

КОМПЛЕКСНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ



Правительство Свердловской области
Министерство природных ресурсов

Российская академия наук
Уральское отделение
Институт экологии растений и животных

**КОМПЛЕКСНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ
СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ
ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Екатеринбург
Уральский следопыт
2008

УДК 502.175(470.54)+502.131.1

ББК 28.08

К 637

Коллективная монография подготовлена в рамках областной государственной целевой программы «Экология и природные ресурсы Свердловской области» на 2008 год

Рекомендовано к изданию Ученым советом Института экологии растений и животных УрО РАН

**К 637 Комплексный экологический мониторинг состояния природной среды особо охраняемых природных территорий Свердловской области /Правительство Свердл. обл., Министерство природных ресурсов, РАН, УрО, Ин-т экологии растений и животных; отв. ред. И.А. Кузнецова.– Екатеринбург: Урал. следопыт, 2008. – 216 с.
ISBN 978-5-904172-01-5**

На основании анализа литературы и оригинальных разработок предложены основные принципы организации и проведения комплексного экологического мониторинга состояния природной среды особо охраняемых природных территорий Свердловской области. Определены объекты наблюдений и обоснован их выбор, разработаны рекомендации по созданию полной сети мониторинговых точек на территории области, а также комплекс стандартных методик закладки пробных и учетных площадей, обязательные стандартные методики проведения наблюдений, типовые формы отчетности по полученным результатам.

Методика успешно прошла апробацию на территории Национального природного парка «Припышминские боры», природного парка «Оленьи ручьи» и проектируемого природного парка Ивдельский и может быть рекомендована к использованию на всей территории области. Предназначена для организаций, занимающихся природоохранной деятельностью и надзором за состоянием природной среды, а также для преподавателей и студентов вузов.

Данное издание является доработанной и переизданной монографией «Система мониторинговых наблюдений за состоянием биоты на территории Свердловской области»

Ответственный редактор к.б.н. И.А. Кузнецова

ISBN 978-5-904172-01-5

© Коллектив авторов, 2008

© Методические указания, 1990, 2008

© Уральский следопыт, 2008

ВВЕДЕНИЕ

В.Н. Большаков, И.А. Кузнецова

Институт экологии растений и животных УрО РАН

Экологический мониторинг это система наблюдений, оценки и прогнозирования состояния окружающей природной среды и экологической обстановки на основе инструментальных и иных измерений показателей состояния выделенных с этой целью объектов экологического мониторинга (Израэль, 1984). Его основная цель — аккумуляция информации, позволяющей не только диагностировать изменения в экосистемах, но и своевременно определять приближение того или иного критического уровня в их функционировании. Правильный подбор показателей и точное определение их критических значений в сочетании с оптимальным временным регламентом мониторинга, позволят своевременно выполнить защитные или профилактические мероприятия, если предполагаемые изменения природных комплексов будут нежелательны для отслеживаемой и прилегающих к ней территорий. Задачами мониторинга в этом случае являются отслеживание динамики состояния биологических сообществ; биологическая индикация состояния природной среды данной территории, оценка характера изменений биоразнообразия.

Особо охраняемые природные территории справедливо рассматриваются в качестве эталонных участков и опорных пунктов для оценки качества окружающей природной среды, давая базовый материал и для оценки уровня антропогенного воздействия. Особое значение в этом отношении имеют заповедники, представляющие собой в большинстве своем нетронутые, ненарушенные территории. Важнейшим принципом при организации их сети стало признание их роли как научно-исследовательских учреждений, ставших прежде всего своеобразной базой для исследований природы в ее прошлом и настоящем в связи с хозяйственными задачами страны, и наиболее важным уже тогда представлялось изучение постепенных изменений биоты, вызванных изменениями среды (Кожевников, 1928).

На территории Свердловской области в настоящее время существует один национальный природный парк («Припышминские Боры») и 2 заповедника («Висимский» и «Денежкин Камень»), один из них, «Висимский», — биосферный, имеющий особое значение, выполняя роль «учебных платформ по взаимодей-

ствию науки, политики и практики с целью генерирования знаний для устойчивого развития» (Третий Всемирный конгресс по биосферным резерватам «Будущее биосферы. Биосферные резерваты ЮНЕСКО для устойчивого развития». Мадрид, 2007). На уровне областного подчинения организованы 4 природных парка: «Оленьи Ручьи», «Река Чусовая», «Бажовские места» и «Малый Исток», 55 заказников, в том числе один природно-минералогический («Режевской»), 423 памятника природы, 19 лесопарков, 111 генетических резерватов, 3 дендропарка (в том числе ботанические сады), 21 лечебно-оздоровительные территории, а также 665 особо защитных участка леса вокруг глухариных токов. Таким образом можно с уверенностью сказать, что в Свердловской области есть все условия для осуществления контроля, оценки и прогноза состояния природной среды, и прежде всего — на малонарушенных, защищенных от агрессивного антропогенного воздействия, территориях.

В задачу настоящей работы входит унификация методов сбора информации о состоянии природной среды главным образом на охраняемых территориях Свердловской области, позволяющих в дальнейшем осуществить анализ нынешнего состояния и сделать прогнозы на будущее не только на отдельно взятых территориях, но и на территории области в целом. При этом перед авторами стояла весьма нелегкая задача: помимо унификации методических подходов необходимо обеспечить реальную выполнимость работ по предложенным методикам, точность и репрезентативность получаемого материала, а также учесть возможное расширение работ в будущем, когда столь же централизованно будет поставлен вопрос о состоянии антропогенно нарушенных территорий. Во второй части книги, обосновывающей выбор объектов и методов наблюдений, авторы некоторых разделов приводят расширенный методологический обзор. Это, прежде всего, дает представление о современном состоянии мониторинга, а кроме того, в отдельных исключительных случаях позволит подойти к нему творчески, в соответствии с конкретными условиями территории. Однако, и в этом случае необходимо строго соблюдать основные требования, предъявляемые к проведению экологического мониторинга: место проведения наблюдений (территория, створ, пост) должно быть четко определено, топографически зафиксировано, неизменно в течение длительного времени, легко доступно для проведения исследований; должно обеспечивать возможность проведения комплекса наблюдений (сбор проб для оценки степени загрязнения; состояния почв, фенологические, ботанические и зоологические наблюдения и учеты); сроки конкретных, методологически выдержанных наблюдений должны быть строго определены, привязаны к четко определяемым фенологическим событиям, и точно соблюдаться, сбор данных должен производиться строго по описанным методикам.

При осуществлении программы комплексного экологического мониторинга состояния природной среды предполагается два уровня работ: 1. Сбор

данных и их элементарная первичная обработка и предоставление их специалистам, ответственным за ведение мониторинга, для дальнейшей обработки, анализа и обобщения на региональном уровне. 2. Непосредственно анализ полученной информации, оценка состояния природной среды области, разработка рекомендаций к ведению такого природопользования, которое сохранило бы природное богатство для многих будущих поколений. Следует отметить, что в функции специалистов, выполняющих аналитическую обработку полученного при мониторинге материала, входит также и непосредственно организационная работа: координация проведения наблюдений, помощь в выборе площадок наблюдений и их базовом описании, организация централизованного сбора данных по всем параметрам, характеризующим состояние среды, постоянный контроль за качеством собираемого материала.

И, наконец, не следует забывать о том, что немалые затраты по ведению комплексного экологического мониторинга будут тем более оправданы, если его результаты станут широко известны и доступны не только отдельным, ответственным за природоохранную деятельность, лицам, но и широкой общественности — конкретные сведения о состоянии окружающей природной среды сыграют значительную роль в формировании объективного, грамотного отношения к природе, позволят не на словах, на деле проводить политику экологического воспитания и просвещения среди населения.

ЧАСТЬ I

**ОРГАНИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО
МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ
НА ТЕРРИТОРИИ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

ОРГАНИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ НА ТЕРРИТОРИИ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

М.Г. Головатин, К.И. Бердюгин

Институт экологии растений и животных УрО РАН

Большая часть Уральского промышленного региона, в том числе и Свердловская область, — это зона экстраординарной экологической ситуации. Почти 300 лет ведется его хозяйственное освоение, в том числе разработка недр, развитие промышленного производства, массивов вырубка лесов и т.д. И все это время эксплуатация природных ресурсов проводилась практически без учета возможных негативных последствий, без попыток оценить степень нарушений природных комплексов и окружающей среды в целом. В то же время устойчивое развитие территории невозможно без сохранения природных ресурсов на уровне, обеспечивающем их использование в течение неопределенно продолжительного времени. Кроме того, изменения в природной среде отражаются и непосредственно на человеке, как биологическом объекте: растет число раковых заболеваний, усиливается тератогенез (возникновение уродств), мутагенез (возникновение отклонений в наследственном аппарате), расширяется ареал природно-очаговых инфекций. Все это делает насущной необходимость оценки степени антропогенных нарушений и прогнозирования состояния природных систем, что невозможно без долговременных наблюдений — мониторинга.

В прямом смысле «мониторинг» (от лат. «monitor» — тот, кто напоминает, предупреждает) подразумевает слежение за какими-либо объектами или явлениями. Наблюдения за биологическими объектами проводятся либо с научной целью, либо предполагают выяснение степени воздействия всех видов человеческой деятельности на отдельные экосистемы и биосферу в целом. В последнем случае для предупреждения нежелательных последствий антропогенного воздействия очень важно не просто констатировать появившиеся изменения, но оценить их степень и спрогнозировать возможный дальнейший ход. В наиболее полном виде экологический мониторинг — это система наблюдения, оценки и прогноза состояния природной среды под влиянием естественных или антропогенных факторов. На территориях, удаленных от промышленных объектов, осуществляется так называемый базовый, или фоновый мониторинг, задача которого — слежение за состоянием природных объектов и процессов за пределами антропогенного влияния (за исключением, конечно, глобального загрязнения). Сравнение с полученными здесь материалами позволяет делать адекватную оценку степени и масштабов антропогенной трансформации биосистем. Особое значение при проведении

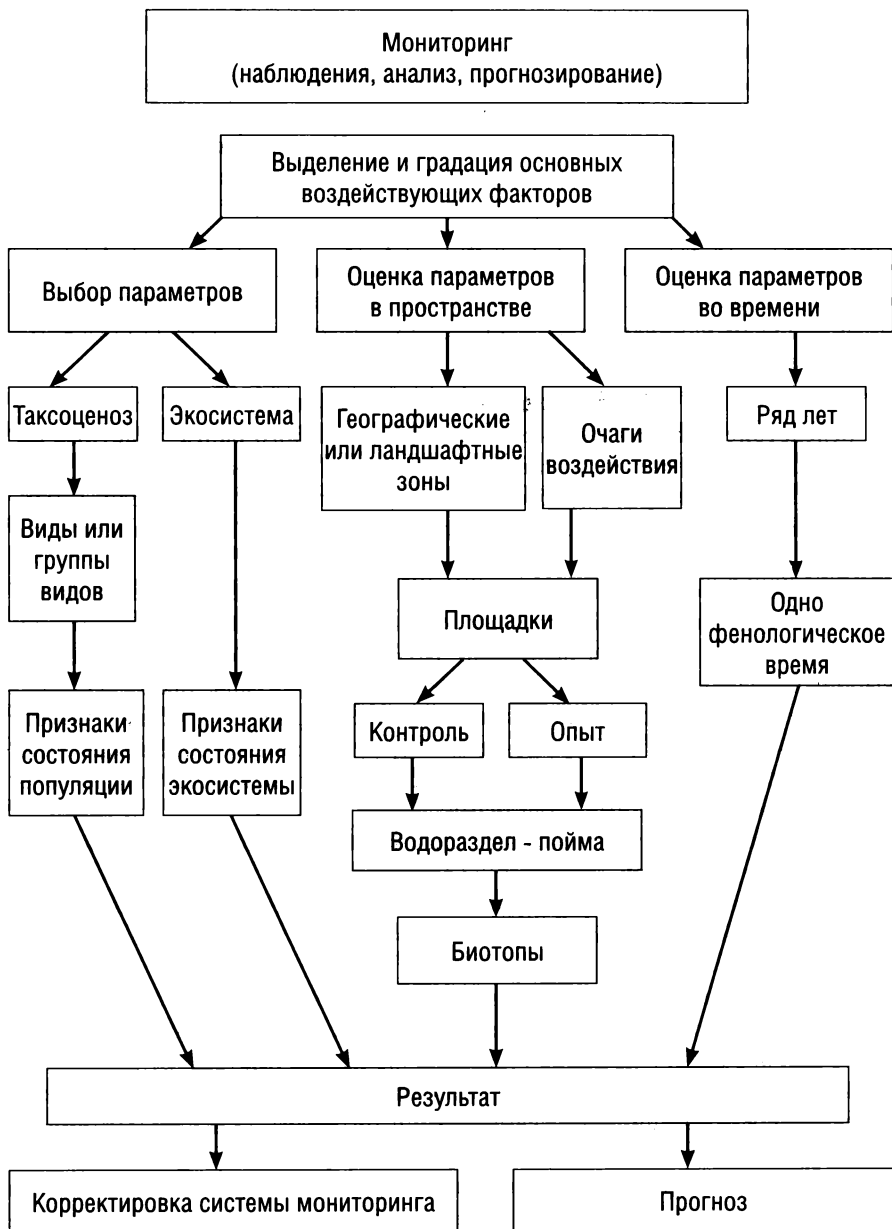


Рис.1. Модель мониторинга за состоянием природной среды

фонового мониторинга придается наблюдениям на особо охраняемых природных территориях (ООПТ).

В целом мониторинг за состоянием природной среды подразумевает собой слежение за самыми разными процессами в биосистемах. Общая принципиальная схема его представлена на рис 1. Цель наблюдений — уловить ответную реакцию системы на те или иные воздействия естественных и антропогенных факторов.

Правильная организация мониторинга требует первоочередного решения трех принципиальных вопросов: 1) выбор параметров системы, которые достаточно точно отражали бы ее состояние; 2) определение схемы оценки параметров на интересующей нас территории и во времени; 3) подбор удобных методических приемов сбора и обработки данных.

Выбор параметров мониторинга

Вследствие высокой сложности биосистем любого ранга ответные реакции их на воздействие крайне обширны и разнообразны. Поэтому для отслеживания выбираются ключевые (индикаторные) показатели, характеризующие в наибольшей степени поведение всей системы в данных условиях.

Поскольку сообщества состоят из большого числа (часто сотен и тысяч) видов, то провести анализ состояния всех членов сообщества для оценки антропогенного воздействия нереально. Поэтому особое внимание уделяется выбору отдельных показательных (ключевых) организмов, так называемых видов-индикаторов, специфическая реакция которых на действие какого-либо антропогенного фактора позволяет сделать выводы о силе воздействия на все сообщество. Обычно в качестве индикаторов используют виды, которые обладают следующими свойствами:

1. Виды, представители которых создают условия, необходимые для существования других видов.

2. Виды-мутуалисты, представители которых своей жизнедеятельностью повышают жизнестойкость (например, способность к расселению и воспроизводству) других видов.

3. Хищники и/или паразиты, которые регулируют численность популяций других видов и отсутствие которых в конечном счете ведет к падению видового разнообразия.

4. Виды, которые с точки зрения человека обладают хозяйственной, эстетической или рекреационной ценностью.

5. Редкие и/или оказавшиеся под угрозой исчезновения виды.

Кроме того, виды-индикаторы как объекты мониторинга должны отвечать следующим требованиям:

1. Ежегодные естественные колебания их численности не должны быть очень значительными.

2. Вид должен достаточно легко учитываться, и при разумных трудозатратах ошибка учета не должна быть очень большой. Поэтому при использовании редких видов в качестве индикаторов всегда нужно помнить, что их учет весьма затруднителен, и отсутствие их в списке населения данного ценоза может быть вызвано случайными причинами, а совсем не связано с загрязнением.

3. Особи вида должны существовать приблизительно в одном пространственном «масштабе», что и человек или те нарушения, которые он производит.

Обычно при проведении мониторинга намечают стандартные группы видов, родственные в систематическом отношении, — таксоценозы. Каждый таксоценоз обладает своими особенностями, которые отражаются на возможности применения его при оценке состояния природной среды. Так, по чувствительности различных компонентов лесных экосистем к промышленному загрязнению был предложен следующий ориентировочный ряд: лишайники — крупные почвенные сапрофаги — почвенные микроорганизмы — лесная подстилка — лесное разнотравье — древесный ярус — подрост — население птиц и млекопитающих — растительноядные насекомые и муравьи (Воробейчик и др., 1994). Однако такое сравнение чувствительности компонентов экосистемы достаточно условно, так как очень многое зависит от уровня проводимых исследований по выявлению реакции на загрязнение той или иной группы растений и животных. Например, существуют работы, показывающие, что реакция растительноядных насекомых и птиц на антропогенное воздействие становится заметной до того, как можно зафиксировать изменения в растительном покрове и на почве (Стадницкий, 1978; Ильичев, Галушин, 1978).

Если рассматривать экосистему в целом, то загрязняющие факторы прямо и косвенно воздействуют одновременно на каждое последовательное звено в трофической цепи, на каждый уровень экологической пирамиды и каждый этап энергетического обмена. Поэтому в идеале мониторинг должен охватывать все 3 основных блока, составляющих биоценоз: продуцентов, консументов и редуцентов. Именно соотношение разнообразия в каждом из этих блоков, составляющих биоту экосистемы, определяет их устойчивость к внешним воздействиям и соответственно допустимую меру изъятия биоресурсов для потребления обществом.

Методическая организация сбора данных

При организации мониторинга необходимо не просто выбрать нужные параметры, но также грамотно провести сбор данных. Методическая организация сбора данных представляет собой конкретные пути получения и обработки необходимой информации. Наиболее совершенными следует признать методики, не требующие значительных трудозатрат, но при этом дающие возможность получить качественную информацию (Макрушин, 1978), т.е. такие, которые при небольшой специальной подготовке могут

проводиться любым человеком (группой людей). Однако при работе с некоторыми объектами наблюдений, особенно при получении таких интегральных оценок, как численность или биомасса, требуются специальные знания. Подмена их только методическими инструкциями, даже удобными и ясными в исполнении, приводит к потере или искажению искомой информации, что в свою очередь ведет к снижению точности оценок состояния окружающей среды. В идеале сбор материала для мониторинга должен проводиться квалифицированными специалистами, которые представляют все нюансы своей работы. Но так как это не всегда возможно, необходима разработка методических приемов для получения хотя бы части информации.

Очень важно помнить, что действие любого фактора по отношению к выбранным индикаторным видам имеет определенные пороговые значения. На допороговом уровне наблюдаются преимущественно обратимые или по крайней мере допускающие адаптацию изменения, выше порога имеет место полное исчезновение вида, не важно, за счет вымирания или миграции. Вполне понятно, что при слабых нарушениях или на начальных стадиях воздействия определение последствий сравнительно затруднено. Чтобы отличить их от естественных флуктуаций, необходимо обязательно организовывать аналогичные наблюдения на территории, где антропогенные воздействия исключены или хотя бы минимальны, — «контроль». Прежде всего такими местами для осуществления «контроля» должны служить ООПТ.

Организация мониторинговых наблюдений в пространстве заключается в выборе нескольких пунктов, расположенных на разном удалении от источника антропогенного воздействия. Выбранные под наблюдение участки должны иметь сходное население, единые популяции видов и подвергаться действию преимущественно сходных глобальных факторов, т. е. находиться в пределах одного региона со сходными климатическими условиями (Уилкокс, 1983). Этим условиям, как правило, соответствуют территории, занятые водосборными бассейнами или ландшафтными районами. Схема районирования Свердловской области представлена в «Приложении».

Главным критерием выбора конкретного места для организации наблюдений является тип местообитания. Для учетов рекомендуем выбрать наиболее характерный для территории биотоп и подробно его описать (высота над уровнем моря, экспозиция, растительность). Место проведения наблюдений (территория, створ, пост) должно быть четко определено, топографически зафиксировано, неизменно в течение длительного времени, легко доступно для проведения исследований и должно обеспечивать возможность проведения комплекса наблюдений. В качестве участка проведения мониторинга на лесных равнинных территориях выбирают биотопы, соответствующие типичным зональным (наиболее распространенным климатским, а при их отсутствии — субклиматским) лес-

ным биоценозам, а также биотопы, наиболее распространенные в данной местности в пойменном азональном лесном биоценозе. Если позволяют возможности, следует включить в мониторинговые наблюдения биотопы на склонах от плакора к пойме и плакорные азональные биотопы озерных котловин и заболоченных депрессий, а также уникальные биоценозы. Чем шире будет спектр биотопов, используемых для мониторинга, тем надежнее будут его результаты.

На территориях с горным или увалистым рельефом минимальное число местообитаний, в которых проводятся мониторинговые наблюдения, должно соответствовать вертикальным поясам растительности. В среднегорьях Северного Урала их пять: 1) горно-тундровые сообщества гольцового пояса; 2) типичные литоморфные криволесья подгольцового пояса; 3) темнохвойные леса верхнего подпояса горно-таежного пояса; 4) темнохвойные или светлохвойные (в зависимости от экспозиции склона) леса нижней части горно-таежного пояса; 5) наиболее распространенные азональные пойменные лесные местообитания. На Среднем Урале с его низкогорно-увалистым рельефом их 3: 1) верхний подпояс горно-таежного пояса; 2) нижний подпояс горно-таежного пояса; 3) азональные пойменные местообитания.

Всякая трансформация сообщества, под действием естественных или антропогенных факторов, представляет собой упорядоченный процесс, занимающий определенное время. Кроме того, в равновесных сообществах всегда наблюдаются некоторые гомеостатические флуктуации, связанные с изменением условий существования в разные годы. Численность очень многих животных также подвержена циклическим колебаниям. Поэтому необходима такая организация сбора данных во времени, которая учитывала бы как сезонную динамику сообществ в течение одного года, так и динамику в течение ряда лет. При работе с животными долгосрочный период наблюдений должен охватывать по меньшей мере один цикл динамики численности. Нужно учитывать и тот факт, что реакция животных и растений меняется в разные фенологические периоды одного сезона. Следовательно, сбор данных должен проводиться в одно и то же фенологическое время.

Основная проблема в выборе подходящих методик сбора и обработки данных заключается в точной идентификации тех или иных реакций индикаторных видов соответствующему уровню антропогенной нагрузки. Несмотря на достаточную очевидность и адекватность реакций, в большинстве случаев их более или менее точное прогнозирование можно сделать лишь для крайних уровней действия фактора — очень слабое или полное отсутствие и очень сильное действие. Степень воздействия на промежуточных уровнях можно определить лишь приблизительно. Поэтому возникают трудности в применении известных методик расчета, основанных на соответствии видов определенной величине загрязнения (Макрушин, 1978). Другой возможный под-

ход — оценить относительную степень развития «отрицательных» тенденций. Например, к ним будет относиться наличие видов, связанных с нарушенными территориями, и отсутствие видов, нетерпимых к нарушениям. Соответственно «положительные» тенденции будут выражаться в наличии последних и отсутствии или слабом присутствии первых. Виды, максимальная численность которых наблюдается при средних нарушениях, на начальных стадиях антропогенного воздействия будут характеризовать «отрицательные», а на конечных — положительные тенденции. При этом, конечно, необходимо учитывать степень реакции видов или их индикаторную значимость — степень выраженности реакции вида.

Конкретные приемы сбора и обработки данных осуществляются специалистами.

ЧАСТЬ II
**ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ, ОБЪЕКТОВ
И МЕТОДОВ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА СОСТОЯНИЕМ
ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ НА ТЕРРИТОРИИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА РАСТЕНИЯМИ И ПОГОДНЫМИ УСЛОВИЯМИ

М.К. Куприянова

Уральский государственный педагогический университет

Предлагаемая методика ориентирована на задачу получения сравнимых фенологических показателей для определенных периодов сезонов года для территории Свердловской области. В качестве реперных точек выбраны ООПТ, сеть которых имеет тенденции к росту, а в идеале должна быть равномерной и объективно отражать сезонную динамику основных геокомплексов (ГК) области, хотя бы до ранга ландшафтных подпровинций (Физико-географическое районирование..., 1983.). Использование ООПТ для данной цели гарантирует отражение сезонной динамики природы без наложения на нее антропогенного фактора, который может весьма сильно изменять природные закономерности. Фактически такие наблюдения можно назвать фенологическим мониторингом, который является частью экологического.

Внутри- и межгодовая динамика состояния абиотических и биотических компонентов биосферы тесно связана с вариациями климата. Наблюдаемое потепление в Северном полушарии в прошлом столетии, особенно ярко проявляющееся с середины шестидесятых годов, отражается на смещениях (в сторону более ранних весной и поздних осенью) сроков наступления сезонных процессов и явлений. Фенологические явления у растений, с одной стороны, отражают тенденции изменений климата, а с другой — служат важным показателем изменений в состоянии и функционировании экосистем (Минин, 2000).

Чтобы сравнение было правомерным, объекты для всех территорий должны быть одинаковыми. Свердловская область очень велика (самая большая на Урале). Ее площадь составляет 194,5 тыс. км². Она располагается в пределах трех физико-географических стран. Самую большую часть занимает Западно-Сибирская равнина (63% площади области); 35% приходится на Уральскую равнинно-горную страну и лишь 2% площади на крайнем юго-западе относится к Восточно-Европейской равнине (Архипова, 1984). Кроме того, область пересекают две природные зоны, которые делятся на подзоны. При таком разнообразии природных условий очень трудно подобрать для наблюдений одинаковые объекты. Они должны быть хорошо известны, широко распространены; желательно, чтобы отмечаемые для них сезонные явления относились к категории феноиндикаторов. Для исключения обширного пробела, обусловленного «мертвым» зимним сезоном, в программу включены явления, связанные с образованием, накоплением и разрушением снежного и ледяного покрова.

Для единства понимания часто употребляемых в программе терминов дадим их определения, взятые из унифицированного руководства для добровольной фенологической сети (Фенологические наблюдения, 1982).

Сезонное явление — то состояние объекта, в каком он предстает перед нами в момент (день) наблюдений. Так как в каждом конкретном состоянии объект может наблюдаться в строго определенное время года, то все, в чем проявляется его состояние, понимается как сезонное явление.

В определенном сезонном состоянии объект находится в течение некоторого количества дней, при этом в каждый из этих дней внешняя выраженность его состояния может быть различной. Поэтому каждое сезонное состояние объекта характеризуется не одним, а серией меняющихся сезонных явлений. Поясним это на примере. Для мать-и-мачехи в ранневесеннее время характерно состояние цветения. Обнаружив в один из дней первые зацветшие экземпляры, можно считать, что объект (микрораспространение мать-и-мачехи) перешел в состояние цветения. Но поскольку обнаружены только первые цветки, то о состоянии цветения в целом можно сказать, что это только его начало, а сам факт появления первых цветков считать сезонным явлением «начало цветения мать-и-мачехи». На том же основании день появления множества цветков будет датой наступления сезонного явления «массовое цветение», а день, когда новые цветки мать-и-мачехи не появлялись, будет датой сезонного явления «конец цветения».

Таким образом, сезонное состояние объектов фенологических наблюдений предстает перед нами серией меняющихся сезонных явлений, которые мы опознаем по внешним признакам. Во всех случаях сезонное явление, понимаемое как зафиксированный момент сезонного состояния объекта, отмечается только одной календарной датой.

Фенологическая дата (фенодата) — основной информационный элемент фенологического изучения природы, конкретная календарная дата наступления отмечаемого сезонного явления.

Фенологическая фаза (фенофаза) — определенный этап, стадия или период в развитии объекта. Вкладываемое в это понятие содержание близко к понятию сезонного явления, но далеко неоднозначно с ним. Фенофаза — сезонное состояние объекта, в котором он находится то или иное время, тогда как сезонное явление — то же сезонное состояние, но лишь в его выраженности в конкретный момент. Если сезонное явление мы фиксируем одной датой, то для фенологической характеристики фенофазы требуются по меньшей мере две даты, дающие представление о ее продолжительности: дата вступления объекта в данную фенофазу и дата окончания пребывания в ней. Вообще же фенофаза, как и отдельный этап непрерывного процесса развития, может характеризоваться большим числом сезонных явлений, но чаще всего она описывается тремя явлениями, относящимися к началу, кульминации и окончанию ее развития.

Фенологический индикатор (феноиндикатор, индикационное явление) — сезонное явление, наступление которого используется в качестве указателя вероятного срока наступления другого или других сезонных явлений. В принципе каждое сезонное явление может быть индикационным, но обычно для индикационных целей отбираются явления, которые легко поддаются наблюдению и срок наступления которых определяется с высокой точностью.

Для наблюдателя полезно иметь представление и о границах сезонов, а также их подразделениях. Для территории Свердловской области можно взять за основу «Календарь природы Свердловска и его окрестностей» (В.А. Батманов, 1952). И хотя в удаленных от областного центра районах будут наблюдаться существенные отклонения в сроках наступления сезонных явлений, последовательность их будет в основном сохраняться.

Итак, за начало весны принимается дата наступления устойчивого потепления, сопровождающегося интенсивным таянием снега и льда, убыль которых не восполняется при последующих похолоданиях. В природе начинается накопление тепла (процесс, противоположный холодной части года). В то же время различия между весной и летом только количественные — в количестве накопленного тепла и темпах его накопления, поэтому граница между ними условная. За нее принимается определенная степень развития растительности: листья деревьев и кустарников достигают нормальной величины и окраски, отличной от светлой весенней зелени, кроны перестают просвечивать и смыкаются.

Граница между летом и осенью визуально трудно различима: она определяется началом осеннего расцветивания мелколиственных пород (для зоны тайги), которое в первую очередь зависит от продолжительности светового дня, и уже во вторую очередь — от температуры воздуха. Именно поэтому наступление осени меньше варьирует по годам по сравнению с началом других сезонов. В. А. Батманов предлагает считать за начало осени дату появления желтых листьев в кронах берез — отдельные пряди или заметное количество одиночных окрашенных листьев, равномерно распространенных в кроне дерева.

Начало зимы (антипод весне) характеризуется наступлением устойчивого похолодания, когда снег и лед начинают накапливаться и не исчезают полностью при последующих потеплениях. Обозначив таким образом границы сезонов и вычислив их среднюю продолжительность, В. А. Батманов предложил, в отличие от других авторов (Буторина, 1979; Шульц, 1981), делить каждый из четырех сезонов на 5 ступеней, одинаковых по продолжительности. В настоящих методических указаниях, предлагая некоторые сезонные явления в качестве индикаторов начала сезонов и их подразделений, мы пользовались батмановской периодизацией года (см. ниже).

Организация фенологических наблюдений начинается с выбора участка или маршрута. При этом необходимо прежде всего считаться с возможностями частого их посещения в течение многих лет. Однако, хотя в предлагаемой

программе и дается крайне небольшое число объектов, найти такой участок, где бы рядом с мать-и-мачехой росла черемуха, а с купальницей черника, практически невозможно. Поэтому места наблюдений в ООПТ по площади и конфигурации могут быть самыми различными. Чтобы сконцентрировать все объекты наблюдений, приходится пользоваться несколькими разрозненными участками. В этом случае все они должны охватываться выработанным маршрутом, который и должен представлять собой место постоянных наблюдений.

Выбору участков (маршрутов) должно предшествовать ознакомление с природой окружающей местности. С одной стороны, необходимо заботиться о том, чтобы из имеющихся вариантов выбор падал на типичные для данного региона участки. Под этим следует понимать, что места постоянных наблюдений по рельефу и растительности не должны резко отличаться от окружающей местности. Для равнинных территорий (Западно-Сибирская и Русская равнины) типичными по рельефу считаются плакоры — участки выровненных водоразделов, а в низкогорных и холмисто-увалистых районах им будут соответствовать средние части пологих или умеренно покатых склонов (1 — 5 градусов) нейтральных экспозиций (западная и восточная или их переходы к основным сторонам горизонта: Ю-З, Ю-В, С-З, С-В.).

С другой стороны, выбирая маршрут, надо обращать внимание на то, с какой полнотой и как представлены растительные объекты. Деревья и кустарники должны быть представлены не одиночными экземплярами, а достаточно большими группами. Предпочтение следует отдавать группам средневозрастных, нормально растущих деревьев. Травянистые растения, как более изменчивые, должны быть представлены большим количеством экземпляров (несколько сотен).

После того как участок (маршрут) выбран, он должен быть квалифицированно описан и его ландшафтная (физико-географическая) характеристика должна быть предоставлена координаторам работ по комплексному экологическому мониторингу.

Регулярность наблюдений — важнейшее условие получения надежных фенологических данных. Научная и практическая ценность фенологических наблюдений зависит от того, насколько точно определены даты наступления сезонных явлений. Понятно, чем чаще повторяются наблюдения, тем вероятность ошибки становится меньшей.

Наиболее точные результаты дают ежедневные наблюдения. Многие фенологи именно так их и ведут, однако не всегда и не всем это удается. В подобных случаях необходимо учитывать, что в разное время года темп сезонного развития природы неодинаков. Весной сезонные явления сменяются быстро, и наблюдения в это время следует проводить как можно чаще — не реже одного раза в 2—3 дня. Летом допускаются несколько большие перерывы (один раз в 5—7 дней). В конце лета и осенью, особенно когда происходит созревание пло-

дов и семян, возникает необходимость в более частых обследованиях — через 3—5 дней. В зимнее время регулярность наблюдений минимальна.

По возможности постоянным должно быть и время суток, в которое проводятся наблюдения. Как правило, для этого рекомендуются утренние часы. В это время зацветает большинство растений. Однако строгой регламентации в отношении времени суток нет.

Регистрируя результаты наблюдений, следует помнить, что все отмеченное в данном году, если оно останется незаписанным, безвозвратно утрачивается, так как любой год в фенологическом смысле уникален. В целом правила регистрации фенологических наблюдений должны обеспечивать накопление безошибочных записей, хорошо сопоставимых по годам и различным регионам и оформляемых таким образом, чтобы в дальнейшем не возникало трудностей при их использовании.

Безошибочность записей в значительной степени гарантируется, если они производятся прямо в полевых условиях — с натуры, или в крайнем случае в тот же день сразу после возвращения. Откладывая записи, полагаясь на память, мы всегда рискуем что-либо упустить или ошибиться.

Поскольку частота посещения участка может варьировать (см. выше), очень важно при регистрации результатов наблюдений соблюдать правило так называемой «двойной записи», которое отражено в бланках — приложениях к настоящим методическим указаниям. Оно заключается в отметке двух (а не одной!) дат: не только даты, когда явление было отмечено впервые, но и последней даты, когда оно еще не наблюдалось. Фиксация двух дат дает представление о мере точности наблюдения. В следующей колонке наблюдатель отмечает дату, которая, по его мнению, является наиболее вероятной для наступления наблюдаемого явления. При этом он опирается на имеющиеся у него опыт, погодные условия между посещениями и, конечно, на фенологическое состояние объекта в последний день, когда явление еще не наблюдалось — уже тогда можно было предположить опытному наблюдателю долго ли до ожидаемого события. Если наблюдатель не может пока ориентироваться в нормальной последовательности сезонных процессов объекта, за наиболее вероятную дату наступления сезонного явления следует брать середину интервала между посещениями. В этом случае максимальная из возможных ошибок будет иметь наименьшее значение.

В качестве пособия при ведении фенологического мониторинга следует использовать учебное пособие «Фенологические наблюдения во внеклассной краеведческой работе» (Куприянова, Новоженев, Щенникова, 2000).

МОНИТОРИНГ ГЛОБАЛЬНОГО РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ

М.Г. Нифонтова

Институт экологии растений и животных УрО РАН

Радиоактивное загрязнение среды, которое в настоящее время во многих регионах становится дополнительным фактором естественного радиационного фона, вызывает необходимость проведения радиоэкологического мониторинга. Для Уральского региона, характеризующегося интенсивным развитием промышленного комплекса и использованием ядерных технологий, проблема радиоэкологического мониторинга представляется крайне актуальной.

При проведении работ мониторингового характера необходимо обладать информацией об уровнях радиоактивного загрязнения фоновых (незагрязненных промышленными и возможными локальными радиоактивными выбросами) территорий. К таким районам несомненно относятся территории, входящие в состав ООПТ, расположенные, как правило, вдали от промышленных объектов и не затронутые в процессах интенсивных разработок и строительства.

Известно, что радионуклиды, поступающие в окружающую среду в допустимых с технологической точки зрения количествах, ввиду экологических особенностей ряда живых организмов могут накапливаться в концентрациях, во много раз превышающих их содержание в среде обитания. В связи с этим особое значение для проведения длительного контроля за состоянием окружающей среды имеют растения-биоиндикаторы. В этом плане несомненный интерес представляют лишайники и мхи. Эти растения отличаются эвритопностью, определенной степенью толерантности, достаточно большой продолжительностью жизнедеятельности и довольно широким распространением в различных типах растительных сообществ. Специфика анатомо-морфологического строения и физиологической деятельности, особенности водного режима способствуют их значительной аккумуляционной способности. Концентрация радионуклидов в этих организмах, как правило, на порядок величин и более превышает таковую в древесно-кустарниковой и травянистой растительности. В результате мохово-лишайниковый покров играет существенную роль в процессах первичного накопления радиоактивных веществ и является своеобразным депо их захоронения (длительного удержания).

Преимущество использования мохово-лишайникового покрова для проведения радиоэкологического мониторинга заключается в том, что высокая концентрирующая способность этих растений позволяет исключить трудоемкие работы по анализу других компонентов экосистем с низким содержанием в них радионуклидов и получать при этом достаточно оперативную информацию об уровнях загрязнения радиоактивными продуктами почвенно-растительного покрова. Полученные материалы об уровнях загрязнения лишайников и мхов

на ненарушенных территориях позволяют создать базу данных фоновых величин, которую необходимо использовать для оценки степени возможного влияния радиоактивного загрязнения почвенно-растительного покрова территорий вблизи объектов промышленно-энергетических комплексов.

