заповедник	национальный парк	заповедник
Год	2007	2008	2008
Тип элемента инфраструктуры	маршрут	площадка	модельная река
Элемент инфраструктуры	2007-2	геоботаническая площадка 1	Река Шустрая
Постоянство	временный	постоянный	постоянный
Единица измерения размеров элемента	км	га	км
Размеры	3	1	1
Местонахождение	водораздел рек Быстрой и Чистой, от устья руч. Мутного до высоты с отметкой 137	юго-западный склон г. Высокой, в 0,7 км к северу от с. Подгорного, на высоте 850 м	русло реки Шустрой, от устья до 1 км вверх по течению
Широта центра		43.4567	
Долгота центра		123.7654	
Широта начальной точки	54.1248		53.0063
Долгота начальной точки	112.5070		175.4545
Широта конечной точки	54.1287		53.0057
Долгота конечной точки	112.4998		175.4601
Описание	водораздельный ельник-зеленомошник	мертвопокровный буковый лес	река горного типа, с галечным дном, ширина русла 50–60 м

## Примеры заполнения таблицы «Индикаторы состояния наблюдаемых объектов»

Название поля	Пример 1	Пример 2	Пример 3	Пример 4
Название ООПТ	Лесной	Горный	Озерный	Приморский
Категория ООПТ	заповедник	национальный парк	заповедник	заповедник
Год	2007	2008	2008	2006
Индекс вида мониторинга	4.1.12	6.1.3	3.3.2	6.2.3
Вид мониторинга	комплексные маршрутные учеты птиц	наблюдения за фенологией растений	контрольные отловы рыб	регистрация пожаров на территории ООПТ
Объект наблюдения	зяблик	подснежник	горбуша	пожары
Тип наблюдаемых параметров	численность/	Год	Год	Год
обилие	фенология	морфометрия	повторяемость событий	Год
Индикатор	плотность населения	дата начала цветения	средняя длина тела	частота возгораний
Тип элемента инфраструктуры	маршрут	модельная площадь	модельная река	модельная площадь
Элемент инфраструктуры	2007-2	национальный парк «Горный»	Река Шустрая	заповедник «Приморский»
Дата начала наблюдений	25.05.2007	01.01.2008	10.08.2008	01.01.2008
Дата окончания наблюдений	25.05.2007	31.12.2008	15.09.2008	31.12.2008
Наблюдатель	Иванов И. И.	Смирнова С. С.	Козлов К. К.	Попов П. П.
Выборка	длина учетного маршрута, км	число наблюдаемых фенологических площадок	число обмеренных экземпляров	
Размер выборки	3	5	285	
Единицы оценки индикатора	особей/кв. км	число, месяц	см	общее число возгораний за пожароопасный период
Значение индикатора	37	03.02	53.8	7
Примечания		наблюдения проводились на постоянных фенологических площадках 1, 2, 5, 6 и 8		6 возгораний на территории заповедника, в т. ч. 5 по естественным причинам (молнии); 1 антропогенный (костер); одно возгорание в охранной зоне, с проникновением пожара на ООПТ



## ПРИРОДА И ЛЮДИ

Российский природоохранный фонд

«Природа и люди» – российский природоохранный фонд.

Цель Фонда – объединить экспертов, ответственный бизнес и неравнодушных людей, чтобы вместе сохранить природу России.

Фонд реализует природоохранные проекты, сохраняет целостность экосистем и редкие виды растений и животных, помогая людям заботиться о природе, ведь все мы — ее неотъемлемая часть.

Проекты Фонда основаны на актуальных научных знаниях и практическом опыте, современных технологиях и инновационных решениях. Они нацелены на получение конкретных, измеримых результатов, которые обеспечат в долгосрочной перспективе сохранение и восстановление редких видов животных и растений, их местообитаний, первозданных лесов, российских морей, ценных экосистем. В первую очередь Фонд реализует проекты там, где необходимы срочные природоохранные меры. В планах – планомерно расширять пул партнеров и географию проектов.

**Фонд охраны природы  
и сохранения редких видов  
животных и растений  
«Природа и люди»**

[naturepeople.ru](http://naturepeople.ru)

[info@naturepeople.ru](mailto:info@naturepeople.ru)

Москва, Соколово-Мещерская улица, 14к1



**Поддержите  
нашу работу!**