При проведении исследований предполагается, что исполнители обеспечат сбор растительного материала, а сотрудниками Института экологии растений и животных УрО РАН будут проведены определение видового состава растений, а также соответствующие спектрометрические и радиохимические анализы на содержание искусственных долгоживущих радионуклидов стронция-90 и цезия-137 в лишайниках и мхах из глобальных выпадений (современный фоновый уровень).

МОНИТОРИНГ РЕГИОНАЛЬНОГО АТМОСФЕРНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

И.А. Кузнецова

Институт экологии растений и животных УрО РАН

Выбросы источников загрязнения городов и промышленных объектов переносятся воздушными потоками на значительное расстояние, определяя региональный фон загрязнения атмосферного воздуха. Среди специфических загрязняющих веществ в воздушном пространстве важное место занимают металлы, большинство которых относится к первому и второму классам опасности. Они негативно воздействуют на природную среду не только непосредственным загрязнением высокими концентрациями, но и отдаленными последствиями, связанными со способностью многих металлов накапливаться в организмах в течение длительного времени. Значительное влияние на состояние природных сообществ оказывает также большая группа органических веществ техногенного происхождения, поступающих от самых различных источников загрязнения. Среди них по экологической опасности, а главное — по масштабам распространения, выделяются сложные углеводородные смеси: нефти, нефтепродукты и их высокомолекулярные производные. С поступлением сырой нефти и нефтепродуктов начинается процесс их естественного фракционирования и разложения. При этом некоторая часть нефтепродуктов механически выносятся водой за пределы территории загрязнения, часть подвергается химическому и биологическому окислению, легкие же фракции постепенно испаряются в атмосферу. К сожалению, в связи с трудоемкостью отбора проб воздуха и сложностью их анализа на широкий спектр химических элементов металлы и нефтепродукты в составе атмосферы контролируются редко. Однако возможен опосредованный анализ: косвенным показателем состояния атмосферы могут служить данные о химическом составе проб атмосферных осадков и снежного покрова. Учитывая, что снежный покров на значительной части нашей страны сохраняется продолжительное время, данные о содержании веществ в его составе могут стать дополнительным источником информации для оценки регионального атмосферного загрязнения.

Снежный покров обладает рядом свойств, делающих его индикатором загрязнения не только самих атмосферных осадков, но и атмосферного воздуха, а также последующего загрязнения вод и почв. Обладая высокой сорбционной способностью, он поглощает из атмосферы значительную часть продуктов техногенеза. Определение химического состава снежного покрова позволяет выявить пространственные ареалы загрязнения, количественно рассчитать реальное поступление загрязняющих веществ в конкретные природные комплексы в течение периода с устойчивым снежным покровом.

Загрязнение снежного покрова происходит двумя путями. Прежде всего, это загрязнение кристаллизирующихся паров (образование снежинок) в атмосфере и выпадение снега на поверхность земли — так называемое влажное выпадение загрязняющих веществ со снегом. Второй путь — загрязнение уже выпавшего снега в результате сухого выпадения загрязняющих веществ из атмосферы. Эти данные характеризуют загрязнение слоя атмосферы, в котором образуются облака, происходит газовый обмен и из которого выпадают осадки и сухие вещества в период отсутствия осадков.

Снежный покров не активен ни в химическом, ни в биологическом отношении, в нем не происходит химических трансформаций веществ, благодаря чему он является индикатором предшествующего загрязнения атмосферы и будущего загрязнения почвы и гидросферы. Одна проба по всей высоте снежного покрова дает представление о загрязнении за весь период от установления снежного покрова до момента отбора пробы. При этом отбор проб снега прост, поскольку не требует сложного специального оборудования. Все это делает индикацию снежного покрова не только удобным методом изучения атмосферного загрязнения, но и обязательной частью изучения процессов загрязнения окружающей среды. В нем сохраняются все поступления, и при его анализе мы получаем действительную величину сухих и влажных выпадений в зимний период и количественную величину параметров загрязнения. В горах и полярных областях земного шара снежный покров, постепенно превращаясь в лед, сохраняет, «консервирует», находящиеся в нем загрязняющие вещества, становясь своеобразным банком информации о составе атмосферного воздуха и его загрязнении в прошлом.

В настоящее время установлены количественные связи между содержанием загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и выпадением их на поверхность земли в виде аномалий в почве и снежном покрове — природных средах, депонирующих загрязнение и легко доступных для изучения по любой заранее заданной сети точек отбора проб. Это дает возможность по результатам исследования почв и снежного покрова проводить ориентировочную оценку загрязнения атмосферного воздуха. При чем если почвы отражают результат многолетнего воздействия загрязнения, то снеговой покров отражает конкретно существующее в текущий период загрязнение. При оценке атмосферного загрязнения нефтепродуктами использование почв вообще малоэффективно, поскольку вычлнить объем нефтепродуктов, поступивших извне в качестве техногенного загрязнения, из общего количества, включающего сходные нефтепродукты биогенного происхождения, практически невозможно.

Таким образом, снежный покров является естественным субстратом, на который проецируется загрязнение атмосферы в течение длительного времени (на отдельных территориях — до 9 мес. в году) и который сохраняет техноген-

ную информацию на протяжении всего этого периода, вплоть до снеготаяния, когда элементы загрязнения рассеиваются по почвенным слоям, усваиваются растениями, разносятся водотоками, и может результативно использоваться при геохимической оценке атмосферного загрязнения.

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ПОЧВ

И.Н. Коркина

Институт экологии растений и животных УрО РАН

Мониторинговые наблюдения за состоянием почв — одна из важнейших составляющих комплексного экологического мониторинга природной среды, подсистема мониторинга состояния экосистем в целом. Система регулярного контроля состава и свойств почв направлена на выявление изменений, которые влияют на выполнение почвами их экологических функций, а значит, на состояние экосистем. Мониторинг почв дает информацию об их состоянии в целях оценки прошлого, настоящего и прогноза его изменения в будущем. Комплексный почвенный мониторинг должен быть направлен на достижение следующих главных целей (Добровольский и др., 1983): 1) своевременное (раннее) обнаружение неблагоприятных изменений свойств почв и почвенного покрова при различных видах его использования, а также при развитии естественного почвообразовательного процесса; 2) контроль за состоянием почв по сезонам года (динамики свойств) под сельскохозяйственными культурами для выдачи своевременных рекомендаций по применению регулирующих мероприятий. Мониторинг сельскохозяйственных земель проводится специальными службами и здесь обсуждаться не будет. Конкретные задачи почвенного экологического мониторинга и выбор объектов зависят от уровня и вида мониторинга.

Особенности организации мониторинга почв определяются ее специфическими свойствами как природного объекта и экологическими функциями почв в экосистемах. Соответственно в ходе мониторинга должны отслеживаться те свойства почв и состав тех компонентов, которые обеспечивают выполнение почвой ее функций.

Выделяются глобальные функции почв, отражающие взаимосвязь почвенной оболочки с другими средами планеты — литосферой, гидросферой и атмосферой, и экосистемные (биогеоэкологические) функции, определяемые разными свойствами почв — физическими, химическими, биологическими и информационными (Добровольский, Никитин, 1990). Все функции почв в биосфере взаимосвязаны, незаменимы и уникальны. Прежде всего, почва служит уникальной средой обитания наземных организмов, она является не только областью концентрации живого вещества, но также обеспечивает биоту воздухом, водой, элементами питания и защищает живущие в ней организмы от колебаний условий внешней среды. Почвы обладают плодородием (биологической продуктивностью) — условием жизни всех наземных живых существ, включая человека. Также почва выполняет функцию связующего звена большого геологического и биологического

круговоротов веществ, связующего звена и регулятора состава планетарных оболочек. Очень важной является протекторная функция: поглощение и удержание загрязняющих веществ почвой ограничивает поступление этих веществ в природные воды, воздух, растения и далее по пищевым цепям в другие организмы.

В процессе мониторинга в первую очередь должны контролироваться те физические, химические и биологические свойства, которые обеспечивают плодородие почв. Необходим также контроль за миграцией загрязняющих веществ, их накоплением в почвах и экотоксикологическим состоянием почв.

Функция защиты природных вод, воздуха, растений от влияния загрязняющих веществ обеспечивается различными механизмами поглощительной способности почв. Однако, почва, поглощая и удерживая вещества, выступает аккумулятором этих веществ, концентрация которых в конечном итоге может стать опасной для живых организмов. Чтобы избежать противоречия между защитной ролью почв и аккумуляцией вредных веществ, необходимо учитывать, что разные соединения одного и того же элемента могут образовывать разные виды связи с почвенными компонентами, вследствие чего вещества-загрязнители могут обладать различной растворимостью, миграционной способностью, биодоступностью. Важно учитывать не только количество удерживаемых загрязняющих веществ, но и прочность их закрепления почвой. При прочном закреплении обеспечивается выполнение протекторной функции почв, при непрочном закреплении нахождение веществ в подвижной и доступной растениям форме (растворенной, обменной) делает почву токсичной и опасной для организмов. В этих целях должны определяться не только показатели валового содержания загрязняющих веществ в почвах, но и их подвижных форм.

Представления о формах нахождения химических элементов в почвах, закономерностях превращения и перераспределения в почвах и ландшафтах веществ природного и антропогенного происхождения, природе пространственного и временного варьирования показателей являются теоретической основой почвенного экологического мониторинга.

Теоретические основы геохимического перераспределения химических веществ разрабатывались многими исследователями (Перельман, 1961; Глазовская, 1976; «Ландшафтно-геохимические...», 1989). Назовем основные понятия, которые важны для организации и проведения мониторинга почв.

Между компонентами почвенного покрова существуют взаимосвязи. Сопряженные почвы и ландшафты объединены в единую систему потоками вещества и энергии, миграцией химических элементов. По условиям миграции химических элементов выделяются элювиальные и подчиненные элементарные ландшафты. В элювиальные (автономные) ландшафты вещество и энергия поступают из атмосферы, они приурочены к водоразделам с глубоким залеганием

грунтовых вод. В подчиненные ландшафты поступают продукты выветривания и почвообразования элювиальных ландшафтов с поверхностным и подземным стоком, они расположены в пониженных элементах рельефа. Сочетания элементарных ландшафтов, связанных потоками вещества, энергии и информации от верхних гипсометрических уровней рельефа к нижним образуют каскадные ландшафтно-геохимические системы (геохимические сопряжения, или почвенно-геохимические катены). Выделяют четыре основных типа миграции веществ: механическая, физико-химическая, биогенная и техногенная. Подвижность природных и техногенных веществ зависит от термодинамических и физико-химических условий среды, деятельности живых организмов. Изменение условий приводит к изменению скорости миграции элементов. Те участки, на которых происходит резкое уменьшение интенсивности миграции и наблюдается концентрация химических элементов, называются геохимическими барьерами. Последние разнообразны и классифицируются по форме, причине, вызывающей концентрацию веществ, ширине. Например, к барьерам относятся границы между горизонтами почв, при поступлении элементов из атмосферы и их биологическом поглощении в качестве площадного барьера выступают растительный покров и верхние горизонты почв. По интенсивности миграции в различных кислотно-щелочных, окислительно-восстановительных обстановках выделяются группы элементов, образующие парагенетические ассоциации.

В почвах химические вещества находятся в различных формах (в почвенных растворах, в обменной форме, в виде трудно- или нерастворимых соединений). На закрепление, трансформацию и подвижность веществ в почвах влияют различные факторы: водно-воздушный и тепловой режим, гранулометрический состав, кислотно-основные условия, окислительно-восстановительная обстановка, состав органического вещества, микробиологическое состояние. Анализ данных факторов посвящено много специальной литературы. Для целей мониторинга при выборе контролируемых показателей важно их учитывать.

При организации мониторинга необходимо учитывать пространственно-временную изменчивость почв. Пространственная изменчивость проявляется в пестроте почвенного покрова, в различных почв, формирующихся в пределах одной природной зоны, но в различных физико-географических районах, в различных литологических, ландшафтных и биогеоценотических условиях. Временная изменчивость обнаруживается в сезонной и межгодовой динамике почвенных свойств.

Особенности пространственно-временной изменчивости определяют систему пробоотбора (пространственную схему и периодичность отбора) и перечень показателей для анализа почв.

При мониторинге не только оценивают пространственное варьирование свойств почв, но и выявляют его зависимость от природы свойства, почвенного горизонта, неоднородности растительного покрова, микрорельефа и пр. При

установлении этих зависимостей в первые годы наблюдений для дальнейшего мониторинга может быть изменена схема пробоотбора и оставлены наиболее информативные показатели.

Выделяют следующие уровни почвенного экологического мониторинга:

Глобальный мониторинг — оценка состояния почв в связи с общепланетарным загрязнением биосферы и процессами глобального изменения природной среды (изменение климата). Объектами глобального мониторинга становятся почвы биосферных заповедников, оцениваются последствия атмосферного переноса загрязняющих веществ на большие расстояния.

Региональный мониторинг — оценка влияния на экосистемы в пределах региона всех видов человеческой деятельности. Региональный мониторинг осуществляется в сфере природопользования и отражает влияние деятельности человека на почвы.

Локальный мониторинг (импактный, санитарно-гигиенический) — оценка состояния почв в связи с деятельностью конкретного объекта: предприятия, транспортных магистралей, трубопроводов, населенного пункта и пр. Задача локального мониторинга — оценка безопасности почв в гигиеническом и эпидемическом отношении, определение уровня загрязнения почв, разработка мероприятий по рекультивации земель, предупреждение опасных ситуаций для здоровья людей.

Выявление состояния почв, не подвергающихся (или в слабой степени подвергающихся) антропогенному воздействию, является задачей фоновый мониторинга. Такие почвы можно считать эталонами состояния почв данной территории. Фоновый мониторинг проводится в тех же условиях, что и глобальный. Различия между этими видами мониторинга состоят в использовании полученных данных. Результаты фоновый мониторинга используются как вспомогательные при проведении локального и регионального мониторинга. Глобальный мониторинг направлен на выполнение собственной задачи — оценка интенсивности влияния глобального переноса вещества на состояние почв, удаленных от источников загрязнения (Мотузова, Безуглова, 2007).

Обычно различают почвенно-экологический и почвенный мониторинг (Стасюк и др., 2006). Под первым понимают контроль загрязнения почв и слежение за динамическими свойствами почв, снижающих плодородие, а под вторым — анализ долговременных изменений почвенного покрова: положение отдельных компонентов почвенного покрова, эволюция почв из одного типа в другой.

При любом виде и уровне мониторинга необходимо предварительно ознакомиться с природными особенностями территории и выявить все антропогенные факторы, влияющие на экосистемы. В зависимости от этих условий планируется вид мониторинга, выбираются объекты и показатели, характеризующие состояние почв.

Объектами фонового и глобального мониторингов служат почвы, характерные для региона и в минимальной степени подверженные антропогенному воздействию. Это могут быть почвы охраняемых природных территорий (заповедников, заказников, национальных парков). При локальном и региональном мониторингах пробные площади должны охватывать участки, подверженные антропогенному воздействию разной степени интенсивности (импактные, буферные участки). Параллельно выбираются фоновые участки вне действия антропогенных факторов, причем таким образом, чтобы исходные природные факторы — почвообразующие породы, климат, рельеф, растительность — максимально соответствовали исходным на нарушенных территориях. Кроме этого при выборе территории принимается во внимание наличие удобного сообщения и возможности организации (если потребуется) стационарных измерений.

Принципы выбора площадок на фоновых и загрязненных территориях различаются. На фоновых территориях пробные площади закладываются в зависимости от их ландшафтно-геохимических и почвенных особенностей. Определяется тип рельефа, почвообразующих пород, растительности, почвообразования, характер миграции элементов в данных природных условиях. Возможны также естественные местные биогеохимические провинции, распространение которых также необходимо знать. В приближенном виде дается оценка пространственного варьирования почв. Количество площадок может быть различным в зависимости от перечисленных факторов. На склоновых поверхностях, распространенных на Урале, развит поверхностный и подземный сток, присутствуют хорошо выраженные зоны аккумуляции веществ. В таких условиях площадки следует располагать в геохимически сопряженных ландшафтах — элювиальных, транзитных и аккумулятивных. Выявление загрязняющих веществ в элювиальных ландшафтах будет свидетельствовать об их атмосферном поступлении, их содержание в аккумулятивных ландшафтах будет зависеть от интенсивности миграции в данных условиях.

Набор контролируемых показателей мониторинга должен быть достаточным для характеристики экологического состояния почв и его изменений, отражать выполнение почвами экологических функций, в то же время он не должен быть слишком большим. Обязательно должны контролироваться те показатели, которые могут оказаться в минимуме или превысить допустимый уровень. К показателям почвенного экологического мониторинга предъявляются следующие требования:

- информативность в отражении состояния почв;
- чувствительность к смене экологических условий, достаточная для обнаружения сезонной или долгосрочной динамики свойств;
- доступность методов аналитического определения, по возможности малая трудоемкость, возможность проведения массовых анализов, относительно невысокая стоимость анализа;

— воспроизводимость результатов аналитического определения для обеспечения возможности сопоставления данных, полученных внутри одной и в разных лабораториях.

Разные свойства почв имеют различное время формирования и стирания (характерные времена (ХВ) свойства или процесса), а значит, разное время реакции на изменение природных условий и антропогенные воздействия. Группировка свойств по их ХВ включает три принципиально различные группы свойств: динамичные, устойчивые, консервативные (Соколов, 2004). Динамичные свойства меняются очень быстро, для их характеристики необходимы не разовые измерения, а закономерности их циклических колебаний, они отражают почвенные суточные, сезонные и многолетние режимы: водный, тепловой, питательный, окислительно-восстановительный. Устойчивые свойства имеют ХВ, сопоставимые со средней продолжительностью отдельных этапов эволюции почв, они слабо меняются в многолетних и сезонных циклах и не меняются в суточных (содержание карбонатов, гумуса, параметры почвенного поглощающего комплекса, особенности структурной организации и новообразований). Консервативные свойства изменяются дольше, чем средняя продолжительность этапов эволюции почв, они не реагируют на циклические изменения факторов почвообразования. К консервативным свойствам относится гранулометрический состав и наличие некоторых новообразований.

Применительно к почвенному мониторингу в лесных биогеоценозах ненарушенных территорий возможен набор параметров с разделением их на показатели ранней, средней и долгосрочной диагностики (Гришина и др., 1991). Показателями ранней диагностики служат параметры биологической активности почв (ферментативная активность, дыхание почв, скорость нитрификации, денитрификации, биомасса микроорганизмов), активность ионов в почвенном растворе, величина рН в водном растворе, состав газовой фазы почв, наличие разных форм элементов питания. Для этих показателей измерения необходимо проводить несколько раз за сезон при достаточной повторности.

Показатели среднего срока отражают текущее состояние почв — это величины обменной и гидrolитической кислотности, содержание обменных оснований (Ca, Mg, K, Na), кислоторастворимых форм соединений (Al, Fe), содержание и запасы гумуса, физические свойства (плотность, структура). Частота измерения данных показателей — один — два раза в год.

Показатели долгосрочных свойств выявляют тенденции изменения почв в результате развития природных процессов и влияния антропогенных факторов. К ним относят состав почвенных минералов, валовой и гранулометрический состав почв. Частота измерений — один раз в 10 лет и более.

Перечисленные показатели используют при мониторинге почв ненарушенных территорий. ООПТ в наименьшей степени подвергаются антропогенным воздействиям, но давно установлен факт переноса загрязняющих веществ на

большие расстояния и накопления их в почвах отдаленных территорий. Фоновые содержания многих элементов имеют региональные особенности, зависящие не только от природных факторов (геоморфологического положения почв, гранулометрического состава, состава почвообразующих пород, реакции почв, их гумусированности), но также и от степени хозяйственного освоения региона. Поэтому и на фоновых территориях проводится мониторинг содержания некоторых загрязнителей, в частности тяжелых металлов.

При контроле загрязнения почв различают две группы показателей (индикаторов): биохимические и педохимические (Мотузова, Безуглова, 2007). К первым относят показатели, характеризующие аккумуляцию в почвах самих загрязняющих веществ — валовое содержание, а также и содержание их подвижных и потенциально подвижных соединений. Это прямые показатели загрязнения почв. К педохимическим показателям относят те свойства почв, которые могут изменяться под влиянием загрязнений, вызывая ухудшение состояния почв. Это косвенные показатели, их контроль может быть эффективным при выявлении деградации почв, характеристике устойчивости почв к загрязнению и прогнозу последствий загрязнения почв. К педохимическим показателям относятся параметры гумусного состояния почв, кислотно-основных, катионно-обменных, окислительно-восстановительных свойств почв, содержание питательных веществ, ферментативная активность почв.

Периодичность измерений концентраций загрязняющих веществ зависит от вида загрязнителя и интенсивности их поступления в почвы. На фоновых территориях содержание тяжелых металлов измеряют один раз в 5—10 лет.

На разных этапах почвенного экологического мониторинга используются различные методы исследования, применяемые в почвоведении: дистанционные, методы наземных наблюдений (полевые), лабораторные, статистические, математическое моделирование, метод балансовых расчетов и пр.

К дистанционным методам относят изучение аэрофото- и космоснимков, метод лазерного дистанционного зондирования с летательных аппаратов. Они позволяют выявлять структуру почвенного и растительного покрова, обнаружить развитие деградации почв (эрозионные процессы, засоленность, кислотность и др.). Возможна дистанционная диагностика некоторых почвенных свойств (содержание гумуса, солей, температура), основанная на измерении отражательной способности почв. При сопоставлении аэро- и космоснимков разных лет можно получать информацию о временных и прогнозных изменениях почвенного покрова, ряда почвенных свойств. Здесь также будут полезны почвенные карты, выполненные с применением наземной почвенной съемки.

Полевые исследования в зависимости от целей мониторинга могут включать почвенную съемку, изучение морфологических свойств почв, некоторых физических и химических свойств, биологических показателей, доступных для

определения в стационарных наблюдениях, отбор почвенных проб для лабораторного анализа. К показателям, определяемым в полевых условиях, в основном относятся те, которые характеризуют сезонные или краткосрочные изменения и применяются при некоторых видах мониторинга: влажность почв, температура, рН, активность важнейших ионов, окислительно-восстановительный потенциал, уровень дыхания почв.

В лабораторных условиях определяются физические, химические, биологические и биохимические показатели. Используются разработанные методики (ГОСТы, РД с методическими указаниями, общепринятые в почвоведении методы анализа). Большинство методов анализа почв трудоемки и должны выполняться квалифицированным персоналом. Назовем методы анализа для некоторых свойств почв: рН — потенциметрически в водной и/или солевой вытяжке; Са и Mg в вытяжках из почв и почвенных растворах — комплексонометрическим методом; К и Na — пламенно-фотометрическим методом; содержание гумуса и водорастворимых органических веществ — по И.В. Тюрину; дыхание почв — по выделению CO_2 ; тяжелые металлы — атомно-абсорбционный анализ валовых и/или подвижных форм металлов.

Таким образом, наблюдения на ООПТ должны предоставить информацию о фоновом состоянии почв данного региона, выявить основные особенности организации почв, поддерживающие их плодородие и биологическое разнообразие экосистем и обеспечивающие устойчивость почв и ландшафтов к загрязнениям.

Почвенные параметры, характеризующие ее микробиологическое состояние, состав почвенных растворов и газовой фазы почв очень чутко реагируют на изменение условий, но трудно диагностируются, так как сильно изменяются по сезонам и в пространстве, зависят от содержания элементов питания и не раскрывают причины изменений. Такие свойства почв, как валовой и гранулометрический состав, стабильны и изменяются очень медленно, поэтому также не могут быть использованы для диагностики изменений почв. Их рекомендуется определять однократно для составления общей характеристики почв и уточнения их генетической принадлежности. Наиболее целесообразно использовать показатели среднего срока диагностики, отражающие текущее состояние почв и способные изменяться в многолетних циклах и при антропогенных воздействиях. К ним относятся величины кислотности, параметры почвенного поглощающего комплекса, гумусного состояния, физических свойств. Кроме того, определяется содержание основных питательных элементов и тяжелых металлов.

Организация исследований по мониторингу почв осуществляется в несколько этапов. В первую очередь необходимо ознакомиться с природными характеристиками территории: почвенными, растительными, геоморфологическими, литологическими, гидрологическими. Далее следует провести сбор информа-

ции о всех видах антропогенного воздействия на территорию, об истории освоения территории. На ООПТ непосредственные антропогенные воздействия на почвы ограничены, оценивается возможность загрязнения атмосферными эмиссиями. Параллельно с первым шагом проводят сбор картографического материала, его анализ и выбор участков для эколого-топографических профилей, на которых будут располагаться площадки мониторинга. В каждом типе биогеоценоза закладывают по одной площадке мониторинга. Объектами мониторинга становятся геохимически сопряженные почвы на профиле. Далее организуется сбор данных в полевых условиях, лабораторное определение показателей, проводится анализ материалов, создание баз данных.

ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

В.М. Горячев

Институт экологии растений и животных (ИЭРЖ УрО РАН)

Актуальность создания единой системы мониторинга территорий приобретает все большее значение не только в связи с прогрессирующим загрязнением окружающей среды техногенными продуктами, но из-за сведения лесов, распашки земель, деградации почвенного покрова и связанного с этим изменения на отдельных территориях геохимического и гидрологического режимов, микроклимата, структуры биоты и даже состава атмосферного воздуха (Израэль, 1984; Усольцев, 1995). Одна из главных целей мониторинга — предсказание возможных негативных последствий. Несомненно, скрытые этапы глобальных изменений на первых стадиях представляют собой локальные и региональные нарушения отдельных компонентов экосистем, а при превышении некоторого порогового значения выходят на уровни более высокого порядка. Поэтому выявление изменений на локальном и региональном уровнях можно считать первостепенной задачей мониторинга.

В настоящее время основа ретроспективного и, особенно, перспективного изменения самих природных процессов, включая климат, разработана недостаточно. Например, во многих случаях для отдельных загрязненных территорий вопрос заключается не в выявлении естественных путей восстановления, а в мониторинге таких территорий и локализации загрязнения, что, несомненно, обусловлено отсутствием предвидения (в проектах) негативного влияния на природу. Для получения объективной информации, позволяющей предсказывать негативные тенденции возможных антропогенных изменений не только биологических объектов, но и природных процессов, систему мониторинга необходимо рассматривать на динамической основе с учетом естественного развития.

Анализ литературы (Комин, 1986; 1990; Сабилов, 1986; Усольцев, 1995; Шиятов, Горячев, 1996) показывает, что в решении вопросов общего экологического мониторинга, включая лесной, дендрохронологические исследования могут стать основой как ретроспективного анализа природных процессов, так и возможного предвидения их развития. Причем дендроклиматический анализ может служить базовым, поскольку климатическая составляющая в древесно-кольцевых хронологиях является основной (достигает 50—70 %) и отражает (при соответствующей обработке) не только аномальные явления природных процессов, климатических факторов, но также развитие и формирование основной

структурно-функциональной единицы лесных экосистем — древостоя (Шиятов, Ваганов, 1998, Горячев, 2007). Кроме того, дифференцированный анализ информации, содержащейся в древесно-кольцевых хронологиях, позволяет оценить вклад других факторов (эдафических, фитоценологических, биотических) в разногодичное и многолетнее изменение величины прироста и микроструктуры годичных колец за интервалы времени, намного превышающие длительность инструментальных метеорологических наблюдений. Например, для Среднего и Северного Урала на основании анализа изменчивости прироста у ныне живущих деревьев можно произвести реконструкцию климата за последние 200—300 лет, а в случае использования древесины из сохранившихся построек — за 450—650 лет. Поэтому результаты анализа радиального прироста деревьев позволяют выполнить реконструкцию многих экзогенных и эндогенных факторов и на основе установленных связей дать вероятный прогноз. К таким факторам относятся следующие:

1. Температурные условия в период формирования годичного слоя древесины, поздневесенние и раннеосенние заморозки, сильные морозы зимой, обильные ранневесенние снегопады.

2. Количество осадков в течение вегетационного периода, повторяемость и интенсивность засух, колебания уровней грунтовых вод, озер, стока рек.

3. Изменение морфоструктуры древесного яруса лесных биогеоценозов, влияющих на режим освещенности, микроклимат.

4. Ряд биологических процессов (частота и интенсивность семеношения, возрастные изменения прироста, периоды угнетения деревьев).

5. Вспышки массового размножения насекомых — вредителей леса.

6. Катастрофические явления (пожары, ветроломы и ветровалы).

7. Антропогенное воздействие (рекреация, загрязнение воздуха и почвы, нарушение целостности ландшафта).

Индикация отмеченных явлений в рядах прироста древесины возможна только при выборе типа местообитания и лесных участков, в которых то или иное природное явление отмечалось или должно проявляться. Наилучшие результаты дают, как правило, деревья, произрастающие в пессимальных (вершины гор, скальные обнажения, верхняя граница леса, береговая линия озер и рек) условиях, где прирост лимитируют один или два основных фактора — осадки или температура. В условиях, благоприятных для роста деревьев, выделение ведущих или комплекса ведущих факторов представляется чрезвычайно сложной задачей, а иногда необходим анализ макро- и микроструктуры годичных слоев древесины (Методы дендрохронологии..., 2000).

Не менее важен при проведении исследований и выбор древесной породы. Как известно, хвойные (сосна, ель, лиственница, кедр, пихта) ввиду повсеместного произрастания в лесной зоне и широкой экологической ампли-

туды являются наиболее пригодным объектом таких исследований (Шиятов и др., 2000). В зависимости от задач могут использоваться лиственные древесные и кустарниковые породы, однако их радиальный прирост изучен в меньшей степени из-за непродолжительности их онтогенеза, особенностей годичного развития и формирования слоя древесины, что не всегда позволяет выявить истинные причины разногодичного и многолетнего прироста. Сопоставление радиального прироста деревьев из контрастных экологических условий дает возможность проследить периоды синхронной и асинхронной динамики роста деревьев (Горячев, 1997). Установленные различия в разногодичной и многолетней динамике позволяют более обоснованно говорить о вкладе ведущих факторов среды, определяющих темпы и тенденции в росте деревьев, а косвенно — и развития лесных экосистем в разных структурах ландшафта.

Ключевым вопросом организации дендрохронологического и дендроклиматического мониторинга является выбор участка, определение пространственного положения мониторинговых точек и методов исследования (Юкнис, 1986). Несомненно, что ландшафтно-климатическая характеристика территорий должна стать основой выбора участков. Следует отметить, что ввиду сложности типологической структуры лесных экосистем в континууме растительного покрова в основу элементарной пространственной единицы должна быть положена система геохимического ландшафта, в пределах которого необходим отбор генетически или динамически связанных лесных биогеоценозов (Шиятов, Горячев, 1996).

Мониторинг на особо охраняемых природных территориях (ООПТ), создаваемых как природные резерваты в целях поддержания биологического разнообразия и оптимальной экологической обстановки регионов в целом, несомненно, может быть временным и пространственным контролем развития экосистем сопредельных территорий, нарушенных разными видами хозяйственной деятельности (Мамаев, Ипполитов, 1989). В связи с этим реализация системы мониторинга в них является первостепенной задачей. В настоящее время в Свердловской области имеется сеть ООПТ, хотя, конечно, этого недостаточно для устойчивости и саморегуляции природных комплексов на всей территории. Особое место при организации системы мониторинга занимают лесные массивы, не вовлекавшиеся ранее в лесопромышленный оборот (не подвергались рубке). В связи с тем, что они длительное время развивались по внутренним законам, т.е. находились в оптимальном согласовании с экотопом, их можно использовать в качестве эталона. В горной части Урала (в пределах Свердловской области) такие небольшие остатки лесных массивов сохранились на территории Висимского заповедника и заповедника «Денежкин Камень». Учитывая, что на территории заповедников существует сеть постоянных пробных площадей с достаточно полным описанием структуры

и состава фитоценозов, истории их развития, для осуществления дендрохронологического и дендроклиматического мониторинга необходимо будет дополнительно организовать здесь сеть локальных дендроклиматических точек в целях построения дендрохронологических рядов для главных лесообразующих пород в основных условиях местообитания. Их число будет зависеть от установленных экзогенных или эндогенных воздействий, за которыми можно проводить наблюдения на данной территории.

Организация таких исследований независимо от вида конкретного мониторинга должна включать следующие этапы:

I этап — оценка положения территории

1. Оценка ландшафтной структуры территории с учетом геохимической съемки, климатического и лесорастительного районирования территории.
2. Инвентаризация всех источников и факторов антропогенной нагрузки на лесные экосистемы данной территории.
3. Сбор и систематизация климатической информации (данные ближайших метеорологических станций о температуре воздуха и осадках).

II этап — выбор точек и реализация программы наблюдений

1. Выбор базового полигона и ключевых участков.
2. Закладка постоянных пробных площадей и локальных дендрохронологических точек.
3. Получение основных характеристик состояния древесного яруса и подраста на пробных площадях.
4. Выбор и маркировка модельных деревьев, взятие образцов древесины для дендрохронологического и дендроклиматического анализа.
5. Оценка информативности, выбор и обоснование основных критериев, индицирующих тенденции развития природных и антропогенных процессов, позволяющих эффективно осуществлять мониторинг лесных экосистем.

III этап — проведение мониторинга

1. Зонирование территории по основным критериям оценки и разработка схемы слежения за выбранными параметрами состояния.
2. Сезонные наблюдения.
3. Многолетние наблюдения.
4. Создание баз данных.
5. Моделирование процессов.

Согласно II этапу при реализации дендрохронологического и дендроклиматического мониторинга в выбранных ключевых точках необходимо построить обобщенные древесно–кольцевые хронологии по основным хвойным (или выбранным) деревьям и выполнить следующее:

1. Оценить основные статистические характеристики древесно–кольцевых хронологий.
2. Выявить циклическую структуру в рядах прироста.

3. Оценить синхронность между дендрохронологическими рядами разных древесных пород и разных лесорастительных условий.

4. Выявить статистические связи между радиальным приростом древесины и климатическими факторами.

5. Оценить вклад климатически обусловленных изменений, а также долю фитоценологических и биотических факторов в динамику радиального прироста.

6. Провести реконструкцию температуры и осадков в прошлом.

7. Выполнить дендроклиматическое районирование территорий.

Такой анализ материала необходим не только для учета его при выявлении вклада не климатических факторов в динамику радиального прироста деревьев, но и для определения климатических факторов или природных явлений, за которыми можно наблюдать по данной древесной породе в конкретных условиях местообитания. Следует отметить, что разногодичные изменения и многолетние циклы роста древесных растений, как правило, отражают кумулятивный эффект действия многих экзогенных и эндогенных факторов.

Элементом частного дендроклиматического мониторинга может быть изучение макро- (ширина ранней и поздней древесины) и микроструктуры (размеры и форма клеток тканей древесины ствола) годовичных слоев древесины. При этом изучение динамики сезонного радиального прироста у основных лесообразующих пород деревьев позволяет более детально оценить внутренние причины и воздействие внешних (климатических, эдафических и антропогенных) факторов, определяющих структуру, ход формирования и величину годовичного прироста древесины в течение вегетационного периода (Горячев, 1989 б, 1991, 1999, 2001). Такие результаты могут значительно повысить точность дендроклиматического анализа радиального прироста деревьев. Отметим, что ряд показателей (активность сокодвижения в камбиальной зоне, сроки начала и окончания деятельности камбия, формирования ранней и поздней древесины, изменение скорости нарастания годовичного слоя) процесса формирования годовичного слоя древесины позволяет отслеживать изменения тех или иных антропогенных факторов, влияющих на рост деревьев на ранних стадиях воздействия. Кроме того, оценивать степень активности камбия и сформированность годовичного слоя древесины у хвойных и лиственных пород в течение вегетационного периода позволяют показатели сезонного развития дерева. К ним относятся следующие хорошо наблюдаемые фенологические фазы: распускание почек, начало и окончание роста побегов и хвои, начало осеннего расцветивания хвои. Отклонение сроков (от средних многолетних данных) прохождения этих фенологических фаз указывает на флуктуации погодных условий или воздействие антропогенных факторов (Горячев, 1990, 1991).

Хозяйственная деятельность человека, как и климатические факторы, оказывает большое влияние на состав, структуру, устойчивость и динамику основных компонентов лесных экосистем. В таких исследованиях дендрохронологическая информация может стать не только пространственным, но и временным контролем, что позволяет проследить рост одного дерева как до периода антропогенного воздействия, так и в ходе него (Горячев, 1997, 2003).

Изменения в жизненном состоянии деревьев отражаются на состоянии древесного яруса лесов в целом, что влияет на их устойчивость. Изменения режима увлажнения местообитаний, связанные с нарушением целостности отдельных участков ландшафта, могут повлиять на устойчивость древостоев на значительно большей территории и ускорить смену состава доминантов и привести к развитию сукцессионных процессов, т.е. смены одного типа растительности другим (Горячев, 2003, 2007). Эти динамические процессы в лесных сообществах могут выявляться только с одновременным проведением наблюдений за состоянием древесного и травяно-кустарничкового ярусов. В качестве экспресс-варианта таких исследований могут быть наблюдения за изменением структуры, состава и жизненного состояния деревьев и подроста на пробных площадях.

Предлагаемая методика ведения дендрохронологического мониторинга основана на слежении по нескольким переработанным (в сторону упрощения) стандартным методикам. Реализация ее позволит оценивать состояние древесного яруса (качественное и количественное изменение состава древостоя и подроста) и ассимиляционного аппарата (по степени дехромации хвои), изменение величины радиального прироста хвойных и лиственных деревьев.

Важным моментом в проведении того или иного вида мониторинга является знание истории освоения территории, характеристики современного состояния основных компонентов лесных экосистем. На основе анализа ландшафтной структуры территории, топографических карт, планов лесонасаждений с учетом типологической структуры лесов и уровня загрязнения (воздуха и почвы) территории основными предприятиями (если такие имеются в непосредственной близости) выбираются мониторинговые лесные участки (характерные для данного лесорастительного района) площадью не менее 3—5 га. На таких участках закладываются мониторинговые пробные площади (МПП) размером 0,5 га, которые точно привязываются к местности, оформляются и сдаются под охрану соответствующим лесхозам. Периодический контрольный пересчет древостоя проводится одновременно с выполнением лесоустройства (раз в 10 лет), а внеплановый — с учетом катастрофических явлений природы (засуха, ветровалы, инвазии насекомых, пожары) или техногенных аварий, аэрозольных выбросов предприятий. При этом визуальный ревизионный контроль (за усыханием поврежденных деревьев и расселением насекомых — ксилофагов) необходимо проводить один раз в 5 лет. С этой же периодичностью проводится ревизия состояния и сохранности подроста.

Реализация системы лесного, дендрохронологического и дендроклиматического мониторинга может включать следующие исследования.

1. Сезонные наблюдения (периодичность 4–5 раз за вегетационный период).

Наиболее доступными следует считать наблюдения за сезонным развитием древесных пород. При этом в период вегетации достаточно информативны следующие фенологические фазы: разворачивание почек, начало и продолжительность роста побегов и хвои (определяемые по удлинению этих вегетативных органов), начало фазы осеннего расцветивания хвои, которые указывают на степень активности камбия и сформированности годичного слоя древесины (Елагин, 1976). Полученные результаты позволят проследить, как климатические факторы влияют на начало, прохождение и окончание данных фенофаз и как в зависимости от этого изменяется величина прироста древесины.

Согласно проведенным ранее исследованиям (Горячев, 1991, 2001) отмечаются следующие корреляции между фенологическим состоянием деревьев, степенью активности камбия и сформированностью годичного слоя древесины. У ели и пихты деятельность камбия в стволе (на высоте 1,3 м) начинается в начале фазы роста побегов и разворачивания хвои на ветвях в нижней части кроны. После окончания прироста побегов у ели и пихты заканчивается формирование ранней древесины и начинается развитие поздней. Окончание прироста древесины у ели и пихты наблюдается в начале фенофазы осеннего расцветивания самой старой хвои. Эти закономерности сезонного развития у деревьев ели и пихты проявляются одинаково, но у пихты соответствующие фенологические изменения в среднем наступали немного позже, а заканчивались раньше, т. е. проходят в более короткие сроки.

У кедра и сосны реактивация камбия и образование первых клеток древесины в стволе наступают примерно через 8–12 дней после начала роста побегов. Рост хвои текущего года начинается через 15–25 дней после начала деятельности камбия в стволе. Формирование поздней древесины у этих хвойных пород наблюдается после завершения роста побегов в конце фазы роста хвои текущего года. Осеннее расцветивание старой хвои наступает в начале формирования поздней древесины в годичном слое.

Для визуальной фиксации фенофаз в кронах деревьев желательно проводить фотографирование — всегда с одной и той же точки или нескольких точек с отметкой даты на фотографии. В следующие годы фотографирование проводят в эти же сроки, что позволит выявить разногодичные изменения сезонного развития древесных пород.

На территориях, где возможно воздействие аэротехногенного загрязнения, необходимо проведение наблюдений за состоянием ассимиляционных органов (хвои) сосны, которая более чувствительна к загрязнению. Наблюдения вклю-

чают сбор хвои в начале августа на контрольных участках в целях оценки уровня повреждения хвои, с вычислением степени дехромации.

2. Разногодичные наблюдения (периодичность один раз в 3–5 лет).

Эти наблюдения позволяют фиксировать короткопериодические изменения ширины годичных слоев древесины отдельных деревьев и древостоя в целом в ответ на флуктуации погодных условий. Сбор образцов древесины с модельных деревьев на мониторинговых точках проводится в сентябре, когда годичный слой древесины сформировался.

3. Многолетние наблюдения (периодичность 10–20 лет).

Проведение таких наблюдений позволяет отслеживать не только короткопериодические изменения прироста, но и тренды (направления) общего повышения или понижения прироста деревьев, обусловленные действием как естественных, так и антропогенных факторов.

Для проведения мониторинга необходимые следующие материалы и оборудование:

Оборудование для работы в лесу. Для проведения фенологических наблюдений за состоянием ассимиляционных органов деревьев необходимы: бинокль, дающий увеличение в 12–16 раз, цифровой фотоаппарат с телескопическим объективом, возрастной бур для взятия образцов древесины, стамеска для взятия высечек.

Оборудование для камеральной обработки образцов. Микроскоп МБС–2 или МБС–10 для подсчета и измерения ширины годичных колец в образцах древесины.

Рекомендуемая литература: Лесная таксация (Анучин, 1977), Методика фенологических наблюдений при геоботанических исследованиях (Бейдеман, 1954), Сезонное развитие сосновых лесов (Елагин, 1976), Оценка качества подраста древесных растений (Злобин, 1970), Численность и размещение подроста на площадях возобновления (Злобин, 1972), Изучение прироста главных пород древесных пород (Молчанов, Смирнов, 1967), Экология естественного возобновления сосны под пологом леса (Санников, Санникова, 1985), Изучение динамики текущего прироста в разновозрастных ельниках таежной зоны (Столяров, Кузнецова, 1974), Справочник таксатора (Третьяков, Горский, Самойлович, 1952).

МОНИТОРИНГОВЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА СОСТОЯНИЕМ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ

М.А. Магомедова, Л.М. Морозова

Институт экологии растений и животных УрО РАН

Ботанический мониторинг (фитомониторинг) представляет собой систему контроля состояния и динамики растительного покрова — компонента экосистем, имеющего огромное значение в их формировании и динамике (Горчаковский, 1984; Long, 1974). Состояние растительного покрова в значительной мере определяет состав и количество животного населения; растительность служит индикатором почвенных разностей — ее изменение всегда означает изменение почв и гидротемического режима местности.

Растительный покров является одним из основных объектов воздействия многих видов хозяйственной деятельности человека, поэтому может служить индикатором общего состояния биогеоценозов в районах с интенсивной совокупной антропогенной нагрузкой на природу. Индикационная роль растительности основана на ее реакции в ответ на разные типы антропогенного воздействия.

Объектами фитомониторинга могут быть популяции и сообщества растений, структура растительного покрова (пространственное распределение и соотношение растительных сообществ и их комплексов) и качество растительных ресурсов. Основная цель фитомониторинга — накопление информации о состоянии растительного покрова и растительных ресурсов. При этом, оценивая уровень накопления загрязнителей в растениях, возможно также осуществлять контроль загрязнения воздушного и водного бассейнов. На ненарушенных территориях, неподверженных антропогенному воздействию, фитомониторинг позволяет отслеживать фоновое состояние воздушного и водного бассейнов, состояние основных видов возобновляемых природных растительных ресурсов, динамику экосистем и ландшафтов (Мониторинг биоты ..., 1997).

Как один из компонентов экологического мониторинга, ботанический мониторинг осуществляется на трех уровнях: глобальном, региональном, локальном и имеет наибольшую эффективность как система раннего предупреждения при наличии связанных наблюдений на всех трех уровнях. Объекты и задачи фитомониторинга определяются в зависимости от его уровня.

На глобальном уровне контролируются изменения растительности в связи с глобальными климатическими изменениями и атмосферное загрязнение. Глобальный уровень мониторинга не имеет отношения к контролю последствий строительства и функционирования конкретных предприятий, но суммарный эффект от их деятельности может способствовать потеплению и сказаться на структуре и продуктивности растительного покрова, вызвать смещение

ботанико-географических рубежей — границ древесной и кустарниковой растительности (в нашем регионе — в условиях горного Урала)

На региональном уровне анализируется реакция растительности на климатические флюктуации, динамика растительного покрова и его ресурсного потенциала под влиянием хозяйственной деятельности, а также региональный уровень загрязнений разного происхождения и характера. При этом осуществляется контроль динамики и масштаба антропогенной трансформации ландшафтных единиц высокого ранга; изменения структуры растительного покрова и биоразнообразия; контроль накопления загрязнителей в растительных ресурсах и кумулятивного воздействия множественных нарушений меньшего масштаба (Walker, Walker, 1991).

На локальном уровне исследуются нарушение и трансформация растительных сообществ и их сочетаний в результате антропогенных воздействий в пределах мезо- и микроландшафтных единиц. На локальном уровне в ходе ботанического мониторинга осуществляется контроль состояния охраняемых видов и охраняемых сообществ, контроль качества растительных ресурсов, контроль естественной и антропогенной динамики популяций индикаторных видов, растительных сообществ и их комплексов. На этом уровне можно выделить разномасштабные иерархические единицы в отношении природной и антропогенной динамики растительности (Walker, Walker, 1991).

Основные направления фитомониторинга на ООПТ:

1. Структура и естественная динамика растительного покрова (Контролируется изменение структуры растительного покрова в связи с динамикой ландшафтов, субстратов, процессов сингенеза, а также естественная возрастная динамика сообществ; восстановление после пожаров, ветровалов и др. природных нарушений. На территориях, исключенных из хозяйственного использования при формировании или расширении ООПТ, контролируются процессы постантропогенного восстановления растительности).

2. Биоразнообразии (контролируется общий уровень видового и ценотического разнообразия; состояние охраняемых видов).

3. Растительные ресурсы (контролируется динамика запасов и качества сырья; изменение распространения ресурсных видов).

4. Атмосферное загрязнение (контролируется изменение содержания поллютантов в растениях; изменение флористического разнообразия, жизненности, встречаемости и обилия видов; динамика структуры растительных сообществ; изменение структуры растительного покрова в связи с загрязнением на охраняемых территориях трудно предположить, но полученный материал может быть использован как фоновая оценка в случае возникновения каких-либо чрезвычайных ситуаций на прилегающих к ООПТ территориях).

Методика мониторинга базируется на теории (концепции) биоиндикаторов. Термин «биоиндикатор» имеет очень широкий смысл и указывает на организ-

мы или биологические системы, используемые для контроля изменений среды — от биоценоза до энзиматического экстракта (Iserentant, De Sloover, 1976). В нашем случае — это фитоценоз или его структурная часть (например, лишеносинузия), группа видов с аналогичными реакциями (экологическая группа), особенно чувствительный (индикаторный) вид, орган растения.

Индикационная ценность живых организмов опирается на констатацию более или менее тесной корреляции между какой-либо особенностью среды и определенной реакцией организмов или биоценозов и связана с признанием изменений среды. Использование организмов — биоиндикаторов в области детекции изменений среды основывается на интегральном характере их реакции в отношении факторов среды, а кроме того, на их способности накапливать определенные вещества (Iserentant, De Sloover, 1976). В связи с этим, используют индикаторы чувствительные (реагирующие на стрессоры) и аккумулятивные (накапливающие вещества без видимой реакции) (Каллвайт и др., 1983; Шуберт, 1983).

Растительность, как очень динамичный и легко реагирующий на любые воздействия компонент ландшафта, выступает как индикатор синтеза природных явлений, мерило интеграции природных режимов и всей совокупности меняющихся от места к месту природных факторов (Сочава, 1978). Растительность позволяет дать интегральную оценку местообитания и оценить изменение экологических режимов с «точки зрения растения» (Мяло, Горяинова, 1980). Индикационное использование растительности имеет две стороны — распознавание среды по растительности и оценка состояния растительного покрова и его компонентов как источника ресурсов, объекта природопользования (Сочава, 1978). При этом наблюдается стремление к уточнению индикационной ценности различных растений, распознаванию экологических групп видов с эквивалентными экологическими требованиями. Точность индикации зависит от знания экологических амплитуд (в лучшем случае индикационная ценность таких групп носит региональный характер).

Известно, что сообщество растений характеризует условия среды более точно, чем отдельно взятые виды (Chamberlin, 1877; цит. по: Clements, 1928). Ухудшение условий среды на уровне ценозов обнаруживается как смена состава и структуры — исчезновение наиболее чувствительных видов, смена доминантов, появление и процветание видов, ранее не отмечавшихся или не игравших заметной роли, и др.; на уровне организмов — как снижение жизнеспособности, некрозы, морфологические аномалии; на уровне органов и тканей — как накопление элементов. Изменение состава и структуры фитоценозов может быть описано феноменологически, а также выражено через индексы видовой разнообразия (Nuss, 1990), дефицита видов (Kothe, 1962 по: Iserentant, De Sloover, 1976), полеотолерантности (Трасс, 1985), чистоты атмосферы (De Sloover, 1964) и т.д. Для чувствительных видов фиксируют присутствие-отсутствие, обилие, жизнеспособность, некрозы; относительно выносливые служат для определения на-

грузки, накопления. Многие методические подходы нуждаются в уточнении, например возможность использования индексов разнообразия, поскольку существует предположение, что они могут быть менее точными в сравнении с оценками встречаемости (Подани, 1983).

Обзор современных индикационных геоботанических исследований (Мяло, Горяинова, 1980; *Indices of landscape...*, 1988) свидетельствует о том, что геоботаническая индикация, сохраняя свое значение самостоятельного метода исследований, является, благодаря тесной связи растительности с климатическими изменениями (как широтными и высотными, так и локальными, вплоть до микроклиматических), неотъемлемой частью ландшафтно-индикационных исследований. Растительный покров четко отражает водный режим, механический и минералогический состав почв, при этом индикаторами являются не только ассоциации или доминирующие виды, но также и характерные виды, видовой состав и видовая насыщенность.

В качестве индикаторов геолого-генетических комплексов чаще всего выступают эколого-генетические ряды растительности, свойственные разным породам, или структура растительного покрова, образованная сочетанием этих рядов. Существенную роль играет растительность при изучении эрозионных, денудационных, эоловых процессов, в том числе антропогенно интенсифицированных. Тектонически активные участки находят отражение в нарушении нормального для ландшафта экологического ряда, определяя размещение сообществ.

С помощью видов-концентраторов возможен контроль реакции растительности на антропогенные воздействия. Показателями загрязнения может быть изменение состава, структуры и продуктивности сообществ, снижение жизнеспособности и характерные морфологические изменения растений.

Существует еще одно направление развития биоиндикации — формирование систем индикаторных признаков, обеспечивающих мониторинг и/или оценку степени экологического риска (Виноградов, 1995; Shaeffer et al., 1988; Suter, 1990; *A selection of forest...*, 1992.). Для лесов предложено оценивать изменения ландшафтного распределения (структуры); визуальных симптомов (наличие нарушений, болезней, стресса и пр.); определение концентрации важнейших элементов в листьях (N, P, K, Ca, Mg и др.); описание почв и определение каждые 5 — 10 лет в почвенных образцах pH, влажности и содержания N, P, C, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu, Na, Al; эффективность роста древостоя. Помимо этого необходимо оценивать состояние и иных компонентов природной среды — фауны, напочвенной растительности (Ritters et al., 1992).

При подборе индикаторов необходимо оценить их достоверность, значимость, физиономичность и распространенность (Викторов и др., 1962; Виноградов, 1995), а при оценке значимости следует учесть социально-экономический критерий (Антоновский и др., 1979; Филиппова, Инсаров, 1983; Магомедова, 1992, 1994; *Assessment system...*, 1990).

Важнейшими элементами стратегии фитомониторинга признаются следующие:

1. Выявление экологических ресурсов, состояние которых ухудшается широкомасштабно или быстро.
2. Использование индикаторов для определения состояния экологических ресурсов и оценки стрессов (критических ситуаций и тенденций) в отношении этих ресурсов.
3. Выявление индикаторов среди социально значимых ресурсов для изучения региональных экологических процессов.
4. Многостадийный систематический сбор данных, включающий как крупные ландшафтные единицы, так и маленькие пробные площадки.
5. Систематические, долговременные, крупномасштабные наблюдения (мониторинг) за выбранными индикаторами, дополняемые интенсивными исследованиями, если выявляется изменение экологических условий (Suter, 1990; A selection of forest..., 1992).

Основными методическими приемами сбора данных при фитомониторинге являются метод эталонов, метод экологического профилирования и метод ключевого участка (Вышивкин, 1970).

В качестве эталонов используются фитоценозы, их фрагменты и структурные компоненты (ценопопуляции, синузии), а также виды и группы видов. Широко используются показатели продуктивности. В качестве ключевых подбираются участки, отражающие структуру растительного покрова, репрезентативные в отношении отражения ландшафтной структуры (Каллвайт и др., 1983). Все описания профилей и участков сопряжены между собой.

При анализе антропогенных воздействий предполагается ведение мониторинга двух типов: косвенный (регистрация изменения природной среды путем наблюдения изменений растительности) и непосредственный (анализ концентрации загрязняющих химических веществ) (Подани, 1983). Непременным условием является сочетание непрерывного контроля на стационарных, неподверженных воздействиям, площадках с выборочными режимными обследованиями территорий, подверженных тем или иным загрязнениям.

Территориальная организация фитомониторинга предполагает учет зональных и региональных особенностей структуры растительного покрова. При этом учитывается структура природных комплексов, дифференциация водосборных бассейнов и иерархия ландшафтных единиц, принимается во внимание характер и степень антропогенной трансформации, размещение источников воздействия и особенности распределения нагрузок.

Лица, проводящие наблюдения и сбор материала, должны быть знакомы с внешним видом учитываемых объектов. Это достигается при работе с эталонными коллекциями или со справочной литературой. Из наиболее

популярных изданий, доступных даже для неподготовленного читателя, мы рекомендуем «Определитель сосудистых растений Среднего Урала» (Горчаковский и др., 1994), а также справочники — определители «Травянистые дикорастущие растения Среднего Урала» (Беркутенко, Семенов, 2006) и «Деревья и кустарники Среднего Урала (Мамаев, Кожевников, 2006).

МОНИТОРИНГ НАСЕЛЕНИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ

А.И. Ермаков

Институт экологии растений и животных УрО РАН

Беспозвоночные являются доминирующей по численности зоокомпонентой естественных биоценозов. Включая представителей двух биоценологических звеньев — консументов (биотрофные беспозвоночные) и редуцентов (сапротрофные), они играют значительную функциональную роль в биоценозах и во многом определяют их специфику. Население беспозвоночных биоценоза можно рассматривать как динамическую систему, адекватно реагирующую на изменения условий внешней среды и являющуюся удобным объектом долгосрочного мониторинга. Полученные в ходе таких исследований данные позволяют судить не только о наличии каких-либо временных и пространственных флуктуаций численности отдельных групп беспозвоночных, но и могут стать основой для прогноза численности этих групп в будущем.

Основное преимущество беспозвоночных, и в частности насекомых, в качестве объекта наблюдений — их высокое таксономическое и экологическое разнообразие, массовость и заметность для учетчика, легкая возможность для сбора и фиксации. Главные «недостатки» этой сборной группы — невозможность в большинстве случаев осуществить видовую идентификацию собранных объектов без помощи специалистов и неоднородная изученность фауны беспозвоночных. С одной стороны, эта неоднородность характеризует разный уровень изученности региональных фаун, а с другой — степень изученности разных таксонов.

До настоящего время приоритетными направлениями исследования беспозвоночных остаются, главным образом, их инвентаризация и наблюдения за популяциями редких и охраняемых видов. Составление видовых кадастров (традиционно фаунистические работы) — это первый, подготовительный этап любых долгосрочных исследований. Очевидно, что инвентаризацию фауны беспозвоночных даже сравнительно небольшой территории нельзя ограничить временными рамками: фаунистические сборы беспозвоночных должны осуществляться в ООПТ постоянно. И чтобы эта работа давала результаты, необходимо исследовать новые биотопы, практиковать новые методики сбора, контактировать с зоологами-специалистами.

Неправильно зафиксированный или лишенный документации (этикеток, учетных бланков) материал может рассматриваться как утраченный для науки. Правило исследовательской этики гласит, что всякий изъятый из природы объект должен быть грамотно зафиксирован, снабжен этикеткой

(с указанием места и даты сбора, фамилии сборщика) и сохранен для дальнейшего изучения. Правила сбора и сохранения разных таксономических групп можно найти в методической литературе (Фасулати, 1971; Количественные методы в почвенной зоологии, 1987 и др.).

Ведущийся в ряде ООПТ мониторинг численности отдельных (модельных) видов зачастую малоэффективен. Особенно это справедливо для редких видов, оценить реальную численность которых и тем более ее динамику силами сотрудников ООПТ невозможно. Численность отдельных видов подвержена значительным флуктуациям во времени, что может существенно повлиять на трактовку результатов учета. В качестве объектов мониторинговых наблюдений целесообразно использовать хорошо известные, легко различимые и хорошо учитываемые в естественной среде обитания таксономические и экологические группировки беспозвоночных. Таким требованиям отвечают:

- 1) комплекс герпетобионтных (напочвенных) беспозвоночных;
- 2) рыжие лесные муравьи и их надземные куполообразные гнезда — муравейники;
- 3) кровососущие клещи.

Эти комплексы включают большой спектр таксономических и экологических групп, играют важную роль в функционировании биоценозов и хозяйственной деятельности человека, изучены на освоенных человеком территориях и по ним накоплен обширный сравнительный материал.

Существует большой спектр методик оценки численности беспозвоночных. Выбирая методики для долгосрочного мониторинга беспозвоночных в ООПТ, мы исходили из следующих принципов: методика учета должна быть объективной, результаты учета не должны зависеть от учетчика; должна быть проста в исполнении, не требовать больших трудозатрат; материалы, полученные по данной методике, должны быть пригодны для дальнейшего изучения и, наконец, действия, проводимые по данной методике, не должны наносить значительного ущерба окружающей среде.

В качестве основных методик для учетов выше перечисленных групп беспозвоночных предлагаются:

1. Применение линий почвенных ловушек с фиксирующей жидкостью (Количественные методы..., 1987).
2. Маршрутный учет и измерение надземных гнезд рыжих лесных муравьев (Арнольди и др., 1979).
3. Маршрутный учет имаго и нимф иксодовых клещей при помощи флага — аналога тряпичной волокуши (Фасулати, 1971).

При проведении мониторинга беспозвоночных в качестве основного показателя используется их численность, или плотность, результирующая параметры состояния беспозвоночных и их взаимоотношение со средой обитания. При этом детальной количественной оценке следует подвергать лишь виды со

средней численностью (Приставко, 1980): так, учеты почвенными ловушками совершенно непригодны для муравьев — для этих общественных насекомых информативнее оценивать размер их колоний.

Предлагаемые методики составлены в расчете на то, что полученный в ходе учетов материал в перспективе передается из ОППТ в научные заведения и музеи для изучения специалистам. И несмотря на это, все лица, проводящие учеты и наблюдения, должны быть знакомы с внешним видом учитываемых объектов. Это достигается при работе с эталонными коллекциями или со справочной литературой. Из наиболее популярных изданий, доступных даже для неподготовленного читателя мы рекомендуем: «Определитель насекомых Европейской части СССР» (Мамаев и др., 1976), «Определитель насекомых по личинкам» (Мамаев, 1972), «Школьный атлас-определитель бабочек» (Корнелио, 1986), «Краткий определитель вредителей леса» (Падий, 1979), «Атлас вреднейших насекомых леса» (Аверкиев, 1984), «Бабочки Среднего Урала» (Горбунов, Ольшванг, 2007).

ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ МОНИТОРИНГА ПРЭСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

А.В. Лугаськов, Л.П. Степанов,

Институт экологии растений и животных УрО РАН

Любая программа мониторинга как процесса систематического измерения ряда параметров среды через определенные промежутки времени должна иметь ясную цель и предусматривать измерение параметров, связанных с ожидаемыми изменениями.

Применительно к водным объектам ожидаемые изменения в основном могут определяться двумя группами факторов. Во-первых, внешними факторами среды, обусловленными географическим положением, геологическим строением и рельефом водосборной территории, оказывающими влияние на климатические условия, включая температуру воздуха, количество и распределение осадков, величину испарения (Водосбор..., 1994). Отклонения параметров этих факторов от среднесноголетней нормы могут привести к изменениям процесса формирования стока и гидрохимического режима водных объектов. При сохранении и высокой повторяемости таких изменений во времени в биоте водных экосистем могут произойти значительные структурные перестройки, нарушающие устойчивость сообществ гидробионтов. Таким образом, одним из элементов структуры системы мониторинга окружающей среды на любой территории, входящей в состав того или иного водосбора, или на точечном водном объекте, являются наблюдения за гидрологическим и гидрохимическим режимом.

Во-вторых, предметом мониторинга могут быть наблюдения собственно за биотой водоемов на разных уровнях: сообществ, популяций, индикаторных видов и т. д. (Смирнов, 1978). При этом результаты наблюдений за гидробионтами могут использоваться как для оценки состояния водного объекта, так и его водосборной территории. В некоторых случаях может проводиться мониторинг отдельных видов или сообществ водных организмов вне зависимости от их индикаторной значимости в контроле качества воды и состояния водосбора. В первую очередь это относится к видам, занесенным в Красные книги, особо ценным промысловым видам или видам-пришельцам (например, осетровые в дельте р. Волги, лососи в некоторых реках и озерах европейской части России или Дальнего Востока, отдельные популяции крупных моллюсков или ракообразных, ротан).

Кроме того, фактором, способным в самые короткие сроки привести к изменениям состояния среды и биоты водных систем, является антропогенное воздействие. Учитывая, что для большинства особо охраняемых природных территорий влияние этого фактора исходно должно быть сведено до минимума, наблюдения за состоянием их биоты могут быть фоновыми при анализе

характера и степени антропогенных воздействий и тенденций их долгосрочных изменений. Следует отметить, что включение в систему наблюдений за состоянием окружающей среды показателей, характеризующих водные экосистемы (в первую очередь речные), позволяет получить интегрированную информацию об экологической обстановке на территории всего водосборного бассейна.

На территории Свердловской области помимо 2 заповедников, одного национального парка и четырех природных парков, имеющих на своей территории водотоки (притоки бассейнов рек Пышмы, Чусовой, Сосьвы, Уфы), находится 39 водных объектов: 23 озера, 2 водохранилища, 9 прудов и 5 речных участков, являющихся гидрологическими или ландшафтными памятниками природы областного значения. Из всех ООПТ только в Висимском заповеднике проводятся периодические исследования р. Сулем, по содержанию далекие от мониторинга. На территориях крупных ООПТ области крайне необходимо начать мониторинговые наблюдения за водными экосистемами, учитывая возможность получения интегрированной информации о состоянии среды на территориях, занимаемых ООПТ и сопредельных с ними. В перспективе, по-видимому, актуальной будет разработка системы экологического мониторинга отдельных крупных водных объектов, являющихся памятниками природы (озера Таватуй, Исетское, Аятское, Черноисточинский пруд, Волчихинское водохранилище) и включение их в региональную сеть мониторинга окружающей среды.

Основными причинами ограниченного использования водных объектов ООПТ в мониторинговых исследованиях являются отсутствие постоянных постов гидрометеорологических наблюдений, недостаточная разработка стандартизированных и унифицированных биологических методик, сложность получения данных по ряду групп водных организмов (численность рыб, видовое определение гидробионтов, сезонность развития биоты в водных экосистемах), отсутствие необходимого количества специалистов (ихтиологов, гидробиологов) в научных штатах заповедников и парков. Однако при организации комплексных наблюдений за состоянием природной среды всего региона при выборе показателей мониторинга заповедных и охраняемых природных территорий возможно исключить часть параметров, зависящих от деятельности человека.

Система мониторинговых наблюдений за водными объектами должна отвечать следующим требованиям:

1. Количество стационарных постов наблюдений и их расположение, обеспечивающее одновременное получение информации, объективно отражающей состояние на водосборе и непосредственно в водной экосистеме, не должно быть большим.

2. Рекомендуемые гидробиологические показатели контроля качества поверхностных вод (ГОСТ 17.1.3.07–82): численность и биомасса, структура до-

минирующих комплексов, общее число видов в разных группах гидробионтов, должны быть максимально адаптированы специалистами-гидробиологами к задачам комплексного экологического мониторинга.

3. Необходима разработка упрощенных методов сбора и предварительного анализа данных по состоянию водных объектов и биоты.

4. Методы мониторингового контроля должны обеспечивать получение необходимых материалов без привлечения большого числа узкоспециализированных научных кадров и сложной специальной техники и оборудования.

5. Набор параметров наблюдений и методы отбора проб должны учитывать региональные гидроклиматические особенности и по возможности быть пригодными для проведения мониторинга на гидрологических объектах разного типа (озеро, река, пруд, водохранилище). При выборе показателей контроля приоритет должен отдаваться интегральным — показатели трофии, видового разнообразия, гомеостаза и т.д.

6. Методы сбора данных должны быть максимально экологически щадящими, по возможности исключаями безвозвратное изъятие и гибель организмов (визуальные учеты, отлов живых особей с последующим возвратом их в водоемы). Особенно это относится к наблюдениям за редкими и охраняемыми видами. В случае использования для целей мониторинга отдельных индикаторных видов в качестве модельных должны отбираться наиболее многочисленные и широко распространенные виды рыб и беспозвоночных.

При проектировании сети створов, постов или площадок для наблюдений за состоянием водного объекта желательно один из створов совместить или заложить вблизи от действующего гидрологического поста (при наличии). Соблюдение этого условия целесообразно в связи с тем, что даже при мониторинге ООПТ специальные гидрохимические и гидрологические наблюдения стандартизированными методами, используемыми в системе УГМОС, силами сотрудников ООПТ выполнить нереально. Наблюдения за гидрологическими показателями, традиционно используемыми в фенологических наблюдениях (сроки установления ледостава, толщина льда, высота и продолжительность паводка) должны выполняться на тех же постоянных створах.

Если наблюдения проводятся на относительно большой территории с наличием крупных водотоков, помимо основного поста, располагающегося в замыкающем створе (слияние рек, впадение реки в озеро), необходимо создание дополнительных постов (контрольных створов), позволяющих контролировать участки рек (водосборов), отличающиеся гидрологическими, гидрографическими и климатическими особенностями (верховья и среднее течение рек, порожистые и плесовые участки, горные и заболоченные ландшафты и т.д.). На участке реки протяженностью 100–200 км в зависимости от гидрографических особенностей водотоков территории и задач мониторинга помимо основного могут быть созданы 1–3 дополнительных поста.

Обязательным условием расположения основного поста является его доступность для посещения в течение всего года, дополнительных — в летний период.

На водохранилищах основной створ контроля должен быть расположен в приплотинной зоне. В озерах его положение должно обеспечивать получение информации с акватории преобладающих глубин. Дополнительные створы мониторинга на водохранилищах и озерах должны располагаться в прибрежной части водоемов, а при наличии точечных источников загрязнений — вблизи них.

Сроки отбора данных при наблюдениях на водных объектах, как правило, совпадают с наступлением пика какой-либо фазы гидрологического цикла (пик паводка, летняя и зимняя межень и т.д.) и могут быть приурочены к сезону года или вегетационному периоду. Чаще всего при использовании в мониторинговых наблюдениях биологических показателей сроки сбора данных ограничиваются периодом открытой воды с периодичностью контроля 3–4 раза в течение вегетационного сезона. Одна из дат отбора проб обязательно должна быть приурочена к пику вегетации. Максимальное развитие гидробионтов как в реках, так и в водоемах другого типа в Свердловской области обычно наблюдается в июле.

Ихтиологические наблюдения могут проводиться в 1–2 срока, совпадающих, как правило, с периодом размножения или массовых миграций рыб (нагульных, зимовальных). Сбор данных по молоди рыб целесообразно проводить на стадии поздней личинки или малька, до ухода молоди из пойменных водоемов или прибрежных участков (в озерах и водохранилищах).

Для получения адекватной оценки экологического состояния территории, отдельного водного объекта, сообщества или вида и выявления тенденций его изменения на начальной фазе мониторинга необходимо создание базы данных, характеризующих объект мониторинга в условиях естественных межгодовых колебаний природных факторов (уровень водности, температура и т.д.). Определение диапазона естественной изменчивости природных факторов следует проводить на основе данных регулярных гидрометеорологических наблюдений по ближайшему к объекту мониторинга гидростанции УГМОС. На этой стадии мониторинга важно установить средние значения параметров контроля и диапазон их колебаний в целях определения начального, «фонового», уровня состояния среды или биологического объекта. В связи с этим в первые 3–5 лет регулярный отбор проб с оптимальной сезонной периодичностью должен проводиться ежегодно по всем включенным в систему мониторинга показателям. После формирования первичного банка данных периодичность наблюдений по отдельным параметрам среды и биоты может быть откорректирована. На основных постах (створах) мониторинга наблюдения за важнейшими по-

казателями по возможности должны проводиться с одинаковой периодичностью в течение длительного срока.

Из-за отсутствия подготовленных специалистов и определенных ограничений по сбору биологических материалов (в том числе и на заповедных территориях, являющимися контрольными) методы получения данных при мониторинговых наблюдениях должны быть просты и не требовать использования сложной техники. В то же время должны обеспечиваться воспроизводимость, репрезентативность данных и получение объективной оценки состояния объекта мониторинга при минимизации воздействия на него.

Гидробиологические показатели, как важнейший элемент системы контроля качества поверхностных вод, позволяют оценить экологическое состояние водных объектов и качество поверхностных вод как среды обитания организмов, населяющих водоемы и водотоки. Контроль качества поверхностных вод по гидробиологическим показателям ценен с точки зрения обеспечения возможности прямой оценки состояния водных экосистем, испытывающих на себе вредное влияние антропогенных факторов и в условиях естественной сукцессии водоемов.

Гидробиологический мониторинг пресноводных экосистем предусматривает наблюдение по всем основным подсистемам: зообентосу, зоопланктону, макрофитам, фитопланктону, перифитону, микрофлоре. Для речных сообществ гидробионтов приоритетными являются показатели зообентоса и перифитона.

Организмы макрозообентоса удовлетворяют многим требованиям, предъявляемым к биоиндикаторам: повсеместная встречаемость, относительно крупные размеры, достаточно высокая численность, большое таксономическое разнообразие, сочетание приуроченности к определенному биотопу с подвижностью, длительный жизненный цикл. Бентосные организмы, как правило, не относятся к хозяйственно ценным объектам, поэтому их изъятие из водоема в исследовательских целях не наносит ущерба его экосистеме (Баканов, 2000).

Представители донной фауны служат хорошим, а в ряде случаев единственным показателем загрязнения грунта и придонного слоя воды. Состав донного населения водоемов относительно постоянен, пока находится в условиях, в которых он сформирован. В загрязненных водоемах из его состава выпадают не только отдельные виды, но и целые группы беспозвоночных животных, изменяется видовой состав бентоценозов. В этой связи для отбора гидробиологических проб, помимо традиционных методов с использованием дночерпателей, скребков и другого стандартного оборудования для одномоментных сборов, перспективно применять различные искусственные субстраты (сбор бентоса, перифитона), позволяющие увеличить продолжительность наблюдений.

В настоящее время в мировой практике используется свыше 60 методов мониторинга, включающих различные характеристики зообентоса (Баканов, 1994; Баканов, 2000). Критериями оценки состояния водных объектов по зообентосу

служат видовой состав, качественные и количественные показатели развития сообществ донных беспозвоночных животных, наличие индикаторных видов, трофическая структура сообществ. Предложено много индексов, основанных на соотношении более крупных, чем вид, таксонов, по-разному относящихся к загрязнению и другим изменениям среды.

Для проведения мониторинговых наблюдений за состоянием водных экосистем на территории Свердловской области предлагается использовать следующие показатели: биотический индекс Вудивисса, индекс трофической комплектности и характеристики дрефта донных организмов (Вудивисс, 1977; Богатов, 1984; Шубина, 1986; Павлюк, 1998).

В **ихтиологических исследованиях**, помимо рекомендуемого отлова рыб стандартными сетями с разным размером ячеи (Филонов, Нухимовская, 1985), целесообразно использовать небольшие невода и вентера, позволяющие сохранить рыбу живой и вернуть ее в водоем. Кроме того, в мониторинге рыбных сообществ приоритет может быть отдан наблюдениям не за взрослыми рыбами, а за молодь первого года жизни. На водных объектах с высокой прозрачностью воды (особенно в горных реках) при контроле фитоперифитона и развития водных макрофитов более широко должны использоваться визуальные наблюдения и учеты. Важно отметить, что методики мониторинговых наблюдений и сбора данных должны позволять быстро обучить исполнителей выполнению этих работ. Тем не менее остается необходимым условием эффективности экологического мониторинга участие квалифицированных специалистов-гидробиологов на стадии камеральной обработки материала (определение видов, расчеты различных индексов).

При отсутствии специальных гидрометеорологических или гидрологических наблюдений их следует проводить на основных постах мониторингового контроля подготовленными специалистами на основе договоров с УГМООС.

ОРГАНИЗАЦИЯ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА СОСТОЯНИЕМ И СОСТАВОМ ОРНИТОКОМПЛЕКСОВ

М.Г. Головатин

Институт экологии растений и животных УрО РАН

Птицы имеют ряд важных особенностей, которые делают их перспективным объектом для осуществления мониторинга за состоянием окружающей среды на региональном уровне. Эта группа животных отличается значительным видовым разнообразием и разработанной систематикой. По числу видов птицы уступают лишь растениям и беспозвоночным. Открытый образ жизни, повсеместная встречаемость и «заметность» позволяют достаточно надежно регистрировать изменения их численности и откочевку, вызванные действием того или иного антропогенного фактора. Население птиц ежегодно, каждую весну, формируется «заново» и соответственно всякие изменения среды тут же отражаются на численности и видовом составе орнитокомплексов. Реакция видов на разного рода воздействия достаточно хорошо изучена, что позволяет адекватно оценивать характер и степень антропогенной нагрузки на среду.

Казалось бы, такие особенности птиц, как возможность летать, должны при индикации загрязнений создавать определенные сложности. Действительно, дважды в год многие птицы пересекают огромные территории. Во время миграций они периодически останавливаются на отдых и кормежку, подвергаясь тем самым действию загрязнения среды на всем пути следования. В итоге мы получаем интегральную информацию о состоянии среды, которую не можем разделить на отдельные фракции. Однако это неудобство возникает только в том случае, когда для оценки загрязнения используют перья и внутренние ткани птиц. Если же в качестве реакции на нарушения среды оценивают численность и другие демографические показатели на местах гнездования, характер распределения и поведение птиц, это неудобство исчезает.

Общим «недостатком» всех биологических объектов является слабое знание их населением нашей страны. Неспособность отличить один вид от другого, особенно когда биологические объекты малы по размеру, сильно снижает возможность участия неквалифицированных людей при осуществлении мониторинга. При использовании птиц как объекта исследования эта проблема становится достаточно острой. Наиболее приемлемым показателем, отражающим состояние биоты, следует признать численное соотношение различных видов в орнитокомплексах. Но работа с птицами ведется преимущественно на расстоянии, отлов требует специальных навыков и средств. Поэтому качественно учет птиц может проводить персонал, умеющий различать их по внешнему виду и голосам. При организации учетов на это следует обратить особое внимание и постараться привлекать людей, знающих птиц. Наряду с профессионалами-орнитологами это

могут быть студенты-зоологи и просто любители, занимающиеся наблюдением за птицами. В крайних случаях можно ограничиться учетом только тех видов, которых учетчик хорошо различает. Но при этом очень желательно, чтобы проводились учеты не одного, а нескольких (15 и более) видов.

В 30-е годы А.Н. Формозов высказал мысль, что универсального метода учета быть не может, и наиболее точных результатов при изучении орнитофауны можно ожидать в том случае, если количество методов будет равно числу экологических групп или даже числу видов определенного орнитоценоза (Новиков, 1953).

В настоящее время существует четыре основных способа учетов птиц: учет на площадках, на маршрутах, точечный учет и учет путем мечения с повторным отловом (или последующим наблюдением). Каждый из способов имеет свои преимущества и недостатки. Но при получении информации важен не столько способ учета, сколько его **точность и репрезентативность**. Именно на это следует обращать внимание при проведении учетных работ. Как показывают специальные исследования В.С. Смирнова (1964, 1965), точность данных учета зависит от числа зарегистрированных или пойманных животных. Любой метод учета численности, если в нем нет систематических погрешностей, может дать сколь угодно высокую точность при условии, что число учтенных животных будет неограниченно большим. Вполне удовлетворительным считается учет, когда статистическая ошибка его не превышает 10%, т.е. мы должны учесть как минимум 100 животных. В соответствии с этим следует определять подходящий размер площадки (учеты на площадках), нужную протяженность маршрутов (маршрутные учеты) или количество точек (точечный учет). Так, при учете какого-либо обычного вида со средней плотностью около 20 пар/км² и дальностью обнаружения поющих самцов в среднем 100 м необходимо использовать площадку размером как минимум 5 км², или пройти не менее 25 км маршрутов, или провести учет более чем в 167 точках. В противном случае из-за высокой ошибки учета нельзя будет сказать, вызвано ли изменение численности действием какого-либо фактора (естественного или антропогенного) или обусловлено случайными причинами. Соответственно и результаты сравнения полученных в «контроле» (на ООПТ) данных с данными из «опыта» будет очень трудно или даже невозможно интерпретировать.

Кроме определения точности того или иного метода, общим моментом для всех способов учета птиц является их организация на местности и во времени.

Результаты учетов могут существенно зависеть от того, насколько правильно мы обследуем территорию. Это одинаково относится и к подбору учетной площадки, и к закладке маршрутов. Во-первых, территория, на которой проводится учет, должна охватывать самые разные местообитания: не только оптимальные, но и субоптимальные, и даже слабо заселяемые. Причем, как показывают наблюдения, критерием оптимальности должна служить не просто

высокая плотность, а предпочитаемость местообитания, т.е. регулярность его заполнения с достаточно высокой плотностью, в результате которой наблюдается сравнительно слабая изменчивость числа птиц от года к году.

Для очень многих видов наиболее предпочитаемые биотопы расположены в поймах рек. Однако учетные площадки или маршруты должны охватывать и поймы, и водоразделы, и переходные участки. При этом, в зависимости от особенностей ландшафта, площадка может быть одна, но большая, либо их может быть несколько, но меньшего размера. Например, одна расположена в пойме, другая — на приречной террасе, третья — на водоразделе. То же самое относится к организации маршрутных учетов. Маршруты могут проходить по кольцу — от поймы к водоразделу и обратно, либо в виде серий: одна — в пойме, другая — на террасе и прилегающих участках, третья — на плакоре.

Относительно организации учетов во времени следует повторить общее правило — учеты должны проводиться в одно фенологическое время и тогда, когда птицы наиболее заметны: поют, беспокоятся, выходят на открытые места и т.п.

Хорошими фенологическими ориентирами являются даты начала ледохода, затопления сенокосных грив, зеленения березы. Дата зеленения березы — это время полного выхода оформленных, но еще маленьких листьев на многих деревьях. Березовый лес издали выглядит подернутым легкой зеленой дымкой. Период сезона, когда птицы наиболее заметны, в реальной практике, как правило, не очень продолжителен: это время, предшествующее насиживанию, и время выкармливания птенцов (вождения слетков).

Весной учеты нужно начинать тогда, когда пространственная структура населения сформировалась, чтобы помехой не служили мигрирующие птицы. При этом надо помнить, что мигранты обычно держатся в стайках, поют слабо и, вспугнутые, как правило, улетают далеко.

Осенью учеты надо проводить до того момента, как птицы приступят к полегнездовым кочевкам. У многих птиц это конец июля — начало августа. Однако ряд видов, которые имеют сравнительно крупные выводковые участки (вальдшнеп и другие кулики, тетеревиные, некоторые утки), можно учитывать в августе.

Учеты следует проводить при относительно хорошей погоде. Для большинства воробьиных птиц время суток, когда птицы наиболее заметны — утренние и вечерние часы, для сов и козодоев — вечерние и ночные. Дневные хищники часто становятся заметны днем, во время парения в воздухе в хорошую погоду. Но всегда нужно помнить об особенностях активности некоторых видов. Например, соловьи, голуби, речной сверчок поют, как правило, очень короткое время, даже ранним утром. Поэтому регистрация этих видов эффективна лишь в начале обследования территории. Рекомендуем сначала с какого-либо удобного места (возвышения, опушки) прослушать территорию, а затем быстро пере-

меститься в другое место на 200–300 м и оттуда вести обследование обычным порядком.

Другой пример — 3 вида дроздовых. Обычно они поют вечером во время относительно коротких и, как правило, не накладывающихся друг на друга периодов: белобровик, потом зарянка и, наконец, уже в сумерках — певчий дрозд. Поэтому рекомендуем, используя высокую скорость движения (почти бегом), трижды за вечер пройти небольшой маршрут (площадку) или повторить один и тот же более длинный маршрут в разное время.

Иногда в отдельные дни можно совершать учеты не по классической схеме (учитывать всех птиц подряд), а ориентироваться на отдельные виды (группы). При высокой численности активного на протяжении всего сезона вида-доминанта (например, зяблик) можно не отвлекаться на него при учетах в утренние или вечерние часы. Отказ от обременительной фиксации малоценной информации позволяет получить более подробные данные о других видах. Учеты доминанта можно будет потом провести отдельно.

Относительно скорости передвижения учетчика не существует жестких рекомендаций. В Европе площадь 10 га обычно обследуют за 1,5 часа и меньше. Вместе с тем было отмечено (Tomiałojć, 1980), что в условиях высокой плотности орнитонаселения удлинение визита до 2–2,5 ч/10 га значительно повышает его продуктивность. Согласно современным зарубежным методическим руководствам (Гудина, 1999), оптимальная скорость обследования площадок в закрытых биотопах составляет 0,4–0,6 га/ч, при высокой плотности населения — 0,3 га/ч, в открытых биотопах — 7,5 га/ч. Однако чрезмерно замедлять скорость движения не следует, так как подвижные особи могут быть зарегистрированы многократно, что приведет к завышенным результатам учета. Мы рекомендуем в стандартных ситуациях передвигаться по лесу со скоростью порядка 0,6–0,8 км/ч, на открытых местах — 1,2–2,5 км/ч.

Характеристика основных способов учета и рекомендации по их использованию

1. Учет на площадках

Этот способ представляет собой разновидность абсолютного учета. Его цель — подсчитать всех птиц на выбранной территории. Это наиболее точный способ учета, который дает показатели истинной плотности населения. По словам Н.Н. Данилова (1961) без него не могут решаться многие теоретические вопросы экологии, зоогеографии, а также практические вопросы рационального использования фауны.

В настоящее время существует несколько основных форм учета на площадках: 1) картирование территорий птиц; 2) учет гнезд; 3) сплошной отлов птиц сетями; 4) прогон.

Учет всех гнезд и сплошной отлов птиц обычно возможны на относительно небольших площадках. Поэтому при этой форме учета, как правило, велика

статистическая ошибка, и, следовательно, полученные данные могут не соответствовать реальной численности вида в районе исследования.

Однако в некоторых случаях данная форма учета вполне приемлема, а для учета некоторых видов — и незаменима. Например, оценить численность колониальных видов (грачи, городские ласточки и береговушки, серые цапли, стрижи, чайки и крачки и др.) можно только в том случае, если сосчитать все жилые гнезда. Для этого необходимо научиться отличать жилое гнездо от нежилого. Признаками занятости гнезд в колониях грачей или цапель служат: 1) птицы, носящие строительный материал; 2) птицы, сидящие на гнезде (торчат голова и/или хвост); 3) птицы, садящиеся на гнездо (Bibby et al., 1992). Колонии необходимо осматривать издалека, в бинокль. В случае сомнения можно приблизиться до того предела, когда птицы начнут слегка беспокоиться: двигаться в гнезде, присаживаться на край и т.п.

Прогон используется для ограниченного числа видов, в основном осторожных и скрытных, учесть которые иначе просто невозможно. Он может быть рекомендован в качестве эффективного метода для учета охотничьих видов (куликов, пастушковых птиц, уток, куриных). Суть метода проста. Группа учетчиков (или учетчик с дрессированной собакой) разреженным строем прочесывает площадку. Каждый участник фиксирует число и видовую принадлежность встреченных птиц (по возможности — пол), а также характер встречи (вспугнута самим наблюдателем или соседями), направление, угол и по возможности дальность перемещения.

Как разновидность метода можно рассматривать случай, когда группа загонщиков пугает птиц, а один или несколько наблюдателей фиксируют их со своего места. Это можно применять при ленточном или островном типе местообитаний птиц, а также когда птицы не улетают, а убегают (уплывают) от загонщиков (пастушковые птицы, водоплавающие). Наблюдатели при этом располагаются в удобных для обзора местах (на просеках, дорогах, специально сделанных прокосах, плесах водоема, по периметру колка и т.п.).

При дефиците персонала недостатком метода может считаться необходимость использовать в учетах несколько человек одновременно. Особо тщательно следует подходить к подсчету числа вспугнутых птиц, рассматривая при этом направление и характер их перемещения, постоянно имея в виду, что некоторые особи перемещаются и могут быть неоднократно зафиксированы внутри «загона».

Картирование территорий птиц — наиболее распространенный метод их учета на площадке. На карту (схему) выбранного участка наносят территории встреченных птиц. Картируют либо поющих самцов, либо, если позволяет местность, визуально обнаруженных птиц. Эта форма учета возможна только в том случае, если птицы на какое-то время привязаны к одному ограниченному участку, т.е. для территориальных видов. Обычно таким образом

подсчитывают большинство воробьиных птиц в гнездовой период, иногда во время длительных остановок на пролете. Птиц, которые не имеют связи с территорией (например, мигрирующие или кочующие особи), этим способом учитывать нельзя.

Недостатками метода считаются: 1) его трудоемкость, точнее, «времяемкость», так как для осуществления учета путем картирования птиц на площадке действительно необходимо довольно много времени; 2) необходимость участия достаточно квалифицированных специалистов, умеющих различать птиц по голосам. Однако последний недостаток в какой-то мере может быть исправлен, если записывать на магнитофон голоса тех птиц, которых учетчики не знают. При этом незнакомые голоса обозначаются символами или цифрами. Например, на площадке А обнаружено 10 поющих самцов, видовая принадлежность которых обозначена как X. На магнитофоне соответствующая запись сопровождается словами: «Поет птица X». Затем магнитофонная запись отдается на дешифровку специалисту-орнитологу. Запись по возможности должна быть отчетливой, для чего необходимо использовать соответствующую аппаратуру и приемы: микрофон должен быть чувствительным, при записи следует стараться избегать звуковых помех (шума, голосов других птиц и т.п.). Для избежания помех на микрофон можно надеть картонную или пластиковую воронку, направляя ее при записи на источник звука.

Картирование поющих птиц может происходить как стандартным способом во время экскурсии по площадке, так и способом пеленгации.

Пеленгацию удобно применять при учетах громкоголосых птиц, обитающих в местах, передвижение по которым затруднено (например, на болотах, водоемах, в тростниковых займищах), или пугливых птиц, а также поющих короткое время. Например, таким способом считают токующих выпей, сов, журавлей, перепелов, коростелей и других пастушковых птиц, определяют токовища глухарей и тетеревов. Суть метода заключается в выяснении положения на карте третьей точки по двум данным. Обычно два (иногда три) учетчика из известных двух (или трех) точек визируют угломерный прибор на голос токующей птицы. В записной книжке указывается точный угол относительно определенной стороны горизонта, примерное расстояние до птицы и точное время регистрации (часы учетчиков должны быть выверены). При наложении на карту полученных пеленгов определяется местонахождение объекта. Для картирования используется карта малого масштаба. Точки, из которых собираются производить прослушивание, определяются заранее, нумеруются. Их удобно располагать на параллельных прямых (например, квартальных просеках). В этом случае они располагаются в шахматном порядке. Эмпирически установлено, что оптимальный интервал между точками, лежащими на одной линии, — 500–700 м, а оптимальное расстояние между линиями — 1000 м (Гудина, 1999). Место работы помещается заранее, при этом точки можно пометить.

Для репрезентативного учета обычных видов воробьиных птиц необходима площадка размером 5 км² и более. Однако чем больше размер пробной площадки, т.е. чем больше птиц на ней обитает, тем более ценные результаты удастся получить.

Следует сказать несколько слов о том, насколько реален учет на крупной площадке. Применение моделирования и соответствующих расчетов показывает, что в условиях лесостепи (или аналогичных) специалист на площадке 12 км² при ширине обследуемой полосы 200 м за первые 5 рабочих дней картирует почти 79% всех птиц (Головатин, 2001). Причем проверяется местоположение (повторно картируются) около 25% всех птиц. В дальнейшем, через 10 дней, учтенными становятся уже более 90% птиц (повторно 68%), а через 15 дней — почти все птицы, или 97,9% (повторно 86%). Аналогичная картина наблюдается и в случае, когда ширина обследуемой полосы равна 100 м, с той лишь разницей, что в первые 5 дней учитывается около 63% птиц, а число повторно учтенных оказывается несколько меньше (к 20 дню — 86,7%). Обычно в распоряжении учетчика оказывается не более 10–15 рабочих дней. На площадке размером 10–12 км² недоучет будет составлять в лучшем случае 3%, в худшем — около 9–10% (Головатин, 2001).

Качество учета зависит не только от размера, но и от формы площадки. Животные, учтенные на ее границе, могут оказаться обитателями некоторой полосы, лежащей по периметру за пределами площадки. Влияние этого эффекта особенно отчетливо видно при учете равновеликими площадками с разным периметром (например, квадратной и вытянутой в виде полосы). При равномерном распределении животных искажения будут тем сильнее, чем больше площадь, занятая краевой полосой, относительно размера площадки. Поэтому рекомендуется использовать площадки, приближающиеся по своей форме к квадрату или кругу.

При картировании обнаруженных птиц экскурсии на площадке нужно планировать таким образом, чтобы пройти ее полностью не менее 3 раз. Например, в первый день мы обследуем западную часть площадки, перемещаясь по линии север–юг, на второй день смещаемся к центру, двигаясь аналогично, на третий день обследуем восточную часть. Затем повторяем обследование, но можем начать с северной части и двигаться по линии — запад–восток и т.д.

Все результаты картирования наносятся на несколько схем — по одной или более на каждый день. Количество их не ограничивается. Можно заносить встречи птиц и в дневник, привязывая к известным ориентирам. Когда на исследуемой территории отсутствуют заметные ориентиры (однообразный ландшафт — лес, поля, облесенные болота и т.п.), их следует устроить искусственно (развесить бирки, флажки, нарисовать цифры на деревьях и т.п.). Частота ориентиров зависит от характера местности.

2. Маршрутный учет

Этот способ учета наиболее распространен. Суть его проста — на маршруте (трансекте) подсчитывают всех встреченных птиц. Но точность такого учета, т.е. соответствие полученных данных реальной плотности или численности вида, как правило, низка. Данный способ представляет собой разновидность относительного учета и дает возможность получить лишь индексы обилия. Область его применения, по мнению специалистов в методологии учетов (Морозов, 1992), находится вне сферы экологии сообществ. Наивно полагать, что «какая бы то ни было математическая трансформация грубых по своей природе индексов может превратить их в показатели истинной плотности населения» (стр. 3 — Гудина, 1999).

Результаты маршрутного учета даже при благоприятных условиях (птицы активны, хорошая погода, подходящий сезон и время суток) зависят от ряда обстоятельств: 1) от особенностей распределения птиц в пространстве (и соответственно относительно учетчика); 2) от характера обнаружения птиц, т.е. от того, какую долю от реального числа мы обнаруживаем на близком расстоянии, какую — на среднем, какую — на дальнем; 3) от протяженности маршрута; 4) от того, каким способом мы рассчитываем индекс обилия (плотность).

Расчеты производятся с использованием дальности обнаружения птицы по общей начальной формуле: плотность = $N/L \times 2H$, где N — число учтенных животных, L — длина маршрута, H — ширина учетной полосы в обе стороны от учетчика. Существуют различные модификации этой формулы, останавливаться на которых не имеет смысла. Суть модификаций лежит в различных вариантах расчета ширины учетной полосы, определение которой основывается на дальности обнаружения птицы. Последняя величина в свою очередь определяется одним из двух способов: либо от птицы по перпендикуляру к трансекте движения, либо непосредственно по расстоянию от учетчика до птицы в момент ее первой регистрации. От реакции птиц на учетчика и способа определения ширины учетной полосы, зависит соответствие полученных оценок плотности реальной ситуации (Головатин, 2001 а), в общем виде по следующей схеме:

Реакция птиц	Способ определения ширины учетной полосы	
	по перпендикуляру к трансекте движения	по расстоянию до учетчика
Концентрируются возле учетчика	Оценка плотности сильно завышена	Оценка плотности примерно соответствует действительности
Концентрируются на удалении от учетчика	Оценка плотности сильно занижена	Оценка плотности сильно занижена
Распределяются равномерно	Оценка плотности примерно соответствует действительности	Оценка плотности занижена

Из таблицы видно, что оценка плотности по результатам маршрутных учетов будет зависеть от правильного выбора способа подсчета ширины учетной полосы для соответствующей ситуации. В том случае, когда птицы оказываются распределенными вдоль линии движения и вблизи нее (слетаются к учетчику или распределены ленточным образом), следует определять ширину полосы по дальности обнаружения птиц. Когда они распределены равномерно, следует рассчитывать кратчайшее расстояние от птицы до линии маршрута. Но, как правило, мы не знаем реального распределения птиц в пространстве и соответственно относительно учетчика. Поэтому при проведении учетов необходимо фиксировать как дальность обнаружения птицы, так и угол к ней относительно направления движения, либо картировать обнаруженных птиц на маршруте. Анализ полученных результатов учета даст нам картину распределения птиц и позволит выбрать тот или иной способ оценки плотности. В том случае, когда распределение птиц окажется неравномерным, а контагиозным, необходимо увеличивать длину маршрута до такой степени, пока распределение группировок птиц не станет равномерным. После этого следует производить подсчет ширины учетной полосы по перпендикуляру от птиц к линии движения. Очень сложно устранить ошибку учета в том случае, когда птицы слетаются к учетчику с дальнего расстояния, а замечает он их лишь на определенной дистанции (либо очень близко, либо когда они начинают окрикивать наблюдателя).

При любом способе определения дальности обнаружения по мере удаления от учетчика количество обнаруженных птиц снижается. Индексы плотности также зависят от того, как мы рассчитываем среднюю дальность обнаружения. Существует несколько способов ее подсчета (просто средняя, взвешенная средняя). Поскольку получаемые индексы основаны на многих предположениях, мы не можем судить о том, насколько они реально соответствуют действительности. Создается впечатление, что различные приемы расчета индексов плотности преследуют цель приблизиться к реальным цифрам, делая при этом разного рода допущения, т.е. все показатели все равно остаются относительными. Поэтому можно рекомендовать вообще отказаться от расчетов индексов и использовать более простой относительный показатель численности — число птиц на единицу длины маршрута. Однако желательно, чтобы учетчики все же указывали в дневнике расстояние до птицы от учетчика и угол относительно направления движения.

Несмотря на отсутствие точности, маршрутный способ учета остается популярен в силу относительно небольшой его трудоемкости. Длина маршрута определяется: 1) подсчетом шагов, 2) курвиметром на карте по отмеченной трансекте или 3) по времени с учетом скорости передвижения.

Подсчет шагов требует равномерного передвижения без остановок и топтания на месте, что зачастую очень сложно. Соблюдение этих требований сильно отвлекает учетчика.

Работа с курвиметром по отмеченной трансекте возможна лишь при наличии подробной карты малого масштабом (1 : 25000). В крайнем случае при достаточно однородном ландшафте с ограниченным набором местообитаний это может быть увеличенный вариант километровой карты масштаба 1 : 100000. В мозаичных местообитаниях или на территориях, подверженных антропогенному воздействию с нанесенными на карту трансформированными участками, этот способ малопродуктивен.

Работа с часами является универсальной. Суть ее заключается в том, что бы учетчик всегда отмечал, с точностью до минуты, время начала маршрута, вхождения в то или иное местообитание, перехода из него в следующее, время остановок и пауз («топтанья») и т.д. При этом не исключается вариант, когда учетчику удобно идти по границе двух разных местообитаний. В этом случае он должен отмечать то время, которое он находился на границе. Однако ходить всегда по границам биотопов нельзя во избежание так называемого «опушечного» эффекта.

При работе с часами нужно знать скорость своего спокойного передвижения на маршруте, что определяется заранее. Если биотопы сильно отличаются по проходимости, то нужно знать скорость передвижения в каждом из них.

При подсчете длины маршрута скорость передвижения умножают на время в пути. Подсчитывается как общее время, так и время пребывания в каждом типе местообитаний.

При проведении маршрутных учетов нужно также помнить некоторые важные детали, рекомендованные специалистами (Бибби и др., 2000): 1) линия движения не должна иметь крутых поворотов, чтобы дважды не сосчитать одних и тех же птиц; 2) в разные годы маршруты желательно проводить на одних и тех же обследуемых территориях; 3) начальные точки маршрутов лучше всего выбирать случайным образом. Проведение маршрутов исключительно вдоль крупных рек или по широким дорогам может привести к искажениям реальной картины, поскольку характер растительности по линии учета может оказаться совершенно нетипичным для обследуемой территории.

3. Точечный учет

Этот способ учета получил значительное распространение из-за своей простоты. Суть его заключается в том, что наблюдатель останавливается в конкретной точке маршрута и регистрирует всех птиц, которых он видит или слышит в течение фиксированного периода времени. Точечные учеты оказываются предпочтительны при работе в очень мозаичных, сильно фрагментированных местообитаниях, а также в труднопроходимой местности или в густых закрытых лесах (тростниковые займища, болота, тайга с буреломом, высокий лес с густым подлеском или подростом). Кроме того, если в задачу исследования входит изучение особенностей биотопических связей птиц, данные о структуре местообитаний могут быть собраны для каждой точки

учета и анализироваться при оценке присутствия или отсутствия тех или иных видов птиц.

Точечный учет, как и маршрутный, оперирует индексами и не лишен тех же погрешностей. Однако существуют и специфические эффекты, вызывающие ошибки при проведении именно точечных учетов.

Во-первых, это так называемый эффект «поглощения» (Frochot et al., 1977; Moskät, 1987; Гудина, 1999). Он состоит в том, что учетчик часто не в состоянии различить двух самцов одного вида, если их песни доносятся из одного и того же сектора площадки, но не одновременно. В результате плотности многочисленных видов недооцениваются. Эффект «поглощения» особенно ощутим в случае продолжительного учетного времени. Он также возрастает с увеличением радиуса площадок.

Другая причина ошибок названа эффектом «соотношения» (Гудина, 1999). Он возникает за счет птиц, располагающихся по периметру круга вокруг учетчика, и зависит от соотношения размер территории вида/площадь круга. Чем меньше радиус круга, тем больше вероятность переоценки плотности. При увеличении продолжительности учета вероятность обнаружения хозяев краевых территорий в пределах круга увеличивается, что также может вести к переоценке плотности.

Наконец, в-третьих, при продолжительном нахождении в точке учета может возникнуть эффект «повтора», когда замолчавшую, переместившуюся и вновь начавшую петь птицу учетчик считает дважды, как две разные птицы. Соответственно это приводит к завышенным оценкам плотности.

Принимая во внимание направленность описанных эффектов, а также то, что обнаруживаемость птиц уменьшается с увеличением радиуса круга и возрастает с удлинением времени учета, необходимо правильно рассчитывать размер круга и время пребывания в точке.

Размер круга при точечных учетах, как и учетная полоса при учетах на маршруте, рассчитывается по дальности обнаружения. Диаграммы распределения птиц по дальности обнаружения при этих способах учета сходны, следовательно, соответствующие расчеты тоже. Нужно только помнить, что при точечных учетах расстояние до каждой птицы следует оценивать еще более точно, чем при маршрутных, так как расчеты площади круга при определении индексов плотности производятся через квадрат расстояния до птицы, соответственно, будет возрастать и ошибка. При маршрутных учетах площадь зависит от расстояния до птицы линейно. Очень полезно при проведении точечных учетов четко представлять себе зону со 100%-ым обнаружением всех птиц.

Время пребывания в одной точке во избежание указанных выше эффектов не должно превышать 5–10 мин (Бибби и др., 2000). Чем более подвижны и заметны исследуемые виды, тем более кратким должен быть учет в каждой из точек. При учете многовидовых группировок можно регистрировать птиц в

течение 10 мин, отмечая при этом время наблюдения каждой птицы. Это позволит использовать данные по первым 5–6 мин для подвижных видов (для которых возникает проблема повторной регистрации), а данные за все 10 мин — для скрытных и малоактивных птиц.

Говоря о расположении точек учета на местности, следует отметить некоторые специфические моменты. Во-первых, как и при закладывании трансект, точки должны располагаться случайным образом. Но здесь возникает проблема организации перемещений в труднопроходимой местности и техники безопасности. Если точки учетов располагаются вдоль фиксированных трансект (дороги, просеки, прокосы и т.п.), время используется более эффективно. Однако в данном случае мы можем столкнуться с «опушечным» эффектом, когда птицы концентрируются возле опушек, дорог и т.п. Чтобы избежать этого, точки размещаются вдоль трансекты, но на определенном удалении перпендикулярно основному направлению маршрута. Например, некоторые авторы (Бибби и др., 2000) используют следующий прием: точки выбираются через 50 м трансекты во взаимно противоположном направлении на удалении от линии маршрута на 50 м (заходы в лес совершаются поочередно «направо» и «налево»).

Еще одна важная деталь, которую необходимо учитывать, — взаимное расположение точек в пространстве: если точки будут располагаться слишком близко друг к другу, то некоторые птицы могут быть учтены повторно, если слишком далеко, то учетчику придется много времени тратить впустую, на переходы. В качестве условного компромисса принимается, что минимальное расстояние между точками в густом лесу должно составлять 200–250 м (Бибби и др., 2000). Если объект изучения — мелкие, малоподвижные и малозаметные птицы, то расстояние между точками учета может быть сокращено (например, до 50 м). Для более крупных, более заметных и подвижных видов и, особенно, при исследованиях в открытых местообитаниях расстояние между точками должно быть увеличено до 350–400 м.

Количество учетных точек зависит от средней численности видов. Для обычных видов требуется, как правило, не менее 50 точек, для малочисленных — значительно больше. Рекомендуется проводить повторные обследования точек (прохождение маршрута через один или несколько дней). Чем больше таких повторных обследований, тем точнее результат.

4. Учет методом мечения с повторной регистрацией

Суть метода заключается в том, что некоторое количество отловленных и помеченных животных выпускается на волю и используется в дальнейшем через повторный отлов или визуальную регистрацию для оценки численности (или иных показателей всей популяции). Этот метод имеет множество модификаций. Существует широкий спектр различных технических приемов и методов анализа в зависимости от конкретных задач исследования. Но эксперименталь-

ные приемы, пригодные для достижения одной цели, могут быть совершенно непригодны для другой (Коли, 1979), что, наряду с техническими трудностями по отлову животных ограничивает широкое применение данного способа оценки численности. Метод мечения с повторной регистрацией трудоемок и дорогостоящ, а получаемые результаты часто неточны, поскольку модели, положенные в основу метода, как правило, не более чем грубое приближение к реальности. Поэтому Г. Коли (1979) рекомендует нужную информацию получать более простыми способами, не прибегая к мечению с повторной регистрацией. Тем не менее, в некоторых ситуациях оценку численности бывает наиболее удобно и точно провести именно методом отлова с последующей повторной регистрацией.

Основное условие применения этого способа учета — одинаковая вероятность обнаружения (повторной поимки) меченых и немеченых животных. Отклонения от данного условия могут приводить к большим ошибкам в результатах. Кроме того, при использовании этого способа необходимо, чтобы группа (или популяция), численность которой оценивается, имела вполне определенную и отграниченную область распространения. Например, таким способом нельзя определить численность уток в Свердловской области, но можно определить число синиц, посещающих кормушку, при условии, что отловленные и помеченные птицы продолжают также хорошо посещать кормушку, как и немеченые, и что данная группировка сохраняет свои размеры большее время, чем продолжительность эксперимента. Еще одно немаловажное условие — меченые животные не теряют метки (или не гибнут чаще немеченых).

Наиболее простое вычисление оценки численности (оценка Петерсена), которая лежит в основе большинства других оценок, выглядит как: $N = (M \times n) / m$, где N — общая численность группы (искомая величина); M — число всех помеченных животных группы; n — размер выборки, т.е. общее число наблюдаемых (или вновь отловленных) животных за единицу времени; m — число меченных животных в выборке. Варианты и стандартные ошибки вычислений приведены в известной книге Г. Коли (1979), и мы не будем на них останавливаться.

Следует отметить, что применение этого способа оценки численности не всегда подразумевает отлов для мечения. Можно воспользоваться, так сказать, «естественными» метками, которые имеются у животных, например различиями в окраске самцов и самок. В этом случае нам нужно только точно узнать число «помеченных» птиц. Например, мы имеем возможность сосчитать всех самцов на токах в каком-то районе при условии, что тока сконцентрированы в одном месте (например, на ООПТ). В формуле это будет величина M . Затем мы проводим маршрутные или любые другие учеты. Регистрируем число всех встреченных птиц данного вида (n) и отдельно число самцов (m). После этого по формуле определяем общую численность населения вида (N). При

этом, конечно, нужно помнить о необходимых условиях применения данного метода.

С помощью такого приема на ООПТ можно достаточно точно оценивать численность глухаря и тетерева. Самое главное при этом — выявить все тока в окрестностях и пересчитать число самцов на них. Размер обследуемой территории следует увеличивать до тех пор, пока мы не ограничим все токовища таким образом, что другие (соседние) будут лежать на значительном удалении от наших. Если токовища распределены равномерно по территории и их много, применять этот способ учета птиц нельзя.

Как разновидность такого способа учета численности можно рассматривать применение эталонного вида вместо меченых особей. Например, на территории, где обитает интересующий нас вид, живет другой, численность которого известна. При условии, что оба вида распределены сходно на охваченной учетами территории и одинаково обнаруживаются, мы определяем численность одного вида через известную численность другого.

Используя один вид в качестве маркера, можно определять численность других, проводя учеты в различных местах концентрации птиц (на свалках, кормовых водоемах, побережьях и т.п.). Важно, чтобы численность одного вида была достаточно точно известна.

Поясним на примере. Допустим, в каком-то ограниченном районе гнездится 300 пар грачей (600 особей), которых мы можем легко пересчитать по числу жилых гнезд в колониях. Эти грачи вылетают кормиться на вспаханные поля. Здесь же кормятся серые вороны, обитающие в окрестностях. При учетах в поле (на маршрутах или площадках, или наблюдая из точек) мы насчитали 100 грачей и 10 ворон. Нетрудно определить, что число ворон составит $600 \times 10 / 100 = 60$ особей. Однако, в отличие от грачей, мы не можем с уверенностью сказать, что все вороны гнездятся, так как у этого вида часть особей (в основном первогодки) могут не участвовать в размножении.

Понятно, что когда виды сильно отличаются по степени обнаружения, этот способ не применим. Например, нельзя определять число бекасов, используя чибиса в качестве эталонного вида и т.п.

Технические средства

Основное средство наблюдения при проведении учетов — бинокль. В местообитаниях закрытого типа (лес, заросли кустарников, тростники) он может быть с 8-кратным увеличением, в местообитаниях открытого типа можно пользоваться оптикой с 12-кратным и более увеличением. Необходимы также компас или прибор GPS, часы, записная книжка с карандашом или ручкой, которые могут быть заменены при площадочном учете планшетом с набором карт.

При проведении учетов методом пеленгации на площадке (иногда при проведении точечных учетов) используется пеленгатор. Он представляет собой простой угломер — круг с угловыми делениями от 0 до 360° и вращающимся

на оси указателем. В качестве пеленгатора можно использовать компас, если на нем есть угловые отметки. При работе прибор устанавливается на штатив.

При ночных учетах следует иметь фонарь. При учетах мечением используются самые разные технические средства отлова птиц.

В некоторых случаях для записи данных во время учета удобно использовать хорошо работающий магнитофон. Им можно воспользоваться при записывании голосов незнакомых видов для последующего определения.

Очень удобно использовать магнитофон с записями учитываемых птиц для провокации их активности (песни). Имитация голоса поющей птицы вызывает ответную реакцию самцов, что позволяет легко и быстро их обнаружить. Этот прием наиболее перспективен в следующих случаях: 1) при учетах ночных видов птиц; 2) птиц, обитающих в недоступных местах; 3) видов с низкой или наоборот высокой плотностью населения; 4) видов, занимающих большие территории; 5) скрытных видов или с тихими, едва слышными голосами (Гудина, 1999). В некоторых случаях для имитации голосов можно использовать различные манки.

Учет практически всех видов существенно ускоряется при использовании хорошо дрессированной подружейной собаки. Она не только находит или вспугивает затаившихся птиц, но вызывает реакцию окрикивания или пения у целого ряда видов, делая тем самым их заметными.

Наконец, к разряду технических средств можно отнести определители по голосам и внешнему виду. Распечатанные таблицы из них можно использовать в трудных случаях. Особенно следует рекомендовать определители В.К. Рябицева «Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири» (2001) и В.К. Рябицева, В.В. Тарасова «Птицы Среднего Урала» (2007).

Объекты мониторинга и способы получения данных о них

Еще раз напомним слова знаменитого отечественного зоолога и натуралиста А.Н. Формозова о том, что наиболее точных результатов при изучении орнитофауны можно достичь лишь в том случае, если количество методов учета будет равно числу экологических групп или видов. Ниже мы приводим основные рекомендации по учету отдельных групп птиц.

Чернозобая гагара и поганки: большая, серощекая, красношейная, а также лысуха

Учет этих видов проводится на всяком озере и водохранилище, которые расположены на ООПТ и в окрестностях. Летом (июнь — июль) во время неоднократного (минимум 5 раз) посещения водоема поверхность полностью осматривается в бинокль (подзорную трубу) с разных точек. Если водоем очень большой, обязателен объезд его на лодке по периферии на удалении 50–70 м от берега. При обнаружении птиц (точность идентификации согласуется с определителем В.К. Рябичева — см. раздел «Технические средства») в ведомости (дневнике) делается соответствующая запись, в которой для каждого вида должно быть отражено название, число птиц, описание внешнего вида (каждый наблюдатель делает один раз для каждого вида), место и краткая характеристика водоема (делается один раз), дата и время, поведение птицы. Осматривание водоема могут проводить разные люди по одному, по двое.

При обнаружении кормящихся птиц на реке тщательно обследуются все окрестные озера.

Большая выпь

Учет проводится весной после прилета (май) методом пеленгации на территориях с болотами или озерами с болотистыми берегами, поросшими тростником, рогозом, высокой осокой и другими болотными растениями. Если площадь такого биотопа на территории ООПТ невелика, он обследуется полностью; если он занимает обширную площадь, выбирается учетная площадка размером 5–10 км², в зависимости от размера биотопа и плотности выпи. Учет проводится при безветренной погоде рано утром (с 2 до 4 ч) или в глубоких сумерках. Перед этим необходимо предварительно посетить предполагаемое место обитания выпи и не менее часа вести прослушивание, чтобы удостовериться в наличии птиц.

Описание методики учета пеленгацией приведено в разделе «Учет на площадках», подраздел «Картирование территорий». Учет проводят два человека и более, для предварительного осмотра достаточно одного. Особое внимание нужно обратить на сверку часов, наличие угломеров и компасов у каждого учетчика, умение обращаться с ними. Учет проводится либо на па-

раллельных маршрутах, либо на одном. Учетчики выходят по предварительной договоренности в различное время с интервалом 3–5 мин. Скорость передвижения невелика — 0,5–0,8 км/ч. При обнаружении птицы записывают время, направление и дальность до нее. Для записи необходим карманный фонарик. При перемещении птицы отмечают направление и расстояние, на которое она переместилась. Повторность учетов — 3 раза с интервалами в 1–4 дня. По окончании каждого учета оформляется ведомость.

Серая цапля

Учет проводится в ближайших окрестностях крупных водоемов в июне подсчетом всех гнезд в колонии. После этого возможен маршрутный учет в окрестностях. Вид может использоваться как эталонный при проведении учетов по способу «мечения» с повторной регистрацией. В этом случае он служит естественным маркером. Учет может осуществляться одним человеком.

Серая куропатка

Учет проводится главным образом подсчетом всех птиц в стаях зимой (февраль). Учетчик, перемещаясь с небольшой скоростью по полевым дорогам на автотранспорте, осматривает окрестности в бинокль. При обнаружении стаи машина останавливается и производится подсчет птиц. Местоположение стаи и маршрут учета наносится на карту, которая прилагается к ведомости. Таким образом обследуется вся доступная для проезда часть территории ООПТ. Учет проводит один человек вместе с водителем автотранспорта.

При обилии птиц проводится весенний (май) учет по голосам на залежах, по окраинам полей, на лугах, пустошах и других открытых местах с курстарниками и куртинами высокой травы. Все учетные птицы и маршруты заносятся на карту, которая прилагается к ведомости. Учеты может проводить один человек.

Перепел

Учет проводится по голосам летом (конец мая — июнь) на площадке размером не менее 10 км². При отсутствии местообитаний такого размера учетами должны быть охвачены все подходящие биотопы. Обнаруженные птицы картируются. Методика учета стандартная (см. раздел «Учет на площадках»). Обязательно неоднократное картирование на площадке, т.е. посещение с интервалами в несколько дней не менее 3 раз. Учет проводится в хорошую погоду в ранние утренние или вечерние часы одним человеком.

Особенно эффективен метод пеленгации (см. описание для учета большой выпи). Для его проведения необходимо наличие не менее 2 человек.

Белая куропатка

Учет проводится картированием поющих самцов и встреченных птиц на площадке размером не менее 10 км² в весеннее время (апрель — май). Площадка закладывается на открытых местах водораздела и в переходных местообитаниях открытого типа, а также частично в редколесьях приречной террасы, но не в пойме. В том случае, когда расстояние от террасы до водораздела протяженное (3 км и более), следует заложить две площадки меньшего размера (5–7 км²): одна — в переходных местообитаниях с террасой, другая — на водоразделе.

Оптимальным временем суток для учета считаются поздние вечерние и ранние утренние часы, когда самцы наиболее активны. Учетчик перемещается по площадке с длительными остановками, во время которых фиксирует местоположение и перемещения самцов. Таким образом определяется территория птицы, которая наносится на карту. В последующие посещения местоположение территорий уточняется. Для учета достаточно одного человека.

Достаточно эффективен также метод пеленгации, при использовании которого необходимо участие 2 человек и более. Наблюдатели перемещаются по площадке произвольно, отмечая на карте свой маршрут, а при обнаружении птицы — точку на маршруте, точное время, направление (по угломеру и компасу) и дальность до птицы. Передвигаться необходимо с небольшой скоростью и продолжительными остановками.

Следует принять во внимание, что самцы белой куропатки часто перемещаются по территории и залетают на участки соседних самцов. Поэтому, чтобы избежать завышения результатов, на основании точек обнаружения птиц на общей карте обрисовываются контуры их территорий. Карта прилагается к ведомости.

Рябчик

Подсчет птиц осуществляется весной (апрель — начало мая) картированием поющих самцов на площадке размером 5–10 км² и более (в зависимости от средней плотности птиц). При этом эффективно использование манка. Площадка (площадки) должна охватывать все основные типы местообитаний рябчика — примерно в равной пропорции места повышенной (молодые и средневозрастные смешанные леса в пойме, на террасе и переходных к водоразделу участках) и пониженной (боры, редколесья и проч.) плотности. Методика учета стандартная.

Осенью возможно проведение учета методом прогона вдоль рек по пойме и на террасах там, где лесные местообитания имеют ленточный характер (ограничены свежими вырубками, открытыми болотами и проч.). При этом способе необходимо участие как минимум 4–5 человек. Описание метода в соответствующем разделе.

Глухарь, тетерев

Наиболее эффективный способ определения численности — подсчет всех самцов на токах на ООПТ и его окрестностях и использование учетных птиц как эталонных маркеров во время учетов типа «мечение» с повторной регистрацией. Обнаружение токовищ должно проводиться еще по снегу (март), когда самцы перемещаются поближе к местам тока, начинают чертить крыльями, активно бегать. Места концентрации птиц фиксируются и чуть позже (в конце марта — апреле для тетерева, конец апреля — начало мая для глухаря) в этих районах отыскиваются токовища. Необходимо помнить, что могут быть встречены одиночно токующие птицы. Их необходимо также учесть.

Токовища располагаются обычно на территории группами. Для тока глухари чаще выбирают пограничную зону сосняков с моховыми болотами, вырубками, гарями и т.д. Токовище тетерева всегда располагается на открытых или поросших редкими кустами местах — обычно на полях, лугах, лесных полянах, реже на моховых болотах, вырубках. При этом в местах с хорошим обзором собирается значительное количество птиц, а на верховых болотах и зарастающих вырубках тетерева токует обычно парами или одиночно, зачастую не на земле, а на сухих деревьях.

Группы токовищ изолированы друг от друга, что хорошо заметно на карте масштаба 1:100 000. В группу попадают токовища, расстояние между которыми менее 5 км. Расстояние между группами — более 10 км. В учеты должны быть вовлечены все тока одной группы. На каждом токовище в течение ряда посещений (не менее 3 с интервалом 2–3 дня) всякий раз фиксируется общее число самцов, которое отмечается на карте и заносится в ведомость. Посещение токовищ и подсчет на них самцов должны проводиться в ранние утренние часы, когда птицы активны и хорошо поют, т.е. в хорошую погоду. При этом птиц не нужно пугать, отстрел недопустим. Наблюдения проводятся из специально устроенных укрытий (тетерев) или в процессе перемещения по токовищу (глухарь). Подсчет самцов лучше производить в разгар тока — на заре при восходе солнца.

Днем в весеннее время можно проводить маршрутные учеты, на которых фиксируется число поднятых самцов и самок. Обследуется территория, в пределах которой сосредоточены токовища. Суммарная длина всех маршрутов определяется числом встреч самцов — не менее 10–15 или 20, либо она может быть фиксированной, но достаточно большой (не менее 50–100 км). Самцы служат эталонным, естественным маркером для определения числа самок по формуле Петерсена (см. раздел «Учет методом мечения с повторной регистрацией»). При этом сосчитанные на токах самцы представляют собой общее количество «меченых» птиц (M), встреченные на маршрутах самцы — число «меченых» в выборке (m), суммарное число встреченных на

маршрутах самцов и самок — величину выборки (n). Из искомой величины общей численности птиц (N) вычитаем число самцов на токах (M) и получаем общее число самок.

Однако этот способ определения числа самок можно использовать только до того, как самки приступят к насиживанию, т.к. с этого момента их обнаруживаемость падает и соответственно искажается величина выборки (n) при учетах.

Подсчитанные на токах самцы служат также маркерами при определении точной численности и в осеннее время, после подъема на крыло молодых. Осенние учеты проводятся на маршрутах. Фиксируется число вспугнутых старых самцов и остальных птиц без определения дальности обнаружения. Желательно, чтобы число самцов в учетах было достаточно большим — не менее 15–20. Расчеты ведутся вышеуказанным способом.

Самцов тетерева, подсчитанных весной, можно использовать в качестве маркера для определения численности глухаря и наоборот (а также для белой куропатки) в том случае, если их местообитания значительно перекрываются, т.е. если они живут в одних и тех же местах, например на облесенных моховых болотах с гривами высокого леса.

Число человек, задействованных в учетах на току, зависит от количества токовищ: чем их больше, тем больше должно участвовать людей. За утро один наблюдатель должен обследовать одно токовище. Последующие посещения токовища осуществляются через 2–3 дня (всего как минимум 3 раза), т.е. один учетчик, работая ежедневно, может посетить 3 токовища в течение 9 дней. На этом основании можно планировать учеты, принимая во внимание дни отдыха или дни с плохой погодой.

Администрация ООПТ должна приложить все усилия для организации абсолютных учетов самцов на токах, т.к. без них последующее проведение осенних учетов окажется неэффективным и, как правило, бессмысленным. Приемлемые оценки численности глухаря и тетерева осенью с помощью только маршрутных учетов можно проводить, если общая длина маршрутов составит более 2,5 тыс. км. Зимние учеты глухаря и тетерева могут быть эффективными, если суммарная длина маршрутов будет еще большей — около 10 тыс. км. Таким образом, учет на токах с последующими сравнительно небольшими по протяженности маршрутными учетами является единственным способом эффективной и точной оценки численности этих видов.

Хищные птицы

Список рекомендуемых к учету видов представлен в приложении. Следует отметить, что из них лишь канюк, коршун и пустельга могут служить объектами мониторинга, остальные виды — только при их высокой численности на территории какого-либо административного района.

Учет хищников проводится картированием на площадке. Требования к ее закладке стандартные (см. разделы «Учеты на площадках» и «Организация учетов на местности»). Единственное замечание — площадка должна быть достаточно большая, более 100–300 км². Поэтому учет канюка, коршуна и пустельги можно рекомендовать для районов с открытыми местообитаниями (юг области), где такую территорию вполне возможно обследовать, используя велосипед, мотоцикл или автомобиль. Обследование площадки размером 100 км² одним человеком во время пешеходных экскурсий требует около 400 ч полевой работы за сезон, поэтому представляется полезным объединение усилий нескольких наблюдателей.

В таежных районах приемлемым оказывается использование способа учета «мечением» с повторной регистрацией, когда более малочисленный вид используется в качестве эталонного — естественного маркера (меченого без отлова) при определении численности другого вида. Закартировать территории птиц малочисленного вида на обширной территории вполне возможно. Учет проводится в весеннее (май) и, как дополнение — в летнее (июнь — июль) время в теплую погоду, когда хищники парят в воздухе. Нужно помнить, что летом самки сидят на гнездах, а в воздухе чаще находятся самцы.

После картирования территорий относительно малочисленного вида можно проводить маршрутные учеты, в том числе и на большей территории, но обязательно со сходным ландшафтом, отмечая число встреченных птиц того и другого вида.

Кряква и другие утки

Численность определяется в летнее время (июль) по числу выводков с птенцами. Их подсчет осуществляется комбинированием осмотра водоемов в бинокль и выпугиванием на открытую воду птенцов. Выпугивание осуществляется с помощью хорошо дрессированной собаки или самим наблюдателем (или двумя), который передвигается вдоль берега на некотором (5–10 м) расстоянии от уреза воды.

При учете на болотах, где отсутствуют большие плесы, учет проводится методом прогона на отдельных площадках размером не менее 1 га (100×100 м или 50×200 м и т.п.). Общее число площадок должно быть большим (желательно около 100, но не менее 50). Возможны повторные учеты на одних и тех же площадках с интервалом 5–7 дней.

Для участия в прогоне необходимо несколько человек, при этом чем их больше, тем большую площадь можно «освоить». Один или два наблюдателя располагаются в удобном для обзора месте (плес, прокос в осоке или тростнике и т.п.). Загонщики в брод или на лодках в оговоренное время начинают движение по болоту без особого шума в направлении наблюдателей. Загон должен охватывать некоторую ограниченную часть болота, чтобы птицы не уходили не

замеченными в сторону. Прогон по середине обширных однообразных зарослей болотной растительности бесполезен и не может считаться удачным.

В случае, когда наблюдатель затрудняется в идентификации самок разных видов уток, отдельно учитывают только крякву и чирков, определение которых не представляет сложности.

Малый зуек, перевозчик, кулик-сорока

Подсчет этих куликов и их идентификация не представляют сложности. В весенне-летнее время (май–июль) наблюдатель передвигается вдоль берега реки и картирует всех встреченных птиц, отмечая число птиц, поведение (токование, беспокойство, перелеты и проч.), направление их перемещений. Обычно птицы перемещаются от наблюдателя по ходу движения до определенного предела, а затем, облетая его, возвращаются. Фиксируется момент, когда птицы возвращаются, и таким образом определяются границы их участка. Весной пара обычно держится вместе, затем замечен только один из родителей (другой сидит на гнезде), позднее оба ходят с выводком и сильно беспокоятся.

Обследуемый отрезок реки должен быть не менее 10 км. Учет может проводить один наблюдатель в течение нескольких дней при двукратном прохождении обследуемого участка реки.

Чибис, большой веретенник и большой кроншнеп

Очень удобные объекты для учета. Оптимальным временем его проведения является период инкубации (конец мая – начало июня). При обследовании площадки размером не менее 5 км² подсчитывают число беспокоящихся птиц. Если подходящие местообитания (открытые травянистые болота, луга, поля) занимают незначительную площадь, обследуется весь биотоп. Рекомендуется проводить обследование двигаясь по периферии площадки. При этом птицы не так сильно беспокоятся и их всех можно держать в поле зрения. Необходимо принять во внимание, что одновременно могут беспокоиться сразу несколько пар. Птицы как бы передают друг другу двигающийся объект, вызвавший беспокойство. Поэтому необходимо постоянно отслеживать число беспокоящихся птиц вокруг наблюдателя и тем самым очерчивать границы участков птиц.

Кроншнепа можно учитывать также во время токования (май), используя методы картирования или пеленгации.

Бекас

Учет проводится в весеннее время на площадках размером около 10 км². При дефиците подходящих для его обитания биотопов обследуются все возможные участки нахождения бекаса. Единицей учета является токующий (в воздухе и на

присаде) самец. «Блеющих» в воздухе самцов удобно учитывать в сумерках или на зорях, токующих на присадах фиксируют в более светлое время суток. Всех отмеченных птиц картируют. Площадка обследуется полностью три раза. По точкам определяют границы участков.

Крачки: речная, белокрылая, черная, а также озерная чайка

Численность птиц определяется методом сплошного подсчета гнезд в найденных колониях. Следовательно, учет должен осуществляться в период инкубации (конец мая — июнь). Для его проведения достаточно одного человека. Единица учета — гнездо с яйцами. В больших колониях (более 200 пар) делается выборочный учет с последующей экстраполяцией данных. Известны две его разновидности.

1. Подсчет гнезд с помощью трансект. Глазомерно составляется карта-схема колонии. Затем она пересекается несколькими трансектами, которые отбиваются с помощью веревки и колышков. Количество трансект должны обеспечивать репрезентативность выборки (о точности и репрезентативности учетов см. в начале главы). Учетчик обходит трансекты и подсчитывает количество жилых гнезд. На основании соотношения площади обследованных трансект с площадью колонии вычисляется общее количество гнездящихся пар.

2. Подсчет гнезд с использованием квадратов. В колонии закладывается достаточное количество пробных квадратов размером в зависимости от плотности гнезд 5×5 — 20×20 м. Они могут распределяться случайно или вдоль одной-двух трансект. Подсчитывается число жилых гнезд, определяется их средняя величина для одного квадрата или суммарное количество гнезд для всех квадратов, после чего эта величина экстраполируется на площадь всей колонии.

Максимальное время работы в колонии не должно превышать 20–30 мин. Более длительное пребывание допускается лишь в крупных колониях, при условии перемещения учетчика со скоростью не менее 3 км/ч (Гудина, 1999).

После подсчета гнездящихся птиц во всех окрестных колониях эти виды могут использоваться в качестве эталонных при проведении учетов методом «мечения» с повторной регистрацией.

Серый журавль

Достаточно заметная и активная птица в весеннее время (конец апреля — май). Учет проводится на большой территории (1000 км²) стандартным картированием всех встреченных пар или токующих птиц. Можно использовать опросные сведения. По отмеченным точкам ограничивается территория обитания пар, в спорных случаях (в местах возможной концентрации

нескольких пар) — территория специально посещается и прослушивается, обследуется более тщательно.

Коростель и погоньши

Эти виды учитывают прослушиванием обследуемой территории в сумерках в весеннее, для коростеля — и в летнее время (включая июнь). Учет проводится на площадках размером 5–10 км², в зависимости от количества птиц, или во всех подходящих местообитаниях. Отмеченных птиц картируют. При высокой плотности рекомендуется метод пеленгации. Очень эффективна при учете погоньша имитация голоса токующей птицы с помощью магнитофона.

Возможно использование метода прогона стандартным способом. В этом случае желательно, чтобы площадка имела лентовидную форму.

Голуби: сизый и вяхирь

Учет сизого голубя проводится в населенных пунктах подсчетом всех гнезд или птиц. При равномерном их распределении это осуществляется на выборочной площадке с наиболее типичной застройкой, при неравномерном — в известных или специально найденных местах гнездования. Делается это ночью на чердаках с фонариком. Птиц освещают и считают вслух для записи на магнитофон или для напарника, делающего отметки в дневнике. Позже этот вид используется как естественный маркер при учетах методом «мечения» и повторной регистрации других видов с аналогичной заметностью, в том числе и при учетах вяхирей на прилежащих к населенному пункту полях. Чтобы определить долю сизых голубей, посещающих поля, методом маршрутного учета обследуют территорию поселка и окрестные поля. Время пребывания в полях и населенном пункте должно быть сходным, а общая протяженность маршрутов — не менее, чем по 10 км в поселке и на полях. Составляется соотношение и рассчитывается число птиц, вылетающих на поля.

После этого метод «мечения» с повторной регистрацией осуществляется стандартным способом.

Кроме того, вяхирь хорошо учитывается на площадках размером не менее 100 км² картированием токующих птиц. Обычно это осуществляется в весеннее время (конец апреля — май) стандартным способом.

Численность определяется картированием токующих птиц на трех стандартных площадках размером по 10 км², расположенных в соответствующих местообитаниях (леса с полянами, вырубками, просеками) в пойме, на террасе и переходных участках, а также на водоразделе. Время учета — весна после полного распускания листвы (июнь), в темноте (с 22 до 3 ч). Количество токующих самцов оценивается как максимальное число птиц, поющих в отдельных точ-

ках не менее 0,5 ч. Точки при обследовании площадки определяются как места, удаленные друг от друга примерно на 500 м. Паузы в одной песне обычно не превышают 30–60 с. Средняя дальность слышимости песни в ясную тихую ночь для леса — 350 м, для открытых участков — 400 м и более. За один учет регистрируется, как правило, две трети самцов, в ясную погоду поют все птицы (Гудина, 1999).

Дятлы: большой пестрый и желна

Из всех дятлов наиболее приемлем учет этих двух видов. Картирование территорий у дятлов затруднено из-за того, что самец и самка издают идентичные голоса, поэтому его нужно совмещать с поиском гнезд. Поиск гнезд наиболее результативен в предгнездовой период (февраль – конец апреля), когда птицы очень активны, много кричат и издают далеко слышную «барабанную» дробь. В это время следует закартировать размещение гнездовых пар. Может оказаться эффективной имитация голосов дятлов с помощью магнитофонной записи.

Затем участки обитания проверяются в период выкармливания птенцов (вторая половина июня), так как птенцы в это время очень крикливы, особенно у большого пестрого дятла. У этого вида птенцы кричат постоянно до возраста 10 суток (покидают гнездо на 21–23-й день). У желны они начинают кричать, высываясь из летка, за 2–4 суток до вылета. В дальнейшем родители и молодые птицы желны также выдают свое присутствие громкими протяжными криками, слышимыми с довольно приличного расстояния.

Площадку для учета дятлов в виду трудоемкости работ по поиску гнезд не следует делать очень большой — не более 5 км², либо несколько площадок по 2 км².

Совы: филин, длиннохвостая неясыть, болотная сова, мохноногий и воробьиный сычи

Определение численности сов на площадке возможно прежде всего по голосам, которые у означенных видов хорошо различаются. Наиболее активны совы в марте – первой половине апреля. Это наиболее благоприятное время для их учета. Минимальная голосовая активность сов — 2–3 ч около полночи. Поэтому учет лучше проводить вечером после наступления сумерек до 22.30, утром — с 01.00 до рассвета.

Для большинства видов сов характерна закономерность: наиболее активно и в течение длительного времени в сезон размножения подают голос на своих участках холостые самцы, доля которых может быть значительной (Гудина, 1999). Очень помогает стимуляции активности птиц проигрывание магнитофонной записи поющих птиц. Однако совы не всегда отвечают голосом на имитацию. Они могут бесшумно подлететь и кружить вокруг.

При использовании магнитофона для учета сов предлагается целый ряд рекомендаций (Гудина, 1999).

1. Использование записи голосов местных птиц.

2. Громкость воспроизведения должна точно соответствовать или чуть превышать громкость голосов птиц, транслируемые голоса мелких сов должны быть слышны неискаженными на расстоянии 500–600 м, крупных — до 1 км.

3. Наблюдатель должен находиться на расстоянии 20–30 м от играющего магнитофона или колонки, что дает возможность лучше прислушиваться и быстрее замечать подлетающих птиц.

4. Фонограммы в пунктах прослушивания воспроизводятся небольшими сериями с короткими интервалами для прослушивания. В каждом пункте следует в течение как минимум 3 мин воспроизводить голоса перечисленных видов сов, а затем в течение 3 мин проводить прослушивание. Продолжительность работы в пунктах прослушивания должна быть одинаковой и составлять 15 мин. В случае ослабленной реакции сов на фонограмму следует увеличить продолжительность стимуляции и прослушивания.

5. Расстояние между пунктами прослушивания определяется исходя из общего правила — при учете мелких видов остановки планируются более частыми, чем при учете крупных.

6. Присутствие крупных сов на площадке может подавлять голосовую активность мелких видов. Поэтому необходимо вначале воспроизводить голоса мелких сов, постепенно переходя к более крупным.

7. Отдельные особи могут привыкать к воспроизводимым звукам. Поэтому не следует допускать частого и интенсивного повторения фонограмм и воспроизведения их при полете птиц к наблюдателю.

Минимальный размер площадки в лесных местообитаниях для учета сов — 10–50 км², в открытых — 50–70 км². Следует избегать включения в площадку больших (более 2 км²) полей при учете в лесу и такого же размера лесных участков — при учете на открытых (сельскохозяйственных) местах. Прослушивание осуществляется при прохождении площадки поперек несколькими параллельными маршрутами, расстояние между которыми не должно превышать 1000 м. Удобно использовать квартальные просеки и дороги. На них через каждые 250–300 м делают остановки для стимуляции сов и прослушивания. Обнаруженные места пребывания птиц наносятся на карту.

Полное обследование площадки должно проводиться как минимум 2–3 раза. Желательно повторять визиты до тех пор, пока не сложится ясная картина распределения сов, не вызывающая сомнений.

Обследовать площадку лучше вдвоем, передвигаясь пешком или на велосипеде. Наблюдения проводятся как из пунктов прослушивания, так и в

промежутках между ними. Уточнить локализацию птицы позволяет простой прием: закартировав ее, следует быстро переместиться по маршруту и вновь закартировать, но под иным углом. При очень высокой плотности сов (особенно мелких) можно использовать метод пеленгации.

Кукушки — обыкновенная и глухая

Их учитывают по голосам на площадках размером не менее 10 км² стандартным образом в конце апреля – в мае. Фиксируют местоположение поющих и кричащих птиц, затем оконтуривают участки обитания. Следует помнить, что самки кукушек издают своеобразные «булькающие» крики, а самцы в присутствии самок — «хохот».

Черный стриж

Учет вида осуществляется подсчетом всех гнезд в гнездовой колонии (под крышей строений или в дуплах сосен).

Воробьиные птицы: жаворонок полевой, конек лесной, белая, желтая и желтоголовая трясогузки, иволга, обыкновенная горихвостка, обыкновенная каменка, певчая и черноголовая славки, весничка, теньковка, таловка, трещотка, зеленая пеночка, дроздовидная камышевка, зеленушка, чечевица, зяблик, камышовая и обыкновенная овсянки

Большинство этих видов хорошо идентифицируются по голосам, трясогузки и каменка — по внешнему виду. Их учет проводится стандартным способом картирования на площадках в мае — начале июня. Оптимальное время учета — утренние и вечерние часы. Размер площадки — около 5 км². Жаворонок и трясогузки — обитатели открытых пространств, остальные виды — кустарниковые и лесные птицы.

Дрозды: белобровик, певчий, нестрий, а также соловей

Эти птицы хорошо различаются по голосам, и их учет вполне реален с помощью стандартного картирования территорий на площадке размером 5–10 км² в зависимости от плотности птиц. Однако установлено (Tomiałojć, Lonkowski, 1989), что учеты, например, певчего дрозда обычным картированием занижают результаты на 30–60%. Это связано с тем, что в утренние часы, когда обычно производят учеты птиц, отмечаются в основном холостые самцы. Поэтому для учета дроздов рекомендуют вечернее время и предрассветные сумерки. В это время дрозды поют с максимальной интенсивностью и постоянством. Такие периоды обычно непродолжительны (20–40 мин.), что вынуждает проводить учет максимально быстро. Площадка должна быть разделена на части и прослушана несколькими (2–4) учетчиками или во время нескольких посещений одним человеком.

Учеты должны начинаться несколько раньше, за 1,5 ч до рассвета или заката и после этого продолжаться еще около часа. На протяжении первой части вечернего визита пение дроздов слабо синхронизировано, что затрудняет получение одновременных регистраций. В сумерках самцы поют синхронно. Но у некоторых из них может наблюдаться так называемое «истерическое» пение (Tomiałojć, Lonkowski, 1989), характеризующееся довольно длительными перемещениями между следующими друг за другом вспышками пения. Описанное явление может вызвать ошибку за счет того, что одна птица может быть принята за две или три. Поэтому при учетах дроздов нужно быть внимательным, несмотря на кажущуюся легкость учета этих птиц.

Рябинник, скворец

Эти птицы хорошо отличаются от других по внешнему виду и голосу. Учет их возможен подсчетом всех гнезд.

Рябинник гнездится колониями. Обычно между гнездами несколько десятков шагов, но иногда бывает до нескольких гнезд на одном дереве. Отдельные птицы поселяются одиночными парами. Возле гнезда рябинник сильно беспокоится. Поэтому при учетах можно ориентироваться на число беспокоящихся птиц. В таком случае противопоказано тихое и бесшумное поведение учетчика. Оптимальное время для проведения учета — период насиживания и выкармливания птенцов (май — начало июня).

Скворец поет обычно в непосредственной близости от гнезда. Его учет начинается с подсчета поющих самцов или сидящих возле скворечников пар птиц. Однако в дальнейшем птицы могут покинуть предварительно выбранный участок. Поэтому результаты учета следует проверить по дальнейшему присутствию птиц и их поведению — гнездостроительному или во время выкармливания птенцов.

После подсчета всех гнездящихся пар оба вида можно использовать в качестве эталонных при учете других птиц способом «мечения» с повторной регистрацией.

Поползень

Заметная птица, хорошо различимая по голосу и внешнему виду. Учет проводится стандартным картированием поющих птиц на площадке размером 5–10 км² в начале весны. Поползень поет в дневное время суток. Пение достигает наибольшей активности в марте–начале апреля и почти прекращается к началу насиживания.

Ласточки: береговушка, деревенская, городская

Учет ласточек проводится подсчетом всех жилых гнезд. Береговушка и городская ласточка селятся колониями.

Поиск колоний городской ласточки осуществляется путем тщательного осмотра в бинокль наиболее вероятных мест гнездования: высотных зданий и мостов. Городская ласточка заселяет в первую очередь сохранившиеся старые гнезда. Поэтому поиск колоний можно проводить в любое свободное время. Определять жилые гнезда следует наблюдением за посещаемостью гнезда во время выкармливания птенцов. Оптимальное время работы — июль.

Береговушки селятся на береговых обрывах, в карьерах и других подобных местах. Обнаружить колонии несложно, передвигаясь по реке или на территории карьеров. Определение жилых гнезд производится следующим образом. В период интенсивного насиживания (возле колонии летает немного ласточек, которые то и дело подсаживаются к норкам) осторожно, стараясь не тревожить птиц, подходим к норке и закрываем ее чем-нибудь на 10–15 с. Затем открываем и чуть в стороне ждем некоторое время, когда вылетит птица. Обычно это происходит быстро, через несколько секунд. Если птица не вылетела, скорее всего, норка не занята. Результаты можно проверить, понаблюдав за некоторыми гнездами со стороны. Если птицы не залетают внутрь, значит, норка действительно не жилая. В очень больших колониях береговушек с недоступными гнездами для грубой оценки их числа общее количество норок, полученное подсчетом, умножается на коэффициент 0,75 (Гудина, 1999). Более точная оценка пересчетного коэффициента возможна, если самостоятельно определить заселенность в 2–3 разного размера колониях или доступных участках одной большой колонии.

Деревенская ласточка селится преимущественно в населенных пунктах сельского типа. Подсчет всех гнезд рекомендуется проводить через опрос хозяев каждого двора с проверкой полученных сведений. Осенью, после вылета молодых, ласточки часто рассаживаются всей стаей на проводах. Из-за постоянных перемещений подсчет птиц затруднителен. Можно рекомендовать фотографирование стай с дальнейшим пересчетом птиц по фотографиям.

Врановые: грач, сорока, ворона, ворон

Учет проводится подсчетом всех гнезд. Грач селится колониями, и подсчет его гнезд не составляет особого труда. Жилые гнезда опознаются по следующим признакам: 1) наличие птиц, носящих строительный материал; 2) сидящие на гнездах птицы (торчат голова и/или хвост); 3) птицы, садящиеся на гнездо. Колонии необходимо осматривать издалека, в бинокль. В случае сомнения можно приблизиться до того предела, когда птицы начнут слегка беспокоиться: двигаться в гнезде, присаживаться на край и т.п.

Полный учет гнезд неколонизальных врановых (сорока, ворона, на открытых местах — ворон) наиболее эффективен в достаточно открытых местах (колки, населенные пункты и т.п.). Здесь его лучше проводить до полного распускания листьев на деревьях (апрель — первая половина мая), когда гнезда хорошо за-

метны. Лучшим приемом для проверки занятости гнезд является простукивание. Учетчик подходит к дереву и палкой 2–3 раза ударяет по стволу. Уже двукратное посещение с интервалом в две–три недели позволяет учесть практически все жилые гнезда на выбранной территории.

В лесных угодьях поиск гнезд или учет осуществляют наблюдением за птицами. Гнездящиеся пары чаще держатся от гнезда неподалеку, выдавая себя регулярным присутствием. Время от времени они проявляют беспокойство, окрикая и сопровождая хищных животных (собак, лисиц, хищных птиц).

Искать гнезда вороны в открытом ландшафте несложно: они часто построены на металлических опорах ЛЭП, триангуляционных вышках, заселяются в течение многих лет и внушительны по размерам. Как правило, плотность гнездящихся воронов не велика. Местные птицы совершают регулярные перелеты на своей очень большой территории примерно по одним и тем же маршрутам. Таким образом в лесных районах можно определить место примерного гнездования птиц.

МОНИТОРИНГ НАСЕЛЕНИЯ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

К.И. Бердюгин

Институт экологии растений и животных УрО РАН

Млекопитающие — одна из наиболее изученных групп живых организмов. Уже поэтому желательно привлечение видов этого класса для изучения состояния природных комплексов, а также антропогенных воздействий в биоиндикационных исследованиях. Более того, поскольку человек относится к тому же классу, многие реакции его организма на то или иное воздействие на всех уровнях организации будут сходны с реакциями индикаторных видов, вследствие чего использование в качестве биоиндикаторов млекопитающих нередко позволяет, кроме отслеживания и оценки состояния наблюдаемых экосистем и других биогеокомплексов, решить ряд медико-биологических проблем, возникающих в связи с антропогенными факторами, действующими на данной территории (Оливериусова, 1991). Еще одно немаловажное достоинство использования млекопитающих в экологическом мониторинге — это относительная доступность их для наблюдения и исследований, причем как самих животных, так и следов их жизнедеятельности (в том числе и собственно следов), которые нередко могут быть сами по себе наблюдаемыми параметрами, служащими для оценки отслеживаемого антропогенного воздействия на биогеоценозы.

Научной основой использования млекопитающих в экологическом мониторинге служит популяционная экология. Разные виды в экстремальных условиях в одних случаях проявляют сходные популяционные реакции (и в этом смысле человеческие популяции не отличаются от популяций других видов, благодаря чему последние могут служить моделями воздействия соответствующих факторов на популяции человека), в других — весьма различные. В общем виде они могут быть рассмотрены с точки зрения механизмов и возможностей восстановления численности, в частности за счет миграции из внутрипопуляционных группировок, обитающих на территориях, не подвергавшихся действию негативных факторов. Есть виды, неспособные к подобным перемещениям, виды, которые могут изменить характер жизнедеятельности в группировках, так что подобная реакция становится возможной, и виды, всегда обладающие высоким уровнем миграционной активности.

Популяции разных видов по-разному реагируют на внешние воздействия, и эти особенности приходится учитывать при организации мониторинга на основе контроля численности. Так, например, далеко не все редкие или малочисленные виды находятся в угрожаемом состоянии. Наоборот, многие из них более устойчивы к антропогенной трансформации среды, чем

многочисленные виды, а их редкость (малочисленность) и устойчивость обусловлены как раз особенностями функционирования популяции, обеспечивающими высокий уровень миграционной активности. Вследствие этого многочисленные виды с низким миграционным и соответственно низким восстановительным потенциалом могут быть использованы как индикаторы предельных (пороговых) изменений экосистем, а виды, способные менять характер функционирования популяционных группировок в ответ на воздействие, более подходят в качестве индикаторов уровня антропогенных нагрузок. Контроль численности без учета специфики популяционных реакций может не оправдать себя в отношении оцениваемых нагрузок, дать противоречивые или даже обратные истинному положению дел результаты. Таким образом, успешное использование тех или иных видов млекопитающих в экомониторинге возможно лишь на основе знания особенностей их популяционной экологии (Щипанов, 1999).

При выборе того или иного вида млекопитающих в качестве биоиндикатора общепопуляционный подход должен быть дополнен требованиями, предъявляемыми к индикаторным видам типом и характером того (или тех) антропогенного фактора, действие которого на природную среду, на биоценозы необходимо пронаблюдать. Так, к животным, используемым в качестве индикаторов химического загрязнения, предъявляются следующие требования: высокая численность (возможность получить достаточно представительный материал); интенсивный обмен веществ (что обеспечивает быстрое попадание загрязнителей в организм животного и включение их в процессы обмена веществ); относительно большая продолжительность жизни (чтобы последствия попадания загрязнителей успели проявить себя на протяжении жизни особи); интенсивное размножение (для отслеживания передачи загрязнителей потомкам и последствий этой передачи для них); оседлость и небольшой участок обитания (это требование необходимо для того, чтобы исключить попадание в организм животного веществ, отсутствующих на изучаемой территории); сравнительно крупные размеры животных (для облегчения анатомирования при изготовлении препаратов и навесок для химического анализа) и, конечно, высокая (сравнительно с другими видами, обитающими на данной территории) чувствительность животного к изучаемому агенту (Экология и охрана биосферы..., 1998).

Особый интерес в качестве биоиндикаторов представляют мелкие наземные млекопитающие — насекомоядные и грызуны. Высокая численность, оседлость, простота в проведении наблюдений (в данном случае это отловы) позволяют отслеживать их реакцию уже на самых первых этапах изменения среды. Осложняют ситуацию лишь естественные колебания численности этих животных, в связи с чем, используя их как индикаторы, невозможно ограничиваться разовыми наблюдениями, необходимо прово-

дить достаточно большое число повторных исследований в целях выявления особенностей популяционной динамики наблюдаемых животных.

Для получения хорошо интерпретируемых данных по динамике численности мелких млекопитающих в течение каждого года желательно проводить три цикла наблюдений: в начале (вторая половина мая — первая половина июня), в середине (июль) и в конце генеративного периода (вторая половина августа — сентябрь). Конкретные сроки наблюдений в указанные периоды определяются каждый год в соответствии с погодно-климатическими и соответственно фенологическими особенностями года. Таким образом наблюдатель может установить и сезонную динамику сообществ. Однако, в некоторых случаях такой подробный анализ невозможен, поэтому следует ограничиться двумя учетами — в начале и конце генеративного периода.

Наиболее распространенные методы сбора данных по мелким млекопитающим — это отловы на учетных линиях с помощью ловушек-давилок или в ловчие канавки конусами или цилиндрами. Второй метод более трудоемок и, кроме того, при рытье канавок довольно значительно нарушаются травяно-моховой ярус растительности и поверхностный почвенный слой, т.е. могут в значительной мере измениться условия микросреды в радиусе действия ловчей канавки, что может привести к искажению получаемых данных. Поэтому для проведения мониторинговых наблюдений следует рекомендовать сбор материалов по мелким млекопитающим путем отлова на стандартизированных линиях ловушек-давилок. (Несомненно, этот метод дает некоторый недоучет состава населения мелких насекомоядных, однако общая картина динамики состояния населения в целом прослеживается достаточно определенно.)

Продолжительность каждого цикла отловов должна быть достаточной, чтобы нивелировать изменчивость в подвижности (и, соответственно, попадаемость в давилки), обусловленную изменениями погодных условий в период проведения учета. Обычно для проведения учетов достаточно 4 — 5 дней. Однако, в случае очень высокой численности животных (попадаемость более 20 экз. одного вида на 100 ловушко-суток для большинства лесных местообитаний на территории области) срок проведения отловов на линии давилок следует увеличить до начала снижения количества ежедневно отлавливаемых животных (обычно до 6–10 дней). Снижение числа отлавливаемых животных означает, что оседлое население в зоне действия линии выловлено, и продолжают ловиться только мигрирующие особи, которые составляют только часть общего населения каждого вида, и их длительный отлов при расчете относительной численности по всему массиву отловленных животных даст заниженную оценку. (Следует иметь в виду, что чем выше численность, тем дольше приходится дожидаться начала падения количества ежедневно пойманных животных.)

В качестве пособия по определению видовой принадлежности млекопитающих Среднего Урала рекомендуем справочники-определители «Млекопитающие Свердловской области» (Большаков и др., 2000) и Млекопитающие Среднего Урала (Большаков и др. 2006).

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЧИСЛЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ КРУПНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Н.С. Корытин, Н.Л. Погодин

Институт экологии растений и животных УрО РАН

Существует достаточно большой набор различных методов оценки численности и плотности средних и крупных млекопитающих. В самом первом приближении их можно разделить на методы, позволяющие получить абсолютную или относительную оценку численности. Абсолютная оценка может быть выражена в общем числе животных, обитающих на данной территории, либо в числе животных, обитающих на единице площади. Относительная оценка обычно выражается в индексах или категориях типа «много», «средне», «мало». Те и другие методы имеют свои достоинства и недостатки. Так методы оценки абсолютной численности значительно более трудоемки, а методы оценки относительной численности могут иметь нелинейную зависимость индекса от реальной численности, либо зависеть от некоторых психофизических факторов.

Все методы оценки численности имеют значительную ошибку учета, которая возникает в силу большого числа объективных и субъективных факторов, воздействующих на подвижность животных, выбор маршрута и т.д. В лучшем случае ошибка учета может составлять порядка 15–20%, в худшем — 50% и более. Высокая ошибка (более 50%) фактически делает оценку численности нерепрезентативной и сводит на нет все усилия по ее получению.

Более точными являются методы в которых используется мечение и повторный отлов (метод Джолли-Зебера, Jolly, 1965), либо данные о добыче (методы Лесли, Келкера и др., Коли, 1979). Высокой точностью обладает метод суммирующих таблиц В. С. Смирнова (1964, 1965), основанный на данных добычи и возрастной структуры добытых животных. Однако методы, связанные с отловом животных, нельзя применять на заповедных территориях.

Система наблюдений за жизнью животных в заповедниках организована достаточно хорошо и существует по крайней мере несколько десятилетий. Издан целый ряд специальных публикаций, посвященных методам сбора информации для Летописей природы заповедников (Методы учета численности..., 1952; Методы учета охотничьих животных..., 1973; Филонов, Нухимовская, 1985), и нет нужды дублировать существующую схему и методы ее сбора. Одной из задач настоящей работы является унификация методов сбора информации на охраняемых (имеющих различный статус охраны) и неохраняемых территориях Свердловской области с целью ее дальнейшего

общего анализа. Поэтому ниже мы еще раз остановимся на каких-то особенностях, достоинствах или недостатках широкоиспользуемых методов учета численности, либо приведем информацию о сравнительно малоизвестных методах, которые в перспективе могут быть использованы при развертывании системы мониторинга за состоянием биоты как на охраняемых территориях, так и на остальной части Свердловской области.

Объектами мониторинга могут стать практически все виды крупных млекопитающих, обитающие на территории области. Это определяется, во-первых, тем, что большинство видов учитывается при выполнении зимних учетных работ (т. е. в основном, при проведении одного комплексного учета), во-вторых, тем, что количество крупных видов млекопитающих невелико по сравнению с другими группами животных; в-третьих, большинство этих видов являются хозяйственно-значимыми, т. е. подвергаются наибольшему риску истребления по сравнению со всеми остальными видами животных; в-четвертых, в связи с необходимостью оценки разнообразия сообщества млекопитающих как важной характеристики состояния экосистемы в целом.

Характеристика основных способов учета и рекомендации по их использованию

Зимний маршрутный учет. Основным методом оценки численности млекопитающих является так называемый зимний маршрутный учет численности животных (ЗМУ), выполняемый государством ежегодно на всей территории России по единой методике. Этот метод учета полностью разработан русскими исследователями (Формозов, 1932; Малышев, 1936; Перелешин, 1950). В настоящее время это наиболее хорошо изученный, проверенный, проработанный и стандартизованный метод учета численности наземных животных (Приклонский, 1965; Гусев, 1966; Смирнов, 1969; Кузякин, 1976, 1979; Челинцев, 1983), позволяющий получить унифицированные оценки численности млекопитающих. Теоретически метод позволяет получить адекватную оценку численности. Ошибка возникает в основном при низкой квалификации учетчиков и нестрогом соблюдении методики. Есть и некоторые теоретические предпосылки к искажению оценки численности с использованием этого метода. В частности, многодневный оклад по ряду видов дает значительно более высокую оценку численности, что вероятно может быть связано с недоучетом так называемых «нулевых» наследов при использовании ЗМУ, который проводится в один день. Еще одна проблема — гигантская разница в суточной активности животных при одних и тех же погодных условиях (Корытин С., 1982; Корытин, Соломин, 1982; Корытин, Соломин, 1983).

Проделанное нами сравнение разных оценок численности (ЗМУ, индексы Службы урожая ВНИИОЗ, суммирующие таблицы В. С. Смирнова) с

независимым критерием, априори связанным с численностью, показало следующее. Связь изменений независимого критерия с оценкой численности ЗМУ (коэффициент корреляции) колебалась в диапазоне 0,4–0,5; с индексами Службы урожая — 0,5–0,6; и с оценкой по суммирующим таблицам — в диапазоне 0,7–0,95 (Корытин Н., 2003). Зимний маршрутный учет представляется здесь как наименее достоверный способ оценки численности.

Тем не менее, считаем возможным рекомендовать этот метод оценки численности для использования в экспресс-методике системы мониторинга. Это связано в первую очередь с комплексностью метода, позволяющей одновременно учесть 70–80% видов средних и крупных млекопитающих. Кроме того, ЗМУ — один из наименее трудоемких методов. ЗМУ является официальным методом учета численности на территории всей России, что дает возможность получить огромную базу сравнительных данных.

Управление охотничьего хозяйства области ежегодно проводит учеты численности млекопитающих именно этим методом, причем вся территория Свердловской области охватывается более или менее равномерно. Использование всеми ООПТ области зимнего маршрутного учета позволит сравнивать получаемые оценки численности на охраняемых и неохраняемых территориях. Методика зимнего маршрутного учета детально изложена в специальных «Методических указаниях...» (1990), полная копия которых приводится в приложении. Ниже мы остановимся на некоторых нюансах использования методики, слабо освещенных в «Методических указаниях».

В «Методических указаниях...» в качестве дополнительного метода учета численности приводится описание метода многодневного оклада, эффективность которого для ряда видов может быть значительно выше ЗМУ. Приводимые ниже комментарии относятся к обоим методам.

Выбор расположения площадок и маршрутов определяется несколькими важными моментами:

1. По возможности на площадке должны быть представлены все основные типы угодий, которые делятся на лесные, полевые и болотные. Лесные угодья подразделяются на пойменные и водораздельные. Дальнейшее деление идет по преобладающей породе и среднему возрасту насаждений верхнего яруса. Для млекопитающих достаточно выделение молодняков (до 20 лет), средневозрастных (жердняки и приспевающий лес) и спелых насаждений (спелые и перестойные). Болота делят на низинные и верховые, далее — на открытые и облесенные, изредка выделяют моховые и осоковые. В горной местности при прокладке учетных маршрутов стараются учесть высотную поясность начиная от верхней границы леса (исключая криволесье). Если площадок две, то суммарная экспликация их угодий должна приближаться

к общей экспликации угодий заповедника. Во всяком случае на площадках должно быть представлено большинство выделяемых в заповеднике типов местообитаний. То же самое относится и к маршрутным учетам. Однако здесь следует напомнить, что материалы ЗМУ объединяются по трем обобщенным биотопам — лес, поле, болото (их выделение описано в «Методических указаниях») и именно в таком виде их надо подавать в Министерство природных ресурсов либо Управление охотничьего хозяйства.

2. Прежде, чем вводить современную систему учетных мероприятий, территории заповедников и национального парка должны быть **стратифицированы** с применением единого подхода.

3. Как площадка, так и маршруты ЗМУ должны быть проложены таким образом, чтобы по возможности избежать движения по продолжительным и крутым подъемам и склонам либо минимизировать их участие в составе маршрута.

4. Площадка многодневного оклада должна быть расположена относительно недалеко от места ночлега учетчиков.

5. Маршрут ЗМУ должен быть проложен также с учетом того, где учетчик будет ночевать, т.е. либо от избушки к избушке, либо он должен быть замкнутым. Выбор места для строительства избушек и кордонов также должен определяться этим условием.

6. Запрещается прокладка маршрута по широким просекам (более 4 м) либо по просекам и дорогам, идущим вдоль экотона — границы между полем и лесом, лесом и вырубкой, либо спелым лесом и молодняком. Доля экотона в общем маршруте не должна превышать 15–20%, в мозаичных угодьях она может быть несколько больше.

7. Один из маршрутов ЗМУ должен проходить с севера на юг в виде прямой линии от северной до южной границы заповедника или охранной зоны. На этом маршруте, как правило, учитывают направление следа зверя.

Основное условие, которое необходимо соблюдать при проведении учета численности этим методом (как впрочем, и любым другим) — это строжайшее соблюдение собственно методики. Недопустимы какие-либо отклонения, поскольку только в этом случае можно будет говорить об использовании единой методической базы при сборе данных.

Существует ряд типичных ошибок, которые допускаются при применении этого метода.

1. Проведение учета сразу после пороши. Следует проводить учет спустя 2 дня после пороши (в «Методических указаниях» сказано: спустя 2–3 дня после пороши), так как активность животных резко снижается в день пороши и часто — на следующий после пороши день. Через день после пороши активность превышает обычную норму, и учет в этот день даст завышенные показатели численности.

2. Проведение учета без затирки следов. Часто учет проводится в первый день прохождения по маршруту, по свежим следам. Этого делать нельзя по двум причинам: а) учетчик может сильно ошибаться в оценке свежести следа и фиксировать следы не только суточной давности, что приведет к завышению результатов; б) большинство зверей реагирует на лыжню, поэтому проведение учета в первый день нарушит стандартность методики.

Тропление суточных следов животных является необходимым элементом ЗМУ. Такие работы могут проводить работники ООПТ, принимая участие в выполнении необходимого числа троплений в регионе. В дальнейшем результаты тропления суточных следов могут использоваться заповедником для собственных научных изысканий, поскольку этот метод до сих пор остается одним из основных при изучении крупных млекопитающих. Тропления суточных следов включаются не в обязательный, но в рекомендуемый список. Методика троплений суточных следов изложена в «Методических указаниях» (1990), в списке рекомендуемых к троплению видов на первом месте должен стоять лось, как важнейший в хозяйственном отношении вид, легкоуязвимый и, кроме того, как вид, обитающий во всех ООПТ области.

Учет численности на замкнутом маршруте или метод многодневного оклада. Это сравнительно новый метод, позволяющий получить абсолютную оценку численности видов. Методика проведения подробно изложена в «Методических указаниях» (1990). Для ряда видов этот метод учета более предпочтителен в связи с большей точностью получаемой оценки численности. При этом способе учета закладываются одна большая (800 га, длина стороны квадрата 1000 м) и одна малая (200 га, длина стороны квадрата 500 м) площадки. На большой площадке лучше учитываются крупные виды с большим суточным ходом, на малой — средние и мелкие с небольшим ходом.

Оклады могут быть необязательно квадратными, если обратного не позволяет сделать местность. Допустимо несколько менять конфигурацию окладов при наличии подробной карты территории М 1:25000. В этом случае площадь оклада и длина маршрутов тщательно промеряются на местности и контролируются по карте. По возможности желательно также использовать спутниковый навигатор.

Маршруты нужно подготовить не позже чем за две недели до начала учетов, так как некоторые животные покидают оклады во время закладки и возвращаются не сразу.

Учет численности копытных по экскрементам. Этот метод применяется для определения плотности населения и численности копытных на больших территориях. Метод широко используется в Западной Европе. Методика учета основана на том, что число попавших в пределы учетной

полосы экскрементов копытных прямо пропорционально плотности населения этих видов. Установив число попавших в пределы всех учетных полос экскрементов животных определённого вида, зная видоспецифичный коэффициент суточных дефекаций, длительность экспозиции и суммарную площадь полос учета (произведение суммы длин всех полос на ширину полосы), легко вычислить среднюю плотность животных на данной территории. Достоверность учета в сильной степени зависит от полноты охвата территории учетными маршрутами. При принятой ширине учетной полосы 4 м суммарная длина учетных маршрутов должна составлять не менее 15 км на 10 000 га обследуемой территории.

Учет проводится в весеннее время (вторая половина апреля), после схода снега, но до начала массового прорастания травянистой растительности. Маршрут может быть как однонаправленным, так и замкнутым исходя из удобства прохождения его в труднодоступной местности. Каждый из маршрутов должен состоять из небольшого числа прямолинейных участков или в целом прямолинейным. Маршруты не должны обходить открытые угодья (в том числе центральные части больших полей и болота — смотря по их проходимости), а следовать сквозь них с сохранением общего направления. Маршруты не должны проходить непосредственно по дорогам и широким просекам, лесным опушкам, вдоль рек и ручьев, гряд, хребтов, распадков, оврагов.

Не следует прокладывать маршруты по известным местам повышенной концентрации животных. Методика адекватно работает лишь в средних условиях.

Апробация метода в таежной зоне России показала его слабую применимость в этих условиях (см. например, Глушков, 1988). В 2003–2004 гг. нами была проведена апробация этого метода в Свердловской области (в 2003 г. кроме авторов статьи в сборе и обработке материала принимал участие Н. Марков). Учет был проведен в Верхнепышминском, Березовском округах и в национальном парке «Припышминские боры». Использован вариант метода, предложенный П.Б. Юргенсоном (1973), при котором учетчики подсчитывают число дефекаций на маршруте в пределах учетной полосы. Всего было пройдено порядка 150 км маршрутов, подсчитывали дефекации лося. В национальном парке, в силу специфики местообитаний на обсуждении которой остановимся ниже, учет дал существенно заниженные результаты. Материалы учета в Верхнепышминском и Березовском округах приведены в таблице.

Материалы к учету численности лося по дефекациям

Округ	№ маршрута	длина маршрута, км	количество дефекаций	кол-во дефекаций на 10 км маршрута
Верхнепышминский	1	2	8	40
Березовский	2	3,2	0	0
	3	3,2	0	0
	4	3,2	0	0
	5	20	29	14,5
	6	7,5	16	21,3
	7	7,5	8	10,67
	8	3	1	3,33
			всего 49,6	всего 62

Среднее количество дефекаций на 10 км маршрута составило $11,23 \pm 2,83$ ($\sigma=14,05$). Разброс числа дефекаций на единицу маршрута на разных маршрутах оказался очень высоким. Плотность населения лося оказалась на 30% выше, чем по данным ЗМУ (в Верхнепышминском округе, соответственно, 2,90 и 2,14; в Березовском — 0,86 и 0,61 особей на 1 000 га). Учитывая, что сбор материала в этих округах проводили специально выбирая относительно сходные биотопы, столь высокий разброс данных (сигма существенно больше средней) вызывает определенную настороженность. Источником неоднородности данных могут быть факторы, влияющие на частоту дефекаций. Как отмечает В.М. Глушков (1988), частота дефекаций оказывается мало связанной с запасами и поедаемостью кормов, но может быть обусловлена участком суточного хода. Так, по его данным, около 85% дефекаций отмеченных в ходе отдельных троплений, было оставлено животными у лежки и на участке жировки, в то время как на переходах от лежки к жировке и от жировки к следующей лежке число дефекаций существенно сокращается. Другим источником ошибки, по мнению того же автора, могут быть конкретные лесорастительные условия района учета. В частности, количество дефекаций на 100 кв. м. в старых сосновых лесах речной долины было существенно ниже, чем в сосновых молодняках (1,7 и 2,73 соответственно).

Со сходной ситуацией авторы столкнулись в Тугулымской даче национального парка «Припышминские боры». Основными биотопами здесь являются бедные в кормовом отношении сухие лишайниковые боры и богатое Бахметское болото. В зимний период лось редко посещает боры, соответственно, оставляет здесь мало дефекаций и концентрируется на болоте, где сосредоточены и места лежек и места жировок. В весенний период все места зимней концентрации залиты водой, что делает в принципе невозможным проведение здесь учета. Отметим, что сходная концентрация лося на болотах

в зимний период отмечается на весьма значительной части территории области. Таким образом, этот метод учета малоприменим на территории области и обладает значительно большим числом недостатков по сравнению с ЗМУ.

Анкетный опрос сотрудников заповедников. Анкетирование сотрудников предлагается проводить путем распространения анкет Службы урожая ВНИИОЗ. Сбор информации о состоянии популяций промысловых животных путем анкетирования охоткорреспондентов осуществлялся в СССР задолго до появления ЗМУ как официального метода учета численности. Этот способ дает относительную оценку численности в баллах, кроме того, в анкетах есть вопросы, касающиеся многих сторон жизнедеятельности популяций промысловых млекопитающих. В течение многих десятков лет существования широкомасштабного ежегодного анкетирования охоткорреспондентов методы обработки получаемой информации совершенствовались с применением все более и более сложной математической базы. В настоящее время существует аппарат, позволяющий преобразовать оценки относительной численности в абсолютные.

Отметим, что это самый дешевый метод получения информации о численности.

В последние десятилетия опросный метод получения информации о сложных объектах и процессах широко распространен например в такой точной науке, как экономика. Он считается наиболее объективным методом получения информации о тенденциях развития мировой экономики.

В случае использования этого метода все сотрудники ООПТ, бывающие в лесу, три раза в год заполняют анкеты охоткорреспондентов «Службы урожая» ВНИИОЗ, копии которых следует хранить в отдельной картотеке, а оригиналы отправить по адресу 610000, Киров, центр, Энгельса, 79, ВНИИОЗ, «Служба урожая», откуда через определенное время поступят результаты обработки анкет.

Карточки встреч животных и следов жизнедеятельности являются традиционным способом сбора информации в заповедниках. Постоянное пополнение картотеки встреч со временем позволит получить весьма важную информацию о состоянии популяций млекопитающих. В карточки заносят не только встречи с животными, но и случаи обнаружения погибших животных и следов их жизнедеятельности. Среди последних отмечают точки расположения гонных участков самцов лося, задиры медведя, берлоги медведя, логовища волка, норы лисицы, барсука, енотовидной собаки. Особое внимание следует проявлять к следам медведя и волка, встреченным в бесснежный период. На встречу каждого следа (или других, перечисленных выше следов жизнедеятельности) заполняется отдельная карточка, в которую заносят размеры следа (ширину передней лапы медведя, длину и ширину задней лапы волка, измеренные рулеткой с точностью до 0,5 см), направление следа, а место встречи отмечают на карте. В бесснежный период можно также вести учет следов лося,

кабана, северного оленя, выдры. Карточка заполняется также при обнаружении павшего животного.

Картотеку встреч ведут как на бумажном носителе, так и в виде базы данных в компьютере в среде Microsoft Office.

Учет численности выдры и норки. Предлагаемая методика разработана Д.В. Терновским (1973). На наш взгляд, это наиболее удачная методика оценки численности норки и выдры.

Выдра и норка — в основном обитатели средних и малых рек. Выдра чаще, чем норка, живет и на глубоких больших реках. Норка находит оптимальные условия на реках третьего порядка, т.е. самых малых речушках, протоках, ручьях и ведет здесь нередко оседлую жизнь. Выдра на таких малых водоемах почти не живет, посещает их только во время типичных для этого зверька кочевок в поисках более крупных рыбных рек. Очень крупные реки заселяются редко. В то же время они являются основными магистралями при расселении и кочевках этих видов.

Учетчики должны уметь отличать следы норки от следов других мелких куньих, обитающих в поймах, — колонка, горноста, ласки, соболя. Для определения точной принадлежности следов отошлем читателя к работе А.Н. Формозова (1959). Различие следов норки европейской и норки американской описано в работе В.А. Попова (1949).

Учет проводят в самом начале зимы по мелкому снегу. Учетчик продвигается пешком или на лыжах по берегу или по реке, покрытой льдом. Если обследование проводят два человека, то они одновременно изучают оба берега и поддерживают между собой постоянную связь. Во время учета необходимо иметь часы, компас и карту. На карту наносятся места обитания отдельных зверей, справа ставится буква «Н» (норка) или «В» (выдра) и пол зверька. В дневник полезно записывать количество обнаруженных троп, уборных, длину перехода отдельных зверьков и результаты их тропления, количество встреченных полыней и их характер, давать оценку обследуемых угодий. Д.В. Терновский (1973) выделяет три основных типа угодий. Первый тип — местообитания с хорошими условиями существования. Это участки рек с большим количеством рыбы, хорошо развитой сетью «пустоледок» и полыней. Берега обрывистые, подмытые и незатопляемые, покрытые лесом с густым подлеском и сильно захламненные валежником. Прибрежная пойма богата грызунами. Второй тип — местообитания с удовлетворительными условиями существования. Отличаются худшими гнездовыми и защитными условиями: пойма слабо облесена и захламнена валежником. Третий тип — местообитания с плохими условиями. Участки рек (независимо от наличия рыбы) бедны полынями и «пустоледками». Широкое распространение имеют «наледы». Наледь — это выступившая поверх льда вода, она заливаает пустоледки и даже пологие берега, преграждая норке и выдре доступ к пище.

Д.В. Терновский (1973) предлагает проводить учет через 2–3 дня после небольшой пороши. При выпадении снега глубиной более 15 см от проведения учета следует воздержаться, так как норки не любят глубокий рыхлый снег, и их активность резко снижается. Нежелательно проводить учеты в сильные морозы. Основная задача учетчика заключается в следующем: при обнаружении следа норки или выдры необходимо путем тропления установить примерное местонахождение зверька. В угодьях с низкой численностью этих видов с помощью тропления сравнительно легко подсчитать численность. В угодьях с высокой плотностью чаще всего можно определить лишь примерное количество. Особое внимание при этом следует обращать на свежесть и размер следов (размер следа измеряют по отпечатку одной и той же лапы в местах с неглубоким снежным покровом). При определении пола зверя, наиболее надежным способом служит осмотр мочевых точек. У самки вытекающая моча образует вертикальную воронкообразную ямку, расположенную на уровне или даже немного позади отпечатков задних лап. Самец оставляет след мочи впереди задних лап, она вытекает под острым углом к поверхности снега. Наиболее удачное время для проведения учета — начало зимы, когда реки уже покрылись льдом, а пустоледка еще не образовалась. Норки и выдры не в состоянии преодолеть большие участки реки, покрытые льдом, не оставив на них следов.

На территории ООПТ желательно проходить все водотоки, или по крайней мере не менее 70–80%. На основании полученных оценок плотности населения определяют численность животных на необследованных участках.

Учет численности бобра. В настоящее время существует несколько методик учета численности бобра, отличающихся друг от друга рядом параметров. В 1959 г. М.Н.Бородиной (цит. по Кудряшов, 1973) была составлена «Временная инструкция по учету численности речного бобра», которая вышла под редакцией И.В. Жаркова. В этой инструкции нашли отражение методы, описанные в работах В.К. Хлебовича (1938), Л.С. Лаврова (1952) и В.С. Пояркова (1953). В 1975 г. Ю.В. Дьяков публикует детальную и подробную, но достаточно громоздкую для использования инструкцию по учету численности бобра. В 1976 г. выходит в свет инструкция В.С. Кудряшова (Методические указания..., 1976).

Учет численности барсука, лисицы, енотовидной собаки по норам. Все сотрудники заповедника, посещающие его территорию, отмечают обнаруженные норы барсука, лисицы, енотовидной собаки. В середине июня производится ежегодное обследование состояния нор и проводится целенаправленный поиск новых нор.

Как правило, норы располагаются на склонах холмов, оврагов, ручьев, больших рек. Обязательные условия — скрытое расположение норы, относительно глубокое залегание грунтовых вод, относительная близость источника воды, высокая мозаичность расположенных в окрестностях угодий.

При обнаружении норы фиксируют экспозицию склона, биотоп, расстояние в шагах до ближайшего источника воды, число отнорков. Отмечают, посещается или нет в настоящий момент нора, кем посещается, есть ли выводок. Жилая нора достаточно хорошо отличается от нежилой по утоптанной траве (иногда различимы даже тропки) вокруг входов, наличию следов жизнедеятельности животных вокруг норы. Лисьи норы отличаются большим количеством разнообразного хлама — перьев птиц, костей птиц и млекопитающих, экскрементов и т.п. Норы барсуков чистые. Наличие выводка определяют по размерам экскрементов; вокруг норы с выводком можно обнаружить мелкие экскременты щенков. Принадлежность норы можно определить по цвету и структуре шерсти, а также по экскрементам: в барсучьих легко обнаруживаются остатки хитинового скелета насекомых, в лисьих — волосы мелких грызунов. Очень редко в больших барсучьих городках могут селиться два вида.

Кроме того, принадлежность норы можно определить по форме и величине входного отверстия, характеру выброса (Граков, 1973; Иванова, 1963). В барсучьей норе ширина входного отверстия больше высоты, наибольший диаметр до 45 см, выброс округлый, диаметром 2–2,8 м, высотой до 1 м. Число отнорков, как правило, больше 3-х. В лисьей норе высота входа больше ширины, наибольший диаметр до 62 см, характер выброса продолговатый, длиной 2–2,2 м, и шириной 0,6–0,8 м, перед входом бывает углубление. В норе енотовидной собаки ширина входа, также как у барсука, больше высоты, но наибольший диаметр несколько меньше — до 41 см, выброс веерообразный, длиной до 1,5 м, шириной до 1,8 м.

Барсук устраивает «уборную», которая, как правило, располагается не ближе 10 м от входа. Енотовидная собака также устраивает «уборную», которая может находиться в старом отнорке или в ямке в 3–4 м от основного входа.

Эффективность учета этих видов млекопитающих (два из которых не попадают ни в один другой учет) полностью будет зависеть от доли обнаруженных нор. Поиск нор может быть более успешным в апреле путем тропления следов лисиц и енотовидных собак, которые в это время проверяют состояние нор и подыскивают нору для щенения. Обнаруженным норам присваивают номер, отмечают расположение на карте, ежегодно посещают и отмечают произошедшие изменения. Численность определяют в баллах по проценту занятых выводками нор. Процент занятых нор делят на 10 и получают балл относительной численности. Предположим, в текущем году оказались занятыми выводками 15% известных нор, следовательно, относительный балл численности будет равен 1,5.

Повторность и время проведения учетов:

ЗМУ — двукратно в феврале.

Учет на замкнутом маршруте — однократно в феврале.

Учет численности норки и выдры — однократно в ноябре. При проведении учета фиксируют сведения, касающиеся поселений бобра.

Учет бобра — двукратно, в марте — апреле и сентябре. При проведении учета фиксируют сведения, касающиеся жизнедеятельности норки и выдры.

Учет норных животных по норам — однократно в июне.

Учет встреч и следов жизнедеятельности животных проводится постоянно в течение всего года при выполнении работ, связанных с охранной деятельностью и т.п.

При проведении многодневного оклада, а также при выполнении маршрута ЗМУ «север-юг» особое внимание следует уделить квалификации учетчиков, поскольку при выполнении этих учетов необходимо определять направление следа. Лучшей книгой для изучения следов животных остается «Спутник следопыта» А.Н. Формозова (1959). Добавим, что наиболее важной приметой направления следа крупного зверя на глубоком и рыхлом следу является выволока, которая выбрасывается по ходу зверя.

ЧАСТЬ III
**ОПИСАНИЕ МЕТОДИК
КОМПЛЕКСНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА
СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ**

МЕТОДИКА ВЕДЕНИЯ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

М.К. Курьянова (УГПУ)

Площадка для проведения основных фенологических наблюдений может быть заложена вблизи места жительства наблюдателя, гидрологические явления регистрируются в месте расположения створа по наблюдению за состоянием водных экосистем.

Весной наблюдения необходимо проводить как можно чаще — не реже одного раза в 2–3 дня. Летом допускаются несколько большие перерывы — 5–7 дней. В конце лета и осенью необходимы более частые обследования — один раз в 3–5 дней. Наблюдения рекомендуется проводить в утренние часы.

При регистрации результатов наблюдений следует соблюдать правило «двойной записи». Оно заключается в отметке двух (а не одной!) дат: не только даты, когда явление было отмечено впервые, но и последней даты, когда оно еще не наблюдалось. В следующей колонке наблюдатель отмечает дату, которая, по его мнению, является наиболее вероятной для наступления наблюдаемого явления. Если наблюдатель не может ориентироваться в нормальной последовательности сезонных процессов объекта, за наиболее вероятную дату наступления сезонного явления следует брать середину интервала между посещениями, т. е. дата «В» (наиболее вероятная дата наступления сезонного явления) равняется сумме дат «А» и «Б» (дата, когда явление еще не наступило и дата, когда оно отмечено впервые), разделенной на 2:

$$B = (A+B):2.$$

Если А и Б относятся к разным месяцам, то для получения даты «В» их надо привести к одному месяцу (Например: А=28.05, Б=4.-06.

$$B = [28+(31+4)]:2 = 31,5.05 \text{ или } 0,5.06.$$

Методика общих фенологических наблюдений заключается в визуальных наблюдениях фенологического состояния объекта и регистрации даты наступления (или ненаступления!) ожидаемого сезонного явления.

Пояснения к сезонным явлениям, включенным в программу фенологических наблюдений для ООПТ.

Гидрометеорологические явления

Заморозки. Понижения температуры (до 0°С и ниже) поздней весной, иногда летом, а также в начале осени, обычно наблюдаемые в ночное время. При отсутствии измерений температуры (показателей минимального термометра) свидетельством заморозка может служить наличие инея — белого кристаллического осадка на охлажденной ниже нуля почве, траве, листьях деревьев и кустарников, крышах, открыто лежащих досках и других предметах. Иней сохраняется обычно недолго — в течение нескольких ранних утренних часов. Свидетельством сильных ночных заморозков служат образование льда на мелких лужах и затвердение поверхности сырых почв. Это обнаруживается обычно в утренние часы.

Отмечаются: «последний весенний заморозок» — день, после которого в течение длительного времени заморозки больше не наблюдались (установить дату последнего весеннего заморозка можно только задним числом, поскольку отмеченный первоначально как последний в дальнейшем может не оказаться таковым); «первый осенний заморозок» (первый иней); «летний заморозок», «выпадение снега в бесснежный период» — отмечаются все случаи.

Снежный покров. Из явлений, относящихся к образованию снежного покрова, рекомендуется отмечать: «первый снегопад» — день, когда впервые после лета падал снег или снег с дождем, независимо от того, оставался ли он лежать или сразу таял; «образование первого снежного покрова» — день, когда выпавший снег хотя бы в течение нескольких часов лежал сплошным покровом; «образование устойчивого снежного покрова» — день снегопада, после которого снег не исчезал до весны. Для установления этой даты необходимы систематические наблюдения за предзимними снегопадами.

Явления, относящиеся к разрушению снежного покрова, отмечаются раздельно для ровной открытой местности, склонов гор, холмов и берегов (с указанием экспозиции) и покрытых лесом территорий. Наблюдения в лесу должны относиться к ровным участкам сплошного древостоя, удаленным от опушек или больших полян на 50–100 м.

Отмечаются: «появление первых проталин» — день, когда впервые стали заметными на ровном открытом месте или на склонах отдельные пятна обнаженной почвы; «разрушение снежного покрова» — день, когда, согласно глазомерной оценке, более половины обзораемой площади открытого ровного пространства освободилось от снега; то же относится и к лесу.

Погодные явления — температура воздуха, облачность, осадки, сила ветра и его направление. (При наличии метеорологического поста отмечаются наблюдателем ежедневно.)

Гидрологические явления

Отмечаются главным образом явления, характеризующие процессы образования и разрушения ледового покрова на реках и озерах. Наблюдения за ледовой обстановкой на малых реках рекомендуется проводить на участках протяженностью 1–2 км и в 3–4 км — на больших. Так как ледовые явления на реках развиваются довольно быстро, то в периоды ледостава и схода льда следует выходить на наблюдения как можно чаще, лучше ежедневно.

Первое «сало» — прозрачные кристаллы льда в виде мелких игл или тонких изрезанных по краям пластинок, обычно сбитые в рыхлые, легко разрушающиеся комки, издали напоминающие тусклые пятна застывшего сала. Наблюдается в начале зимы и изредка после сильных похолоданий весной. Отмечается день первого появления «сала» осенью.

Образование заберегов — полос или отдельных участков неподвижного тонкого льда у берегов реки. Как правило, забереги образуются на тихих заводях и прибрежных участках с очень слабым течением. Отмечается день первого появления тонкого неподвижного льда на прибрежных участках реки.

Появление шуги — плывущей массы губчатого рыхлого кашицеобразного непрозрачного льда, образованного за счет всплывания донного льда, сала, мелкобитого льда первичных заберегов. Обычно хорошо наблюдается на крупных северных реках. Отмечается первый день появления шуги.

Начало осеннего ледохода — день появления на фарватере реки редких льдин и ледовых полей, образованных в результате смерзания шуги, сала и льда заберегов. Осенний ледоход обычно наблюдается на крупных реках с относительно быстрым течением.

Ледостав — (образование на реке сплошного покрова неподвижного льда) — день, когда движение льда в результате смерзания льдин полностью прекратилось, и река покрылась сплошным или с редкими полыньями гладким или торосистым льдом. На мелких речках с тихим течением отмечается день исчезновения последних участков открытой воды. Обычно незамерзающие участки реки (полыньи на быстринах или в местах выхода теплых грунтовых вод) в расчет не принимаются.

Начало весеннего ледохода — (ледоходу очень часто предшествуют одна или несколько подвижек взломанного подпором воды льда) — день, когда впервые замечено, что по фарватеру реки сплошным потоком сплавляются образовавшиеся в результате разрушения ледового покрова льдины и разной величины ледовые поля. Ярко выраженным ледоход обычно бывает на крупных реках. На мелких реках с тихим течением, в особенности в годы с медленной прибылью весенних вод, ледоход может не наблюдаться: таяние льда происходит на месте.

Наивысший весенний уровень воды — день, когда подъем воды достиг наивысшего в данный паводок уровня.

Наблюдения над деревянистыми растениями

К этой группе растений относятся деревья, кустарники, кустарнички, полукустарники и лианы. Для наблюдений следует подбирать хорошо развитые, здоровые, вступившие в возраст плодоношения растения. Даты начала и массового наступления регистрируемых явлений должны определяться по нескольким растениям данного вида, растущим в сходных условиях и близких по возрасту.

Сокодвижение — (весенний плач) характеризует выход растений из состояния зимне-весеннего «покоя». Обычно отмечается только у видов с легко вызываемым обильным выделением сока (пасоки). Для зоны тайги к этой категории относятся березы. Началом сокодвижения считается день, когда у первых двух — трех растений данного вида из заранее сделанного прокола в коре дерева (на высоте 1,3 м с южной стороны) впервые появятся капли пасоки. Прокол должен быть сделан через всю кору до древесины. После регистрации явления отверстие необходимо заделать садовой замазкой, пластилином или глиной. Следует иметь в виду, что сокодвижение может наблюдаться при отрицательной средней суточной температуре воздуха и при наличии снежного покрова, а также прерываться во время значительных похолоданий. В этом случае отмечается дата, когда процесс был отмечен первый раз. Его временное прекращение и продолжительность временного покоя отмечаются в примечании.

Распускание почек — часто называется фазой разверзания или зеленения листовых почек. Начинается с появления из набухших почек кончиков листьев. Отмечается датой, когда признак появится у двух — трех первых деревьев данного вида.

Развертывание листьев (зеленение) — нередко называют началом облиствения. Возможно, правильнее называть началом внепочечного роста листьев. Начинается тогда, когда у дерева или кустарника появляются первые маленькие листочки обычной для данного вида формы, но не размера. Как правило, они светло-зеленые, иногда с примесью красноватого или желтоватого оттенка. У некоторых деревьев (береза) они сморщенные. У древесных растений со сложными листьями (например, рябина) эту фазу отмечают в день, когда у первых появившихся из почек сложных листьев обособились и развернулись все листочки. Крона деревьев, вступивших в эту фазу, кажется окутанной нежной зеленой дымкой. Началом этого явления считается день, когда признак появится у первых двух-трех деревьев вида.

Полное облиствение (вступление в фазу летней вегетации). Выделение этой фазы необходимо для обозначения летнего сезона, в течение которого ассимиляционный аппарат растений внешне не изменяется. Фенофаза начинается тогда, когда все листья на весенних побегах приобретут характерные для их летнего состояния размер и окраску.

Начало цветения — у насекомоопыляемых древесно-кустарниковых растений, образующих цветки с хорошо развитым околоцветником (черемуха, рябина, шиповник, малина) отмечают в день, когда у первых 2–3 экземпляров данного вида в кронах появятся первые цветки с полностью раскрывшимся венчиком. У ветроопыляемых растений (береза) начало цветения регистрируют по началу пыления пыльников: при потряхивании ветвей с мужскими соцветиями или при пощелкивании пальцами по пыльникам из них вылетает облачко пыльцы.

Массовое цветение — отмечают в день, когда зацвело не менее 50% растений данного вида (его обилие определяют по шкале, помещенной в приложении). Иногда во второй половине лета и осенью бывает второе (дополнительное цветение) и даже повторное созревание плодов. По всем случаям повторного цветения следует отмечать дату его начала, касалось ли оно единичных растений или было массовым, а также созрели ли плоды второго урожая. Желательно привести объяснение вероятных причин повторного цветения.

Первые зрелые плоды и семена — дата, когда они обнаружены у 2–3 экземпляров данного вида. Общими признаками их зрелости являются достижение окраски, размеров и консистенции, присущих зрелым плодам данного вида.

Массовое созревание плодов — дата, когда на участке наблюдений у большинства растений данного вида более 50% плодов созрело. Опадение плодов или рассеивание их ветром могут служить фенологическим индикатором их зрелости, в частности у березы. В период массового или полного созревания плодов производят визуальную оценку урожайности по шкале глазомерных количественных оценок.

Начало осеннего расцвечивания листьев — отмечают в день появления в кроне целиком окрашенных листьев, заметное количество единичных окрашенных листьев по всей кроне или отдельные пряди (у березы). Следует помнить, что появление в кроне листьев с расцвеченными краями, сложных листьев с отдельными расцвеченными листочками еще не является показателем начала фенофазы — это только сигнал ее приближения. За наступление фенофазы нельзя принимать также пожелтение листьев летом под влиянием засухи или поражения насекомыми, болезнями и т.д. Заметим, что летнее расцвечивание не имеет ярких и чистых осенних тонов; чаще всего листья буреют, скручиваются.

Полное расцвечивание листьев — отмечается датой, когда у наблюдаемых растений все листья окрасились в осенние тона.

Массовый листопад — отмечают датой, когда впервые обратило на себя внимание резкое поредение листвы в кронах большинства растений данного вида.

Окончание листопада — отмечается датой, когда практически все находящиеся под наблюдением растения данного вида полностью освободились от листьев. Сохранившиеся на побегах отдельные усохшие листья, равно как и запоздавшие с окончанием листопада одиночные экземпляры, в расчет не принимаются.

Особенности наблюдений над травянистыми растениями и кустарничками

У этих растений рекомендуется отмечать даты начала и массового цветения, а также (у 6 из предложенных 9 видов) начала и массового созревания плодов и семян. Начало названных фенофаз отмечается датой, когда на участке наблюдения встречено 2–3 первых зацветших растения или такое же количество растений с поспевшими семенами. Массовое цветение (или созревание плодов и семян) отмечается датой, когда в фазу вступит более 50% растений данного вида.

Объекты наблюдений: 14 видов растений: 3 вида древесных растений (береза, черемуха, рябина); 2 кустарника (шиповник и малина); 1 кустарничек (черника), остальные травянистые (мать-и-мачеха, медуница мягкая, купальница европейская, майник двулистный, прострел желтеющий, земляника лесная, кипрей узколистный, лабазник вязолистный).

Областные фенологические дни

Помимо перечисленных параметров фенологических наблюдений на каждой мониторинговой площадке необходимо провести наблюдения по программе «**областные фенологические дни**», которые ежегодно проводятся в Свердловской области 15 мая и 15 сентября. В эти дни необходимо максимально подробно описать фенологическое состояние трех древесных пород, взятых за основу: **береза, черемуха, рябина**. Наблюдения проводятся каждый год на одном и том же участке за одними и теми же экземплярами растений. Рекомендуется следующий план исследования:

1. Отметить наиболее распространенную на день наблюдения фенофазу для характеризуемого растения. с этой целью просмотреть без выбора (подряд) 20–30 деревьев по традиционному маршруту и вычислить процент растений, находящихся в разных фенофазах. Например, 9% деревьев находятся в фазе проклевывания почек; 77% — в фазе зеленения; 14% — в фазе облиствения. Сфотографировать общий вид наблюдаемых растений.

2. Более подробно описать типичное дерево из самой распространенной группы. В приведенном выше примере — находящиеся в фазе зеленения. Отметить внутреннюю фенологическую неоднородность в пределах кроны. Сфотографировать дерево (каждый раз одно и то же, выбранное в качестве модельного объекта наблюдений).

3. Описать одну из удобно расположенных для наблюдения веток, охарактеризовать типичность ее фенологического состояния. Охарактеризовать количественно размеры листьев, соцветий, плодов; указать их цвет и особенности форм. Сфотографировать ветку (каждый раз одну и ту же).

Информацию оперативно прислать специалистам, курирующим данную программу.

Результаты фенологических наблюдений заносятся в стандартные таблицы (их формы приведены ниже) и в конце года переправляются специалистам для анализа и внесения в базу данных.

Атмосферные явления

Название ООПТ _____

Год: 200

Наблюдатель: _____

пп	Сезонное явление	Дата	Место наблюдения	Примечания
1	Первая весенняя гроза			
2	Заморозки	последний весенний		
3		летний		
4		первый осенний		
5	Снежный покров	первый снегопад		
6		образование первого снежного покрова		
7		образование устойчивого снежного покрова		
8		появление проталин		
9		разрушение снежного покрова		

Руководитель ООПТ _____

Гидрологические явления на реке _____

Название ООПТ _____

Год: 200

Наблюдатель: _____

пп	Сезонное явление	Последняя дата, когда явление еще не наблюдалось	Дата, когда явление было отмечено впервые	Наиболее вероятная дата наступления явления	Примечания
1	Первое «сало»				
2	Образование заберегов				
3	Появление шуги				
4	Начало осеннего ледохода				
5	Ледостав				
6	Наивысший весенний уровень				

Руководитель ООПТ _____

Травянистые растения и кустарнички

Название ООПТ _____

Год: 200

Наблюдатель _____

Цикл генеративных фаз	Даты [B= (A+B) : 2].											
	Начало цветения			Массовое цветение			Первые зрелые плоды и семена			Массовое созревание плодов и семян		
Мать-и-мачеха												
Медуница мягкая												
Прострел желтеющий												
Купальница европейская												
Земляника лесная												
Майник двулистный												
Иван-чай узколистный												
Таволга вязолистная (лабазник)												
Черника												

A — последняя дата, когда явление еще не наблюдалось;

B — дата, когда явление было отмечено впервые;

B — наиболее вероятная дата наступления явления.

Руководитель ООПТ _____

Наблюдения за деревьями *Береза бородавчатая*

Название ООПТ _____

Год: 200

Наблюдатель: _____

Фенофаза	Сезонное явление	Последняя дата, когда явление еще не наблюдалось	Дата, когда явление было отмечено впервые	Наиболее вероятная дата наступления явления	Примечания
Сокодвижение	Начало сокодвижения*				
Цикл вегетативных фаз	Набухание почек				
	Распускание почек				
	Развертывание листьев (зеленение)				
	Полное облиствение				
	Начало осеннего расцвечивания листьев**				
	Полное расцвечивание				
	Массовый листопад				
Цикл генеративных фаз	Окончание листопада				
	Начало цветения				
	Массовое цветение				
	Первые зрелые плоды и семена				
	Массовое созревание плодов				

* Индикатор начала третьей ступени весны — «начало массового пробуждения растительности»;

** Индикатор начала осени.

Руководитель ООПТ _____

Наблюдения за деревьями Черемуха

Название ООПТ _____

Год: 200

Наблюдатель: _____

Фенофаза	Сезонное явление	Последняя дата, когда явление еще не наблюдалось	Дата, когда явление было отмечено впервые	Наиболее вероятная дата наступления явления	Примечания***
Цикл вегетативных фаз	Набухание почек				
	Распускание почек				
	Развертывание листьев (зеленение)*				
	Полное облиствение				
	Начало осеннего расцвечивания листьев				
	Полное расцвечивание				
	Массовый листопад				
	Окончание листопада				
Цикл генеративных фаз	Начало цветения**				
	Массовое цветение				
	Первые зрелые плоды и семена				
	Массовое созревание плодов				

* Индикатор наступления четвертой ступени весны — «зеленения»;

** Индикатор начала пятой ступени весны — «цветения».

*** В примечаниях отметить в строке «Массовое цветение» его обилие (по шкале глазомерных оценок), а в строке «первые зрелые плоды и семена» дать оценку урожая семян.

Руководитель ООПТ _____

Наблюдения за деревьями Рябина

Название ООПТ _____

Год: 200

Наблюдатель: _____

Фенофаза	Сезонное явление	Последняя дата, когда явление еще не наблюдалось	Дата, когда явление было отмечено впервые	Наиболее вероятная дата наступления явления	Примечания**
Цикл вегетативных фаз	Набухание почек				
	Распускание почек				
	Развертывание листьев (зеленение)				
	Полное облиствение				
	Начало осеннего расцвечивания листьев				
	Полное расцвечивание				
	Массовый листопад				
	Окончание листопада				
Цикл генеративных фаз	Начало цветения*				
	Массовое цветение				
	Первые зрелые плоды				
	Массовое созревание плодов				

* Индикатор наступления лета.

** В Примечании отметить в строке «Массовое цветение» его обилие (по шкале глазомерных оценок), а в строке «Первые зрелые плоды» дать оценку урожая семян.

Руководитель ООПТ _____

Наблюдения за кустарниками: малина

Название ООПТ _____

Год: 200

Наблюдатель: _____

Фенофаза	Сезонное явление	Последняя дата, когда явление еще не наблюдалось	Дата, когда явление было отмечено впервые	Наиболее вероятная дата наступления явления	Примечания*
Цикл вегетативных фаз	Набухание почек				
	Распускание почек				
	Развертывание листьев (зеленение)				
	Полное облиствение				
	Начало осеннего расцветивания листьев				
	Полное расцветивание				
	Массовый листопад				
	Окончание листопада				
Цикл генеративных фаз	Начало цветения				
	Массовое цветение				
	Первые зрелые плоды и семена				
	Массовое созревание плодов				

* В Примечании отметить в строке «Массовое цветение» его обилие (по шкале глазомерных оценок), а в строке «Первые зрелые плоды и семена» дать оценку урожая семян.

Руководитель ООПТ _____

Наблюдения за кустарниками: шиповник

Название ООПТ _____

Год: 200

Наблюдатель: _____

Фенофаза	Сезонное явление	Последняя дата, когда явление еще не наблюдалось	Дата, когда явление было отмечено впервые	Наиболее вероятная дата наступления явления	Примечания**
Цикл вегетативных фаз	Набухание почек				
	Распускание почек				
	Развертывание листьев (зеленение)				
	Полное облиствение				
	Начало осеннего расцветивания листьев				
	Полное расцветивание				
	Массовый листопад				
	Окончание листопада				
Цикл генеративных фаз	Начало цветения*				
	Массовое цветение				
	Первые зрелые плоды и семена				
	Массовое созревание плодов				

* Индикатор наступления лета.

** В Примечании отметить в строке «Массовое цветение» его обилие (по шкале глазомерных оценок), а в строке «Первые зрелые плоды и семена» дать оценку урожая семян.

Руководитель ООПТ _____

Шкала глазомерной оценки обилия цветения

(оценка производится в период массового цветения)

0 — в год наблюдений данное растение не цвело.

1 — цветение очень слабое, цветки имеются лишь у отдельных растений.

2 — цветение слабое, небольшое количество цветков у многих растений.

3 — цветение среднее, умеренное количество цветков у многих растений.

4 — цветение хорошее, у большинства растений много цветков.

5 — цветение очень хорошее, очень большое количество цветков у подавляющего большинства растений данного вида.

Шкала глазомерной оценки урожая плодов и семян древесных и кустарниковых пород

(оценка производится до начала массового созревания)

0 — полный неурожай. Плодов и семян нет.

1 — очень плохой урожай. Плоды или семена имеются в очень небольшом количестве на единично стоящих деревьях, а также на опушках и в ничтожном количестве — в глубине леса.

2 — слабый урожай. Довольно равномерное и удовлетворительное плодоношение на единично стоящих деревьях, а также по опушкам и незначительное — в глубине леса.

3 — средний урожай. Значительное плодоношение на отдельно стоящих деревьях, а также по опушкам и удовлетворительное — в глубине леса.

4 — хороший урожай. Обильное плодоношение на отдельно стоящих деревьях, а также по опушкам и хорошее — в глубине леса.

5 — очень хороший урожай. Обильное плодоношение как на отдельно стоящих деревьях и по опушкам, так и в глубине леса.

МЕТОДИКА ОТБОРА ПРОБ МОХОВО-ЛИШАЙНИКОВОГО ПОКРОВА ДЛЯ ОЦЕНКИ АЭРОТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ РАДИОАКТИВНЫМИ ИЗОТОПАМИ (Sr-90, Cs-137)

М.Г. Нифонтова (ИЭРиЖ УрО РАН)

Отбор проб для анализа степени аэротехногенного загрязнения мохово-лишайникового покрова радиоактивными изотопами в проводится на площадках 50 x 50 м или 100 x 100 м, расположенных на различных участках ландшафтно-экологического профиля — начиная от водоразделов и водораздельных вершин и заканчивая пойменными ландшафтами основной водной артерии (водоема) ООПТ. Площадки должны быть привязаны к постоянным пробным площадям или маршрутам, используемым при флористических и фаунистических исследованиях, т.е. располагаться в непосредственной близости к ним в тех же биоценозах, в которых производится сбор данных по остальным группам наземных организмов. С каждой площадки берут 3 пробы мохово-лишайникового покрова, в наибольшей степени отражающие все разнообразие мхов и лишайников, представленных на площадке. В качестве материала отбираются подушки и куртины напочвенных видов лишайников и мхов и/или эпифитные растения. При сборе эпифитов следует брать также небольшое количество (до 200 г) субстрата — коры деревьев либо валежника, с которых взяты образцы растений. Следует обратить внимание на ломкость лишайников в сухом состоянии, поэтому растения лучше отбирать после дождя либо слегка увлажнить их перед сбором. Общая масса каждой пробы должна составлять 500–600 г. Собранные образцы, снабженные подробной этикеткой со сведениями о месте и времени взятия пробы, хранят в открытых полиэтиленовых пакетах (не следует сильно уплотнять содержимое пакетов, чтобы не сломать тела-талломы лишайников). Номер пробы и описание места сбора заносятся в табличной форме в журнал регистрации проб. В дальнейшем пробы передаются специалистам для проведения соответствующих анализов.

Повторность отбора проб — один раз в 5 лет.

Журнал регистрации проб

Название ООПТ _____ Наблюдатель _____

№	Дата	№ кв.	Географическое положение: координаты, высота, экспозиция склона	Описание растительности

Руководитель ООПТ _____

МЕТОДИКА ОТБОРА ПРОБ СНЕЖНОГО ПОКРОВА ДЛЯ ОЦЕНКИ АТМОСФЕРНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТАМИ И ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

И.А. Кузнецова (ИЭРиЖ УрО РАН)

Каждый отбор проб снега производится в конце зимнего периода перед активным снеготаянием в 3 точках, на расстоянии 100 м друг от друга, при этом в каждой точке пробы отбираются 3–5 раз, отступая на 5 м, с помощью мерной трубы диаметром 10 см, погружая ее на всю глубину снежного покрова, высота которого при этом фиксируется. Точки отбора проб должны быть расположены так, чтобы приблизительно характеризовать среднюю высоту снежного покрова на данном исследуемом участке территории. При высоте снежного покрова около 60 см количество кернов в одной пробе должно быть не менее 3. Каждый керн вырезается на всю глубину снежного покрова, при этом необходимо избегать захвата грунта и элементов растительности (перед ссыпанием в мешок нижний конец керна снега надо тщательно очистить от частиц грунта и растительности).

Каждая проба помещается в полиэтиленовый пакет и герметично пакуются (необходимо исключить доступ воздуха, поскольку при транспортировке может быть привнесено дополнительное загрязнение), разрешается уплотнение снега руками через полиэтиленовый пакет. В таком виде пробы могут храниться длительное время. При подготовке к анализу пробы снега растапливают при комнатной температуре в стеклянных сосудах, каждую отдельно, измеряют полученный объем талой воды, затем три объема талой воды, соответствующие трем отборам снега на одной точке отбора, объединяют («объединенная проба») и строго определенную часть общего объема (желательно 2 л) помещают в стеклянную тару с пробкой. Такие объединенные пробы могут храниться при температуре не выше 2 градусов без доступа света в течение суток. Содержание нефтепродуктов должно определяться в течение суток с момента приготовления пробы. При более длительном хранении (что допустимо в случае определения содержания металлов) пробы снеговой воды необходимо фиксировать соляной или уксусной кислотой из расчета 1,5 мл на 0,5 л снеговой воды.

Все сведения об отборе проб и их характеристиках заносятся в ведомость отбора проб снежного покрова. Подготовленные к анализу пробы снабжаются этикеткой, содержащей информацию о месте, дате и исполнителе отбора) и направляются в аналитическую лабораторию.

Ведомость отбора проб снежного покрова

Название ООПТ _____

Наблюдатель _____

Место отбора пробы	Дата отбора пробы.	Точка	Высота керна (см)	Кол-во кернов	Общий объем объединенной пробы (мл)	Объем пробы, взятой на анализ (мл)	Примечание	
		1						
		2						
		3						

Руководитель ООПТ _____

МЕТОДИКА ОТБОРА ПРОБ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ДЛЯ ОЦЕНКИ АЗРОТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ ПОЛЛЮТАНТАМИ, СОДЕРЖАЩИМИ ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ

Л.М. Морозова (ИЭРиЖ УрО РАН)

При заложении мониторинговых площадей для контроля состояния воздушного бассейна необходимо обязательно зафиксировать уровень загрязнения растительности поллютантами. Для этого на каждой пробной площадке с наиболее возвышенных участков во время массового цветения травянистой растительности собираются пробы надземной фитомассы для проведения химического анализа. Объем пробы составляет примерно 500 г сырой массы произвольно взятых травянистых растений или кустарничков (черника, брусника). Пробы высушиваются, этикетировываются (в этикетке указывается название ООПТ, дата сбора, номер площадки, краткое описание биотопа, ФИО исполнителя) и передаются специалистам лицензированных лабораторий для проведения химического анализа. Повторять такие сборы необходимо не реже одного раза в 5 лет, что позволит отслеживать уровень атмосферного загрязнения по всей области и его динамику.

МЕТОДИКА ОТБОРА ПРОБ АССИМИЛЯЦИОННЫХ ОРГАНОВ ХВОЙНЫХ ПОРОД ДЕРЕВЬЕВ ДЛЯ ОЦЕНКИ АЭРОТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ

В.М. Горячев (ИЭРиЖ УрО РАН)

Для оценки влияния аэротехногенного загрязнения на состояние ассимиляционных органов хвойных пород в конце августа проводится сбор хвои. С выбранных (методом случайного отбора) деревьев (ель, пихта, лиственница, сосна) из верхней, средней и нижней частей кроны берется по 3 ветви, с которых произвольно на побегах текущего года собирается по 100 хвоинок. Далее с помощью бинокулярного микроскопа и окулярной линейки измеряют длину хвоинки и длину пораженной (бурой, желтой) части и вычисляют процент поражения. Первичные данные заносятся в ведомость.

Название ООПТ _____ Исполнитель _____

Часть кроны	Показатели состояния хвои _____ года		
	Длина хвоинки	Длина пораженной части	Степень повреждения, %
Верхняя			
Средняя			
Нижняя			

Руководитель ООПТ _____

МЕТОДИКА СБОРА ДАННЫХ ДЛЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ СОСТОЯНИЯ ПОЧВ

И.Н. Коркина, (ИЭРЖ УрО РАН)

Исполнители должны владеть методами полевых исследований почв.

На заложенных площадках мониторинга работа ведется по двум направлениям — изучение опорных почвенных разрезов и пространственной неоднородности почв. Сначала приступают к детальному изучению почвенных разрезов. В каждом типе биогеоценоза (на каждой площадке) закладывают по 1–3 разреза глубиной до почвообразующей породы. Выбирая место для разреза нужно обратить внимание на микро- и нанорельеф, следует избегать случайных микроповышений или понижений. При однородной выровненной поверхности закладывают 1 разрез в преобладающей растительной ассоциации, при неоднородной поверхности следует заложить дополнительно 1–2 разреза на сопутствующих почвенных разностях. В лесных экосистемах необязательно охватывать пространство от ствола дерева до границы кроны и в окнах, т.к. анизотропность строения и свойств верхних горизонтов будет выявлена при исследовании пространственной неоднородности почв.

Обязательно должно регистрироваться местонахождение площадок и каждого почвенного разреза на картах или карто-схемах. В ведомости почвенного мониторинга отражается следующая информация об отобранных пробах.

Ведомость описания опорных почвенных разрезов

Наименование ООПТ _____ Исполнитель _____

Номер почвенного разреза	Дата отбора проб	Номер площадки, координаты	Характер рельефа*	Характеристика растительности**	Название почвы	Прочие условия***

* указывается геоморфологический район, особенности формы поверхности, характер микрорельефа, положение разреза в отношении части склона, экспозиция и крутизна склона, высота над уровнем моря.);

** тип сообщества, обилие видов

*** степень гидроморфности, эродированность, иные нарушения, в том числе антропогенные, замеченные особенности местности.

Руководитель ООПТ _____

Когда разрез выкопан на заданную глубину необходимо взять образцы со дна и нижнего горизонта, затем зачистить переднюю и боковые стенки разреза и выполнить подробное морфологическое описание по принятым в почвенных исследованиях методиках (Розанов, 2004):

- генетические горизонты почв с индексами, мощность генетических горизонтов с указанием ее варьирования, наличие трещин, перерывность животными, почвообразующая порода;

- морфологическое описание каждого органогенного горизонта включает ботанический состав, степень разложения растительных остатков, окраска, сложение (плотность), влажность. В лесных почвах целесообразно рассматривать подстилку не в целом, а с разделением ее на подгоризонты (если они выражены);

- морфологическое описание минеральных горизонтов включает влажность, окраску, гранулометрический состав, структуру, сложение, наличие и степень оглеения, новообразования, включения, распределение корней, почвенная фауна, форма нижней границы горизонта, характер перехода в нижележащий горизонт.

Отбор почвенных образцов при описании производят по генетическим горизонтам. Образцы собирают в полиэтиленовые или полотняные мешочки, каждый образец снабжается подробной этикеткой, в которую заносится название ООПТ (район, область), номер пробной площади, номер почвенного разреза, номер образца, горизонт, глубина, дата, фамилия исполнителя. В некаменистых почвах на одной из стенок разреза из каждого горизонта берут образцы ненарушенного строения определенного объема с помощью цилиндра-бура для определения объемного веса горизонта. Не допускается длительное хранение образцов в полиэтиленовых мешках без высушивания. В дальнейшем почвенные образцы передаются в лабораторию для проведения анализов.

Кроме изучения опорных почвенных разрезов, дается оценка пространственного варьирования почв. Схема размещения точек отбора проб и их количество могут варьировать и выбираться специалистом в зависимости от местных условий (характер варьирования, линейная горизонтальная протяженность элементарных почвенных ареалов, степень неоднородности поверхности и растительности).

В качестве варианта для лесных почв предлагаем следующую схему. В каждом типе биогеоценоза закладываются площадки размером 40х40 м. Методом систематического отбора через каждые 10 м в углах квадратов 10х10 м производят описание и отбор верхних генетических горизонтов из прикопок (всего 25 точек на пробной площади). В этих же точках определяются запасы лесных подстилок на площадках 25х25 см. В лесных биогеоценозах заслуживают внимания следующие горизонты: лесная подстилка (с подразделением на подгоризонты), ниже могут следовать перегнойно-аккумулятивный, грубогумусовый, гумусо-

вый или подзолистый горизонты. Фиксируется схема расположения точек отбора с их нумерацией; заполняется ведомость описания отобранных образцов.

Ведомость описания почвенных образцов при оценке пространственного варьирования свойств почв

Наименование ООПТ _____ Номер площадки _____

Исполнитель _____ Дата отбора образцов _____

Номер прикопки	Характер поверхности почвы*	Парцелла	Горизонт (только отобранные гор-ты)	Мощность гор-та, см	Номер образца	Морфологическое описание образца**

* указывается элемент микро- и нанорельефа (бугорки, кочки, понижения, их амплитуда по высоте, приствольные повышения, ветровальные западины и бугры), наличие трещин, размывов, перерывность животными, отсутствие подстилки при нарушениях, выходы плотных пород

** краткое описание, включающее влажность, в органогенных горизонтах ботанический состав и степень разложения растительных остатков, в минеральных — окраску, гранулометрический состав, структуру.

Образцы также снабжаются этикеткой и в дальнейшем передаются в аналитическую лабораторию.

Набор показателей для анализа: мощность подстилки и ее подгоризонтов, запасы подстилки, мощность гумусового горизонта, объемный вес минеральных горизонтов, реакция среды, обменная и гидrolитическая кислотность, содержание обменных оснований, общего углерода, азота, подвижных фосфатов и калия, кислоторастворимых форм железа, тяжелых металлов. Дополнительно в образцах из опорных разрезов рекомендуется однократное определение гранулометрического и валового состава, а так же состава гумуса.

В первый год наблюдений проводят полный анализ опорных почвенных разрезов и прикопок. Далее частота наблюдений за состоянием глубоких горизонтов (полные разрезы) может составлять один раз в 5 — 10 лет, за верхними горизонтами (прикопки) — один раз в год в один и тот же сезон. В зависимости от информативности показателей, степени их варьирования, возможности организации исследований после анализа полученных материалов повторность наблюдений может быть уменьшена до одного раза в 1–3 года, набор анализируемых параметров также может быть изменен. Анализ загрязнения почв тяжелыми металлами проводится один раз в 5–10 лет.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ДРЕВОСТОЯ И ПОДРОСТА

В.М. Горячев (ИЭРиЖ УрО РАН)

Наблюдения проводятся на мониторинговых пробных площадях (МПП) размером 0,5 га (100х50 м) и с внутренней разметкой 10х10 м, примыкающих к основному топоэкологическому профилю. Обязательные условия мониторинга — запрет на этой территории каких-либо хозяйственных (различные виды рубок ухода, побочное пользование или рекреация) мероприятий.

На МПП все деревья должны быть пронумерованы, выполнен сплошной перечет с измерением диаметра на высоте 1,3 м и проведено измерение общей высоты дерева. Деревья дифференцируются по категориям жизненного состояния (здоровые, поврежденные, усохшие). Положение деревьев должно быть закартировано в масштабе 1:1000 (в 1 см — 1 м). Записи перечета всех деревьев заносятся в карточку учета деревьев на МПП.

Подрост хвойных деревьев учитывается на 30 площадках (2х2 м), закладываемых через 5 м вдоль границы МПП. У всего подроста на площадках измеряется диаметр у шейки корня — для группировки в учетной карточке по ступеням диаметра. Для каждой площадки составляется отдельная карточка. Всходы учитываются только количественно. Положение подроста картируется на каждой площадке, отмечаются места всходов. Высота подроста для каждой ступени диаметра определяется по 3 модельным экземплярам.

Плановые повторные контрольные перечеты древостоя и подроста на МПП проводятся одновременно с выполнением лесоустройства, один раз в 10 лет. В случае катастрофических явлений природы (засуха, ветровалы, инвазии насекомых, пожары) или техногенных аварий (залповые аэрозольные выбросы, загрязняющие воздух и почву) проводятся дополнительные внеплановые наблюдения. При этом визуальный контроль усыхания взрослых деревьев и расселения насекомых, повреждающих почки, хвою, кору и древесину, необходимо проводить один раз в 5 лет (между турами лесоустройства). С этой же периодичностью проводится ревизия состояния и сохранности всходов и подроста. Отмечаемые в ходе наблюдений изменения заносятся в соответствующие карточки.

Карточка учета деревьев на МПП №...

Название ООПТ _____ Наблюдатель _____

Географическое положение (долгота _____ широта _____)

Дата _____

№ пп	Вид дерева	Диаметр на высоте 1,3 м, см	Высота, м	Категории жизненного состояния		
				Здоровые	Поврежденные	Усохшие

Категории жизненного состояния деревьев:

- *здоровые (видимые повреждения отсутствуют)*
- *поврежденные (имеются повреждения ствола, сломаны ветки, разрежена крона, много усохших веток, ствол заселен насекомыми)*
- *усохшие (все ветки кроны и ствол сухие)*

Руководитель ООПТ _____

Карточка перечета подростка на МПШ №...

Название ООПТ _____ Наблюдатель _____

Географическое положение (долгота _____ широта _____)

Дата _____

Учетная площадка №										
Диаметр у шейки корня, см	Высота, м	Категории жизненного состояния, количество, шт								
		Здоровые			Поврежденные			Усохшие		
		Сосна	Ель	Береза	Сосна	Ель	Береза	Сосна	Ель	Береза
Всходы										
До 1										
1-2										
2-3										
3-4										
5-6										

Категории жизненного состояния подростка:

- *здоровые (нет повреждений, форма кроны типична для данного вида дерева)*
- *поврежденные (имеются повреждения ствола, сломаны ветки, разрежена крона, осевой побег сухой)*
- *усохшие (все ветки кроны и ствол сухие)*

Руководитель ООПТ _____

МЕТОДИКА СБОРА ПРОБ ДЛЯ ОЦЕНКИ КОРОТКОПЕРИОДИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ГОДИЧНЫХ СЛОЕВ ДРЕВЕСИНЫ

В.М. Горячев (ИЭРиЖ УрО РАН)

Сбор образцов, позволяющих фиксировать короткопериодические изменения ширины годичных слоев древесины, проводится один раз в 3 года — в сентябре, когда годичный слой древесины сформировался.

На общих мониторинговых точках методом случайной выборки выбирается 20 деревьев (ель, сосна, лиственница, пихта) из основного полога древостоя. Образцы древесины берут с помощью возрастного бура или стамески (ширина лезвия 1–1,5 см) по произвольно взятому радиусу, что позволяет исключить систематическую ошибку, захватывая при этом по возможности 10–20 годичных колец. Образцы древесины отбирают на высоте 1 м, где влияние корневых лап и других искажений ствола не выражено. Собранный материал, снабженный этикеткой общей формы, хранится в сухом состоянии до передачи для обработки специалистам.

Информация, содержащаяся в этикетке:

Название ООПТ

№ площадки

Дата сбора

Топографическое положение

Краткое описание биотопа (визуальная характеристика древесного яруса и напочвенного покрова)

Древесная порода

ФИО сборщика

МЕТОДИКА НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ПРОХОЖДЕНИЕМ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ ФАЗ, РОСТОМ ХВОИ И ПОБЕГОВ У ХВОЙНЫХ ДЕРЕВЬЕВ

В.М. Горячев (ИЭРиЖ УрО РАН)

В качестве индикаторных видов используются сосна, лиственница, ель и пихта, поскольку хвойные деревья являются долгоживущими и наиболее чувствительны к внешним воздействиям. Для наблюдения за ростом вегетативных органов выбирают по 5 модельных деревьев от каждой породы. Рост побегов и хвои учитывается на трех ветвях (маркированных цветной лентой) в нижней части кроны. На осевом побеге и 10 произвольно выбранных боковых побегах измеряется их длина с помощью металлической линейки. На этих же побегах проводятся наблюдения за ростом хвои, измеряя длину у 20 произвольно выбранных хвоинок. Периодичность наблюдений — 10 дней, начало наблюдений зависит от особенностей погодных условий года, (обычно 20 мая), окончание — после того, как 3 последовательно полученных средних значений длины хвоинок совпадают (обычно это происходит в конце июля — начале августа). Замеры роста хвои и побегов необходимо проводить в конце каждой декады месяца, что соответствует систематизации климатических данных метеорологических станций.

Начало, окончание и продолжительность раскрытия почек, роста побегов и хвои, осеннего расцветивание хвои оценивают визуально с помощью бинокля, просматривая крону 15–20 деревьев (каждой породы) на одном участке. *Раскрытие почек: у ели, лиственницы, пихты* — появление мелких хвоинок светло-зеленого цвета из-под расходящихся покровных чешуек почек, у сосны — заметное удлинение почек (длина почек в 3–5 раз больше ее диаметра).

Рост побегов — периодическое увеличение их длины и расстояния между точками прикрепления хвои на побегах.

Рост хвои — периодическое увеличение ее длины, толщины и изменение цвета (от светло-зеленого до темно-зеленого).

Осеннее расцветивание хвои — появление первых буреющих и желтеющих в дальнейшем хвоинок на участках ветвей, где присутствует хвоя более ранних лет формирования: у сосны — хвоя 3–4 года жизни, у ели и пихты — хвоя 8–12 года жизни. Окончание этой фазы наступает, когда самая старая хвоя на всем участке побега полностью приняла осеннюю окраску и начинается ее опад.

Фенологическое состояние отдельных пород древесного яруса сообществ оценивают в процентах по визуальному определению числа особей одной древесной породы, находящихся в фенологической стадии, от общего их количества на обследуемом участке (пробной площади).

Ведомости наблюдений за ростом хвои и побегов

Название ООПТ _____ Наблюдатель _____

Географическое положение (долгота _____ широта _____)

Дата _____

№ дерева, порода	Дата измерения	Длина, мм *			
		Хвоя	Среднее	Побег	Среднее
		10 измерений		10 измерений	

* Замеры с одного модельного дерева заносятся в одну ячейку

Руководитель ООПТ _____

МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ СБОРА ДАННЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЕСТЕСТВЕННОЙ ДИНАМИКИ НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ

Л.М. Морозова (ИЭРиЖ УрО РАН)

Организация сбора данных для оценки естественной динамики напочвенного покрова лесных сообществ осуществляется в 3 этапа:

1. Определяется место проведения наблюдений: подбираются участки для эколого-топографических профилей, на которых закладываются стационарные площади для наблюдений

2. На заложенных площадях исследуется современное состояние растительности. Наблюдения проводятся не менее трех лет ежегодно по всем показателям для изучения естественной динамики фитоценозов в условиях погодичных климатических флюктуаций. Выбираются наиболее подходящие для мониторинговых наблюдений признаки.

3. Функционирование системы мониторинговых наблюдений в намеченном режиме: параметры намеченных признаков фиксируются ежегодно или один раз в три года.

Размер мониторинговых площадей: в лесных сообществах — 20x20 м, в травянистых — 10x10 м.

Расположение площадок на местности: на эколого-топографическом профиле, в каждом (из встретившихся) типичном для данного района сообществе, а также в редких сообществах и в местах обитания редких видов, за популяциями которых необходимо вести мониторинговые наблюдения.

Мониторинговые наблюдения за напочвенным покровом лесных сообществ, лугами и травянистыми болотами предполагают:

- название сообщества;
- указание местоположения в рельефе;
- глазомерное определение общего проективного покрытия (ОПП), в %;
- замер высоты трав по вегетативным и генеративным побегам в см;
- характеристику вертикальной структуры (ярусность);
- характеристику горизонтальной структуры (равномерность распределения растений по площадке, наличие микрогруппировок);
- характеристику общей жизненности растений: отмечают признаки угнетения и его причины (животные, атмосферное загрязнение — хлорозные и некротические пятна на листьях трав). При оценке жизненности оценивается состояние и всего сообщества: при отсутствии повреждений и признаков угнетения жизненность оценивается как высокая; при условии повреждения (угнетения) небольшого числа растений (единичные поврежденные растения) — хорошая, значительная часть растений угнетена (повреждена) — средняя; большая часть растений угнетена (повреждена) — низкая жизненность;

— характеристику доминантов по подъярусам травостоя (если таковые выделяются). Примерное разделение на подъярусы травостоя в разнотравно-вейниковых и крупнотравных лесах: первый подъярус формируют растения выше 45 (50–70) см, второй подъярус — 21–40 см, третий — до 20 см высотой;

— характеристику видового состава (желательно подробно);

— выявление редких и охраняемых видов, их обилия, жизненности;

— наличие-отсутствие сорных и синантропных видов, их обилие или проективное покрытие в %, места сосредоточения (тропинки, дороги, звериные тропы, биваки, около избышек охотников, берега рек, используемые для отдыха, рыбалки и т.д.). Возможно использование таких глазомерных оценок, как «единичные особи», «рассеянно», «куртинками», «пятнами» — для мелких растений с указанием размеров этих куртинок и пятен в см, «обильно» — если растения произрастают на значительных участках;

— наличие-отсутствие мохового (лишайниково-мохового, лишайникового) яруса, его общее проективное покрытие (%), толщина живого и мертвого слоя (см), наличие — отсутствие нарушенности, видовой состав;

— заложение маленьких учетных площадок (20x50 см, 25x25 см или 1x1 м) для получения количественных признаков динамики травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов. Площадки закладываются по линии диагоналей мониторинговой площади на одинаковом расстоянии друг от друга в количестве 10 шт. Данные таких площадок позволяют уловить снижение или увеличение обилия видов, получить показатели видового разнообразия сообщества за каждый год на одной и той же площади. Размер площадок определяется размером произрастающих растений.

Результаты наблюдений представляются в виде таблиц.

Характеристика динамичных показателей растительности

Название ООПТ _____ Наблюдатель _____

Фитоценоотические показатели	Годы наблюдений				
	200...	200...			
Общее проективное покрытие, %					
Средняя высота травостоя (травяно-кустарничкового подъяруса) по вегетативным / генеративным побегам, см					
Количество подъярусов					
Наличие микрогруппировок					
Общая жизненность растений					
Общее число видов сосудистых р. на мониторинговой площади					
Число видов на площадке 25x25 см (среднее по 10 площадкам)					
Наличие краснокнижных видов, шт.					
Число сорных видов, шт.					
Число синантропных видов, шт.					
Наличие антропогенных нарушений					

Руководитель ООПТ _____

МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ СБОРА ДАННЫХ ДЛЯ ОТСЛЕЖИВАНИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ СИНАНТРОПНЫХ И СОРНЫХ ВИДОВ ТРАВ, КАК ИНДИКАТОРОВ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

Л.М. Морозова (ИЭРиЖ УрО РАН)

В качестве индикаторов появления (увеличения) антропогенной нагрузки на растительный покров предлагаются следующие виды: клевер ползучий, мятлик однолетний, горец птичий (спорыш), подорожник большой, марь белая, виды лебеды (любые). Отмеченные растения являются космополитами, территория Свердловской области входит в их ареал. Они быстро расселяются вслед за человеком, поэтому их появление указывает на увеличение антропогенной нагрузки в любом районе нашей области.

При первичном нахождении любого из названных видов можно учитывать число особей, при массовом разрастании этих растений (а также иных сорных видов) определяется общее проективное покрытие вида на стационарной площади (%), или обилие по шкале Друде. Возможно использование таких глазомерных оценок, как «единичные особи», «рассеяно», «куртинками», «пятнами» т.д. (см. в предыдущем разделе).

Стационарные площади наблюдений размером 10х10 м закладываются по градиенту совокупной антропогенной нагрузки в количестве не менее 3 шт. Направление — удаление от центра воздействия (например, от поселка) до измененных в наименьшей степени сообществ.

Результаты наблюдений заносятся в таблицу.

Характеристика динамических показателей растительного сообщества, в составе которого появились (имеются) индикаторные виды антропогенных нагрузок

Название ООПТ _____

Наблюдатель _____

Номер мониторинговой площади _____

Название растительной ассоциации _____

Местоположение в рельефе _____

Фитоценоотические показатели	Годы наблюдений					
	200...	200...				
Общее проективное покрытие, %						
Средняя высота травостоя (травяно-кустарничкового яруса) по вегетативным / генеративным побегам, см						
Наличие краснокнижных видов, шт.						
Наличие иных сорных видов, шт.						
Индикаторные виды, покрытие в сообществе, %						
клевер ползучий						
мятлик однолетний						
подорожник большой						
горец птичий						
марь белая или лебеда (любой вид)						
Число особей индикаторного вида на площадке 25x25 см (среднее по 10 пл.)						
Наличие антропогенных нарушений (+, -)						

Руководитель ООПТ _____

МЕТОДИКА УЧЕТА ГЕРПЕТОБИОНТНЫХ (НАПОЧВЕННЫХ) ЖЕСТКОКРЫЛЫХ

А.И. Ермаков (ИЭРиЖ УрО РАН)

Учет проводят с использованием почвенных ловушек с фиксирующей жидкостью. Необходимо иметь 15 ловушек (пластиковые стаканы с диаметром горловины 8 см или стеклянные пол-литровые банки), закругленный совок и 1,5–2,0 л. готового фиксатора (0,5–1%-ный формальдегид), емкость для взятия проб (литровая банка с герметичной крышкой, наполненная на половину фиксирующей жидкостью — 70%-ным спиртом или 5%-ным формальдегидом). Необходимы также емкость для слива отработанного фиксатора, пластиковая воронка, 15 марлевых платков размером 10x10 см, нитки, пинцет.

На стационарной учетной площадке в линию через 2–5 м вкапывают 15 ловушек так, чтобы верхний край ловушки находился вровень с поверхностью почвы. В ловушки на 1/3 объема наливают фиксатор. Вкопанные ловушки в пределах одной линии нумеруют и отмечают на карте-схеме. Для удобства около крайних ловушек можно сделать метки.

Начинать учеты следует в сухую теплую погоду и проводить их не реже чем два раза за сезон (в начале и конце летнего периода). Ловушки проверяют через 5 суток после установки. Содержимое ловушек (проба) процеживают через марлевый платок, расположенный в воронке (отработанный фиксатор нельзя сливать непосредственно на учетной площадке!), освобождают от сора и попавших позвоночных, аккуратно заворачивают «мешочком» и завязывают нитью. Обязательно вкладывают этикетку (пишется карандашом на плотной бумаге!) с указанием номера линии и ловушки. Марлевый «мешочек» помещают с другими пробами этой линии в широкогорлую стеклянную банку с фиксирующей жидкостью так, чтобы все пробы были утоплены. Также в банку помещают этикетку с указанием географического района (как минимум, название ОПТ), номера линии, количества проб, времени экспозиции (указывается время установки: число, месяц, год и время взятия проб) и фамилии учетчика. Пробы из ловушек, которые в ходе учетов были повреждены, затоплены, засыпаны, или же в них высох фиксатор и загнили попавшие животные, отбраковываются, а если фиксируются, то в отдельной таре с пояснительной этикеткой. В герметичных емкостях пробы могут храниться на протяжении до 3 месяцев, затем необходимо произвести замену фиксирующей жидкости. Зафиксированные таким образом пробы передают специалистам для дальнейшей обработки: определения видового состава и обилия индикаторных видов.

ПАСПОРТ ПЛОЩАДКИ

(кодированное обозначение учетной площадки)

для учета герпетобионтных беспозвоночных

Название ООПТ _____ Дата _____ г
(название ООПТ, область, район)

Место расположения учетной площадки _____

координаты, квартал; подробная карта-схема с указанием пронумерованных ловушек, сторон света, ориентиров, расстояний и масштаба приводится на оборотной стороне бланка)

Характеристика растительности _____

(краткая геоботаническая характеристика, доминирующие виды растений)

Положение в рельефе _____

(характеристика рельефа, экспозиция, высота над уровнем моря)

Характеристика	Учеты			
	1-й	2-й	3-й	
Начало учета — дата (время, число, месяц) установки всех ловушек				
Количество установленных ловушек в линии				
Конец учета — дата (время, число, месяц, год) взятия проб из всех ловушек				
Время экспозиции (работы) ловушек (сут).				
Количество взятых проб (из одной ловушки берется одна проба)				
Количество «забракованных» проб				
Этикетка общей пробы (указывается на банке с пробамии всей линии), её объем (количество банок)				
Примечание (погодные условия за учетный период; отдельно отмечаются номера ловушек, в которые попались позвоночные животные)				
Учетчик				

МЕТОДИКА УЧЕТА ГНЕЗД РЫЖИХ ЛЕСНЫХ МУРАВЬЕВ

А.И. Ермаков (ИЭРиЖ УрО РАН)

Гнезда муравьев рода *Formica* отличаются от наземных гнезд муравьев других родов рядом признаков: куполообразная форма, большие размеры, лесной опад в качестве строительного материала. Их учет проводят маршрутным методом: вдоль опушек, дорог, квартальных просек и т.д. прокладывают два-три маршрута длиной более 2–3 км. На маршрутах подсчитывают все замеченные гнезда, нумеруют, измеряют и схематично зарисовывают на оборотной стороне учетного бланка.

Для описания гнезд достаточно снять и занести в ведомость линейные промеры 10 первых учтенных муравейников. Снятие промеров муравейника включает измерение диаметра и высоты гнезда в целом (D и H) и купола из растительных остатков без земляного вала (d и h), всего четыре промера. Если купол муравейника имеет неправильную или вытянутую форму, то фиксируются минимальный и максимальный диаметры (a и b), желателно с ориентацией по сторонам света (см. рис. 2) и по формуле вычисляется величина d .

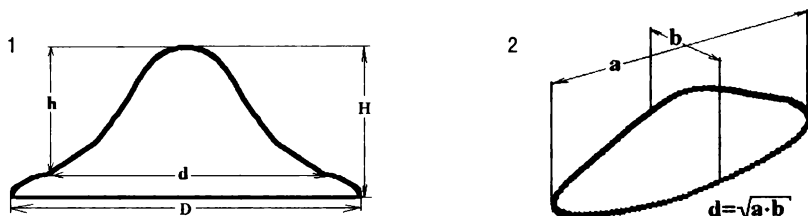


Рис. 2. Основные промеры гнезд рыжих муравьев правильной (1) и неправильной (2) формы. Обозначения в тексте.

Учет и промеры муравейников следует проводить ежегодно в августе–сентябре на тех же маршрутах, при этом отмечаются новые, жилые и брошенные (разоренные) гнезда. Пересчет плотности гнездования приводят на 1 км пути и только для жилых гнезд.

Необходимо один раз произвести сбор муравьев для определения их видовой принадлежности специалистами — мирмекологами (по 30 — 50 особей с одного гнезда). Специально замаривать и фиксировать пойманных муравьев не нужно, поскольку, в закрытых пузырьках они выделяют оборонительную жидкость и погибают сами. Для промеров муравейников необходимо иметь 2-х метровую рулетку, для сбора муравьев — 10–20 пустых пузырьков объемом 10 мл.

Бланк учета и промеров гнезд лесных рыжих муравьев

Название ООПТ _____ Дата учета _____ г.

Маршрут _____
(кодированное обозначение маршрута; его протяженность (км) и расположение: координаты, квартал; подробная карта-схема маршрута с указанием отмеченных гнезд, сторон света, ориентиров, расстояний и масштаба приводится на оборотной стороне бланка)

Характеристика растительности _____
(краткая геоботаническая характеристика, доминирующие виды растений)

Положение в рельефе _____
(характеристика рельефа, экспозиция, высота над уровнем моря)

№ гнезда	Промеры гнезд				Примечание (расположение и характеристика гнезда; номера пузырьков с отловленными муравьями)
	с земляным валом		без земляного вала		
	D (диаметр)	H (высота)	d (диаметр)	H (высота)	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
0					

ИТОГО:

Учено гнезд _____, в том числе: жилых _____, нежилых _____.

Плотность гнездования составляет _____ гнезд/км.

Учетчик _____

Руководитель ООПТ _____

МЕТОДИКА УЧЕТА ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ

А.И. Ермаков (ИЭРиЖ УрО РАН)

Для учета иксодовых клещей используют специальные флаги из светлого марлевого или шерстяного полотна с длинным древком (2,5 м). Размер полотна 1х1,5 м, крепится на древке широкой стороной.

Двигаясь умеренным шагом, учетчик производит плавные движения, «обкашивая» полотнищем флага траву и невысокие кустарники. Через каждые 20 взмахов учетчик осматривает себя и полотнище флага, выбирает пинцетом клещей и помещает их в герметичные пузырьки с 70%-ным этиловым спиртом. За один учет необходимо сделать пять серий таких укусов (в сумме 100 взмахов), общая протяженность учетного маршрута — около 500 м. Учеты клещей проводятся не менее 3 раз в конце весны — в первой половине лета, соблюдая противоклещевые меры безопасности. Данные учета заносятся в специальный бланк.

Бланк учета клещей на территории

Название ООПТ _____

Год _____ г.

Учетная площадка _____

(кодированное обозначение площадки; координаты, квартал; подробная карта-схема учетной площадки с указанием сторон света, ориентиров, расстояний и масштаба приводится на оборотной стороне бланка)

Характеристика растительности _____

(краткая геоботаническая характеристика, доминирующие виды растений)

Положение в рельефе _____

(характеристика рельефа, экспозиция, высота над уровнем моря)

№	Дата и время учета (с. — по..), погодные условия, учетчик.	Проверка*	Количество отловленных клещей, экз.	Общее число отловленных клещей, экз.	Примечание (номер пузырька с клещами)
II		1-я			
		2-я			
		3-я			
		4-я			
		5-я			
III		1-я			
		2-я			
		3-я			
		4-я			
		5-я			
III		1-я			
		2-я			
		3-я			
		4-я			
		5-я			

Руководитель ООПТ _____

МЕТОДИКА УЧЕТА ИХТИОФАУНЫ

А.В. Лугаськов (ИЭРиЖ УрО РАН)

Оценка видового состава и структуры рыбного населения.

Определяется количество видов на контрольных участках и их соотношение в экспериментальных уловах. Контрольный участок на реках выбирается с учетом гидрологических особенностей (глубина не должна превышать 2–3 м, скорость течения — не более 0,5 м/с, наличие отмелей или галечных кос), доступности, степени захламленности дна камнями и древесиной. Предлагаются несколько методов сбора данных:

А. Отлов рыб производится мелкочейным закидным неводом с ячеей 8–12 мм, длиной до 30 м. После просмотра улова, учета количества видов и числа особей каждого из них, рыба может быть выпущена в водоем.

Периодичность сбора данных — 2–3 раза в год в период открытой воды, во время летне-осенней межени (июль — сентябрь). Сбор данных проводится ежегодно на одном и том же подготовленном тонеом участке. Обловы лучше проводить в вечернее и ночное время. В течение одних суток наблюдений оптимально выполнять 4–5 отловов с интервалом в один час. Суммарный подсчет количества особей каждого вида проводится по каждому туру обловов и суммируется за сезон.

Б. Отлов проводится стационарными ловушками-вентерями с крыльями или без них, одним или несколькими заходами. Этот способ отлова пригоден для учета активно мигрирующих и многочисленных видов рыб (налим, тугун, елец). Одновременно на разных участках створа (правый и левый берег, яма, плес), выбираемого в границах контрольного участка выставляются 2–3 ловушки, которые проверяются один раз в сутки в течение 3–5 дней, в зависимости от гидрологической обстановки (при отсутствии резких колебаний уровня воды). Учет рыб проводится так же, как и при отлове неводом. Результаты отловов заносятся в отчетные таблицы отдельно и суммируются в итоговой графе. После учета рыба также может быть выпущена в водоем.

В. Определение видового состава рыбного населения по уловам молоди рыб. Отловы проводятся мелкочейным мальковым неводом из капронового газа или дели с ячей 1–5 мм. Длина невода до 15 м. Отлов проводится после спада основной массы паводковых вод на затопленных мелководьях, в старицах и заливах во время нагула молоди рыб. Периодичность — ежегодно и однократно в течение года (ориентировочно конец июня — начало июля). Учет рыб производится так же, как и при отлове большим неводом. В случае невозможности точного определения видовой принадлежности рыб, весь улов или его произвольно взятая часть (1/2, 1/5) фиксируется 4%-ным раствором формалина в стеклянной или пластиковой посуде. Пробы снабжаются

этикеткой с указанием места, даты и времени отлова и передаются специалистам для определения.

Оценка относительной численности (плотности) рыб.

При наличии в штате ООПТ подготовленного специалиста следует выполнить ориентировочную оценку плотности рыб в водоемах. Для получения количественных данных необходимо определить примерную площадь участка, облавливаемого неводом. Улов в штуках по отдельным видам и в целом пересчитывается на 1 га (озера, пруда) или на протяженность участка реки (например, на 100 м). Аналогичные учеты плотности рыб могут проводиться при отлове молоди рыб.

Оценка относительной численности некоторых видов рыб в водотоках с высокой прозрачностью воды может производиться путем прямого учета особей на путях миграции на мелководье в нешироких участках рек. Учет подкаменщиков и гольцов можно проводить, переворачивая камни на мелководьях. Во всех случаях количество учтенных рыб относится к площади обследованного участка и пересчитывается на 1 м² или на 1 га типичного биотопа. Визуальные учеты следует проводить в период летне-осенней межени до начала листопада.

Наблюдения за видами-индикаторами

В качестве вида-индикатора состояния среды, а также как основного объекта ихтиологического мониторинга в горных реках Свердловской области может быть выбран хариус: в реках Волго-Камского бассейна — хариус европейский, в реках Обь-Иртышского бассейна — хариус сибирский. В связи с особенностями пространственного распределения, миграций и питания хариуса в реках, он является наиболее пригодным видом для визуальных наблюдений и учетов. В реках бассейнов Сосьвы и Лозьвы в качестве видов-индикаторов могут быть использованы также тугун, елец, пескарь, в реках Волго-Камского бассейна — елец, пескарь, окунь, для рек бассейнов Пышмы и Исети — плотва, окунь, пескарь, ерш, елец. Конкретные виды-индикаторы для каждого поста мониторинга выбираются после предварительного обследования водоемов с учетом состояния популяции и численности того или иного вида в районе контрольного створа. Для большинства водоемов области относительно универсальными модельными видами-индикаторами следует считать хариуса, ельца, пескаря, окуня.

При контрольных уловах учитывается процентная доля вида-индикатора. Спектр показателей наблюдений за видом-индикатором должен включать изучение размерной, возрастной и половой структуры популяций. Отловленные предложенными выше способами особи в стационарных условиях взвешиваются с точностью до 1 г, измеряется длина тела от начала головы до конца чешуйного покрова (мм), определяется пол рыб, отбирается чешуя, которая этикетуруется и в дальнейшем передается специалистам для опреде-

ления возраста, оценки размерной и возрастной структуры выборки по процентной доле числа особей, принадлежащих к тому или иному размерному или возрастному классу. Определяется соотношение самцов и самок в пробе. Для получения репрезентативных данных необходимо проанализировать 50 — 100 экз. вида в течение летнего периода одного года и ежегодно проводить биологический анализ.

В первые годы наблюдений, на стадии освоения методик сотрудниками ООПТ (особенно при определении возраста), целесообразно часть выборки фиксировать 4%-ным раствором формалина и передавать для обработки специалистам-ихтиологам.

Сведения о плотности рыб на стационарном пункте мониторинга

Название ООПТ _____

Год _____ Наблюдатель _____

1	2	3	4	5	6	7
Дата	Место отлова	Способ отлова	Площадь тони (м.кв) или длина водотока (м)	Виды рыб	Кол-во, шт.	Кол-во рыб на единицу площади или длины

Руководитель ООПТ _____

МЕТОДИКА УЧЕТА ГИДРОБИОНТОВ

Л.Н. Степанов (ИЭРиЖ УрО РАН)

Отбор проб донных беспозвоночных организмов (зообентоса) для оценки качества воды и экологического благополучия водоемов (определения биотического индекса Вудивисса, ИТК и других дополнительных показателей — олигохетный, хириноmidный индексы и др., необходимость расчета которых определяет специалист) предлагается проводить с использованием голландского искусственного субстрата (ИС, который представляет собой корзину из нержавеющей стали кубической формы со стороной 20 см. Верхняя съемная крышка и боковые плоскости корзины выполнены из сетки с размером ячеек 11 мм. Размер ячеек с сетки донной плоскости равен 1–2 мм для снижения потерь зообентоса при изъятии корзин после экспозиции. ИС или аналогичная ему конструкция заполняются стеклянными шариками диаметром 2 см или речной галькой округлой формы такого же размера. На выбранном створе, представляющем собой типичный участок реки (озера) вблизи стационарного поста (кордона) ООПТ. Три ИС устанавливаются таким образом, чтобы исключить их пересыхание во время снижения уровня воды. В реке одна из боковых сторон должна быть расположена перпендикулярно направлению течения. После месячного срока экспозиции ИС аккуратно и быстро извлекают и помещают в широкий таз с водой. Шарик или гальку достают из корзины, тщательно и бережно промывают (чтобы не повредить животных). Содержимое тазика промывается на сите или мешке из газа №23. Собранные организмы пинцетом перекладывают в баночки достаточного объема (от 50 до 500 мл) и фиксируют 96% -ным этиловым спиртом или 4%-ным раствором формалина. Проба снабжается стандартной этикеткой, (указываются: дата, место, способ отбора проб, тип субстрата). Соответствующая запись с дублированием информации на этикетке заносится в отдельный журнал гидробиологических наблюдений. Там же указываются некоторые физические параметры водотока и другая дополнительная информация на момент отбора проб (температура воды (°C), ширина и глубина потока (в м и см соответственно), скорость течения (быстрое, умеренное, замедленное) в месте установки субстратов. Промытые шарики (галька) вновь укладываются в корзину, которая устанавливается в воду на следующий срок экспозиции.

Для стандартных мониторинговых наблюдений достаточно проводить отбор проб с искусственных субстратов один раз в месяц с периодичностью 3 раза за вегетационный период (в год).

Для сбора проб дрейфа гидробионтов (сносимых течением организмов) используют ловушку, представляющую собой круглую рамку диаметром 25–50 см с прикрепленным мешком из мельничного газа № 23 длиной 1,5 м. Время экспозиции ловушки для взятия количественных проб на быстром течении (0,7–1,0 м/сек) составляет 5–10

ниями. Участок с обрастаниями выбирается вблизи стационарного поста (кордона). В зависимости от степени развития перифитона протяженность контрольного участка может быть от десятков до нескольких сотен метров. Картируются имеющиеся в водотоке площадки с перифитоном. В период летне — осенней межени при низком уровне и высокой прозрачности воды один раз в год определяется площадь обрастаний, их структура (сплошные или мозаичные), положение на контрольном участке реки. На замедленных водотоках и в озерах аналогичные наблюдения могут проводиться за развитием высшей водной растительности.

Материал представляется в картографическом виде с указанием результатов промера площади обрастания или произрастания водных растений.

МЕТОДИКА НАБЛЮДЕНИЙ ЗА СОСТОЯНИЕМ И СОСТАВОМ ОРНИТОКОМПЛЕКСОВ

М.Г. Головатин (ИЭРиЖ УрО РАН)

Учеты проводятся ежегодно путем подсчета встреченных птиц (по голосам или визуально) на стационарном маршруте. При закладке маршрута и проведении учета обязательным и неременным условием является осуществление маршрутных наблюдений в основных типах местообитаний на водоразделе, террасе и в пойме. Кроме того, в горах необходимо заложить маршруты в горном криволесье и горной тундре. В том случае, когда маршрут пересекает несколько типов местообитаний, подсчет птиц ведется отдельно в каждом из них, как на отдельном маршруте.

Общая протяженность маршрута в каждом типе местообитаний (биотопе) должна составлять не менее 30 км. В случае сильной фрагментации местообитаний, когда прохождение маршрута такой протяженности в одном типе местообитаний оказывается практически невозможным, протяженность может быть несколько уменьшена до максимально возможной для данного района (порядка 20 км). Необходимость уменьшения протяженности маршрута в каждом случае оговаривается и объясняется отдельно при предоставлении отчетных материалов.

Учет птиц проводится весной после завершения формирования территориальной структуры населения большинства видов и осуществляется в периоды наибольшей активности птиц: в утренние или вечерние часы. Погодные условия особого значения не имеют, главное условие — чтобы птицы были активны. Начало работ по осуществлению учета в южных районах области в зависимости от характера весны — 20 мая — 5 июня, в северных — 10–20 июня.

На учете производится регистрация всех встреченных видов птиц. Рекомендуется, чтобы его проводил квалифицированный специалист, способный определить видовую принадлежность птиц по голосам и внешнему виду. (В случае отсутствия специалиста при затруднении видового определения птицы отмечается принадлежность ее к роду, семейству, в крайнем случае — отряду). По завершении учета необходимо составить карто-схему с нанесенными на нее маршрутами и топографическими ориентирами. Результаты учета при прохождении маршрута заносятся в дневник наблюдений, при этом отмечают вид птицы, их число, краткую характеристику погоды: (облачность, осадки, сила ветра и направление), время (начало и окончание) учета. По окончании прохождения маршрута полученные данные вносятся в таблицу.

**Форма регистрации и представления
первичных материалов по учетам птиц.**

Название ООПТ _____ Наблюдатель _____
Способ учета _____
№ маршрута _____
Протяженность маршрута _____
Дата наблюдений _____
Характеристика местообитаний* _____
Характеристика погоды** _____
Время начала и окончания маршрута _____

Вид	Число встреченных птиц	Примечание***

* Краткая характеристика биотопа или группы биотопов, в названии которых на втором месте стоит доминирующая порода деревьев (например, спелый елово-березовый лес, травянистый, или молодой сосновый лес, моховой, на припойменной террасе).

** Краткая характеристика погоды: облачность, осадки, сила ветра и направление, температура воздуха.

*** В примечании записываются все особые отметки состояния биоты на маршруте.

Руководитель ООПТ _____

МЕТОДИКА УЧЕТА НАСЕЛЕНИЯ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

К.И. Бердюгин (ИЭРиЖ УрО РАН)

Сбор данных для мониторинга населения мелких млекопитающих проводится методом отлова животных этой группы на постоянных (стационарных) учетных линиях ловушек Геро, располагаемых в типичных, наиболее распространенных и наименее измененных антропогенными воздействиями местообитаниях.

Минимальное количество подлежащих обследованию местообитаний должно соответствовать основным элементам на ландшафтно-экологического профиля. Выбор количества учетных площадок и мест постановки учетных линий в выбранных биотопах проводится в зависимости от характера ландшафта в районе проведения мониторинга. Учетные линии в каждом из выбранных биотопов размещаются таким образом, чтобы они не выходили за его пределы.

Сбор данных по мониторингу мелких млекопитающих на стационарных учетных линиях проводится ежегодно дважды за генеративный период (сезон размножения): в начальный период сезона размножения, т.е. во второй половине мая — первой половине июня (фенологический ориентир — окончание цветения черемухи), и во второй половине августа — первой половине сентября (в период осеннего расцветивания листьев березы).

Каждая учетная линия образуется из 25 ловушек Геро, расставленных через 3–5 м друг от друга по одной линии. Каждая ловушка при постановке на местности снаряжается приманкой, которая представляет собой кубик хлеба размером около 1 см³, смоченного нерафинированным растительным (подсолнечным) маслом. При необходимости (в случаях, если она объедена, высохла или, наоборот, размокла) приманка заменяется на новую.

Один тур отловов на каждой стационарной линии продолжается 4–5 суток. Проверка ловушек и сбор пойманных животных проводится один раз в сутки в утренние часы (тем раньше, чем жарче погода) с таким расчетом, чтобы минимизировать их порчу хищниками и падальщиками, а также вследствие разложения.

Все собранные животные в тот же день осматриваются с целью предварительного определения видовой принадлежности и подвергаются первичной обработке по методике, описанной в «Справочнике-определителе млекопитающих Свердловской области» (Большаков и др., 2000). Черепа пойманных животных, снабженные этикеткой с номером животного, сохраняются в соли и впоследствии передаются специалистам для уточнения видовой принадлежности.

Данные о каждом животном, полученные в результате первичной обработки, заносятся в журнал учета в виде отдельных таблиц на каждый тур отловов. Нумерацию отловленных животных следует делать сквозную, единую

для всех учетов. Окончательное видовое название вписывается в соответствующую графу после уточнения определения по черепу. Возраст животного оценивается по весу и общим размерам тела, состоянию тимуса (указать в примечаниях), степени развития генеративной системы. Состояния репродуктивной системы оценивается при вскрытии животных. У самок отмечают состояние матки (нитевидная, развитая), наличие плацентарных пятен (указывают их число), эмбрионов (их число, распределение по рогам матки, размеры), отмечают нарушения, например резорбция эмбрионов. У самцов взвешивают семенники (без придатков), измеряют их длину и ширину.

В графу «Примечания», кроме данных о развитии тимуса, заносят сведения обо всех отклонениях от обычного внешнего облика и строения внутренних органов животного, замеченных коллектором при осмотре и вскрытии зверька (необычная окраска, травмы и уродства, присутствие эндопаразитов в органах и тканях, случаи некроза органов и тканей, гипертрофированные органы, причем в этом случае их необходимо взвесить и промерить, и т.п.). Если коллектор сочтет необходимым, то образцы тканей, органов или животное целиком могут быть зафиксированы в 70%-ном растворе спирта или 4%-ном растворе формалина (если надо фиксировать тушку целиком и необходимо сохранить окраску животного). В дальнейшем фиксированный материал передается специалистам для более подробного анализа отмеченных отклонений и их возможных причин.

Форма регистрации и представления первичных материалов по учетам мелких млекопитающих.

Наименование ООПТ _____

Описание биотопа _____

Год проведения учетов _____ Наблюдатель _____

Время поимки (дата, месяц)	№ животного	Вид	Пол	Возраст	Вес тела (г)	Длина тела (мм)	Длина хвоста (мм)	Длина задней ступни (мм)	Состояние репродуктивной системы	Примечания

Руководитель ООПТ _____

**МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЗИМНЕГО МАРШРУТНОГО УЧЕТА МЛЕКОПИ-
ТАЮЩИХ (ЗМУ)** официально утверждена Главным Управлением охотничьего хо-
зяйства при Совете министров РСФСР (1990) и с тех пор не менялась. Полностью
приведена в «Приложении 2».

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ №2
**МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ
ЗИМНЕГО МАРШРУТНОГО УЧЕТА МЛЕКОПИТАЮЩИХ (ЗМУ)**

Официально утверждена Главным Управлением охотничьего хозяйства при Совете министров РСФСР (1990) и с тех пор не менялась. Полностью приведена в «Приложении».

**ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОХОТНИЧЬЕГО ХОЗЯЙСТВА
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ РСФСР**

Государственная служба учета охотничьих ресурсов РСФСР
Центральная научно-исследовательская лаборатория
охотничьего хозяйства и заповедников Главохоты РСФСР
Институт эволюционной морфологии и экологии животных
им. АН. Северцева АН СССР

Всесоюзный научно-исследовательский институт охраны природы
и заповедного дела Госкомприроды СССР

Окский государственный биосферный заповедник Госкомприроды СССР



УТВЕРЖДАЮ

Начальник Главохоты РСФСР
/В. И. Фертиков/
_____ 1990 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ОРГАНИЗАЦИИ, ПРОВЕДЕНИЮ И ОБРАБОТКЕ
ДАННЫХ ЗИМНЕГО МАРШРУТНОГО УЧЕТА
ОХОТНИЧЬИХ ЖИВОТНЫХ В РСФСР**

МОСКВА, 1990 г.

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Сущность методики ЗМУ

Зимний маршрутный учет (ЗМУ) применяется для определения плотности населения и численности охотничьих зверей и птиц на больших территориях.

Методика учета зверей в ЗМУ основана на том, что среднее число пересечений учетным маршрутом следов зверей учитываемого вида прямо пропорционально плотности населения этого вида. В свою очередь, число пересеченных (учтенных) следов зависит от средней протяженности следов животных. Чем длиннее следы, тем больше вероятность пересечений их учетным маршрутом. Таким образом, для определения плотности населения зверей (числа особей на единицу площади) нужно определить два показателя: 1) среднее число пересечений суточных следов учитываемых видов зверей на единицу длины маршрута; 2) коэффициент, связанный с длиной суточного хода зверей.

В простом виде формула расчета плотности населения для каждого отдельного вида зверей выглядит следующим образом:

$$D = AK,$$

где D — плотность населения данного вида (число зверей на единицу площади угодий), A — показатель учета (среднее число пересечений суточных следов зверей данного вида, приходящееся на единицу длины учетных маршрутов), K — пересчетный коэффициент, связанный с длиной суточного хода зверей в период учета на данной территории.

В соответствии с этим ЗМУ состоит из двух частей: 1) определение показателя учета A (эту часть учета часто называют «относительным маршрутным учетом»); 2) определение пересчетного коэффициента K . Пересчетный коэффициент может быть определен одним из следующих способов: а) троплением следов зверей с последующим расчетом средней длины суточного хода, б) сопоставлением показателя учета с плотностью населения животных на пробных площадках; при этом число животных на площадках определяется методом многодневного оклада. Для правильного определения пересчетного коэффициента необходимо использовать всю информацию о средней длине суточного хода охотничьих животных, полученную различными методами в разные годы в разных регионах. Поэтому в настоящее время определение пересчетных коэффициентов ЗМУ проводится только централизованно.

Учет охотничьих птиц в зимнее время проводится параллельно с подсчетом следов зверей. Сущность методики учета птиц состоит в том, что определяется показатель учета для птиц каждого вида (среднее число птиц, приходящееся на единицу длины учетных маршрутов), и оценивается ширина учетной полосы по расстояниям обнаружения птиц. Плотность населения птиц каждого вида получается умножением показателя учета на пересчетный коэффициент, связанный с шириной учетной полосы.

1.2. Территория, где возможно проведение ЗМУ

Для проведения зимнего маршрутного учета зверей пригодна большая часть территории Российской Федерации за исключением некоторых южных областей, не имеющих устойчивого снежного покрова в зимнее время, а также тундр с очень плотным снегом и высокогорий.

1.3. Виды животных, подлежащих учету

Зимний маршрутный учет относится к методам комплексного учета, т. е. с его помощью можно одновременно определить численность многих видов зверей: лося, косули, кабана, благородного и пятнистого оленей, рыси, волка, лисицы, корсака, соболя, куниц, хорей, росомахи, горностая, колонка, белки, зайцев. Одновременно можно определить численность рябчика, тетерева, обыкновенного и каменного глухарей, дикуши, белой, серой, тундряной, бородатой (даурской) куропаток и фазана, а также получить относительные показатели плотности населения выдры, норки, песца, таежных популяций дикого северного оленя.

1.4. Схема организации учета

Зимний маршрутный учет охотничьих животных проводится ежегодно. До начала учета областные (краевые, АССР) государственные органы управления охотничьим хозяйством организуют размножение карточек маршрутного учета, троплений, трехдневных окладов и направляют их организаторам учетных работ в районах.

Районный охотовед (или другое лицо, утвержденное межведомственной комиссией по учетам животных ответственным за учетные работы в районе) обеспечивает подобранным им учетчиков карточками маршрутов троплений и окладов, инструктирует исполнителей, планирует учетную работу и размещение учетных маршрутов, контролирует проведение учетов и сам принимает участие в работах.

Учетчики после проведения учета на маршруте заполняют учетные карточки в двух экземплярах, а после проведения тропления и оклада заполняют соответствующие карточки в одном экземпляре. Заполненные карточки подписываются исполнителями и передаются районному охотоведу. Районный охотовед направляет по одному экземпляру карточек маршрутного учета, а также все карточки троплений и окладов в центральное звено Государственной службы учета охотничьих ресурсов РСФСР (Центр Госохотучета РСФСР). Вторые экземпляры карточек маршрутного учета направляются в областные (краевые, АССР) государственные органы управления охотничьим хозяйством.

Лицо, ответственное за проведение учетных работ в области (крае, АССР), организует оперативную обработку учетных данных. Отчет, содержащий материалы обработки, пояснения и выводы направляется в Центр Госохотучета РСФСР.

Центр Госохотучета РСФСР определяет пересчетные коэффициенты зимнего маршрутного учета и сообщает их областным государственным органам

управления охотничьим хозяйством для оперативной обработки учетных данных. Центр Госохотучета РСФСР проводит централизованную обработку материалов маршрутных учетов и расчет численности охотничьих животных, проверку областных отчетов, научный анализ и контроль достоверности результатов учета, составление итоговой информации о результатах проведенного учета.

График работ при проведении зимнего маршрутного учета дан в таблице.

График работ при проведении зимнего маршрутного учета

№ ПП	Наименование работ	Сроки	Ответственный исполнитель
1	Изготовление необходимым тиражом карточек маршрутных учетов, троплений и окладов. Рассылка карточек в районы.	До 1 января	Областные (краевые, АССР) государственные органы управления охотничьим хозяйством
2	Подбор учетчиков, планирование учетных работ	До 20 января	Районные охотоведы (или другие лица, ответственные за проведение учетных работ в районе)
3	Проведение учетных работ	25 января - 10 марта марта	Районные охотоведы, учетчики
4	Высылка картосхем, карточек маршрутных учетов, троплений и окладов в Центр Госохотучета РСФСР и вторых экземпляров картосхем и карточек маршрутных учетов в областной (краевой, АССР) центр.	До 15 марта	Районные охотоведы
5	Обработка данных троплений и окладов, определение пересчетных коэффициентов. Сообщение всем областным государственным органам управления охотничьим хозяйством значений пересчетных коэффициентов	До 15 мая	Центр Госохотучета РСФСР
6	Обработка данных маршрутных учетов. Высылка отчетов в адрес Центра Госохотучета РСФСР.	До 1 июня	Областные государственные органы управления охотничьим хозяйством
7	Обработка данных маршрутных учетов. Проверка отчетов охотуправлений. Анализ результатов проведения ЗМУ в областях (краях, АССР). Составление итоговой информации и передача ее в Главохоту РСФСР.	До 1 июля	Центр Госохотучета РСФСР
8	Составление и рассылка в области (края, АССР) рекомендаций по совершенствованию организации, проведения и обработки данных ЗМУ.	До 1 августа	Центр Госохотучета РСФСР

1.5. Объем учетного материала

Для достоверного учета охотничьих видов на территории области (края, АССР) необходимо значительное число учетных маршрутов, требуемое количество которых, а также количество троплений и учетов на площадках даны в «Нормативах объемов работ и затрат на проведение зимнего маршрутного учета охотничьих животных в РСФСР» (1990).

2. УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ УЧЕТНЫХ РАБОТ

2.1. Условия проведения ЗМУ

Учет не проводится в периоды с очень сильными морозами, во время продолжительных оттепелей, в период, когда появляется наст или очень плотный снег, а также в дни с сильным ветром, снегопадом или поземкой. Таким образом, учет не ведется в дни с «крайними» погодными условиями. После выпадения обильной пороши учет не проводится в течение 2-3 дней.

Учеты следует проводить в течение всего периода с 25 января по 10 марта в начале, в середине и в конце. Это нужно для того, чтобы средние данные учета следов соответствовали средней суточной активности животных в учетный период.

2.2. Порядок проведения маршрутного учета

Работа проводится в два дня. В первый день (день затирки), проходя по маршруту, учетчик затирает все пересекаемые следы, чтобы при прохождении маршрута на следующий день отмечать только свежие, вновь появившиеся, следы. Тропы зверей следует засыпать снегом, чтобы на следующий день определить количество прошедших по ним животных. Если в день затирки встретились следы крупных хищников (волк, россомаха, рысь), то в записной книжке записывается число пересечений следов каждого из этих видов. Во второй день (день учета следов), проходя по маршруту, учетчик отмечает в записной книжке или на схеме маршрута все новые следы, пересекающие маршрут, с указанием вида и количества зверей, оставивших следы, а также смену категорий угодий. Если зверь (волк, лисица и др.), подойдя к лыжне, повернул обратно, то такой подход записывается как одно пересечение маршрута. При встрече следов животных, прошедших одной тропой (след в след), нужно пройти по тропе до того места, где звери разошлись, и точно определить их количество. При встрече на коротком участке маршрута большого количества следов (например, жировочных) записывается общее число пересечений следов на этом участке.

Учет птиц на маршруте ведется дважды: в день затирки и в день учета следов. При прохождении маршрута отмечаются расстояния до птицы или группы птиц в тот момент, когда учетчик впервые их обнаруживает. Глазомерно измеряются два расстояния до птиц: от учетчика по прямой и от линии маршрута по перпендикуляру. Птицы, взлетевшие сзади учетчика, отмечаются

словом «сзади»; птицы, обнаруженные летящими мимо, отмечаются словами «пролетала мимо». Записывается также угол обнаружения между направлением движения учетчика и направлением на птицу или центр группы птиц в одном из двух вариантов: «малый» угол (меньше 45 градусов) и «большой» угол (больше 45 и меньше 90 градусов).

Во второй день учетчик несколько раз измеряет глубину снега в различных угодьях и результаты каждого замера записывает в дневник.

Длина маршрута по разным категориям угодий либо устанавливается заранее в соответствии с номером стандартного маршрута, либо измеряется непосредственно при его прохождении.

К лесным угодьям («лес») относятся все леса различного возраста, в том числе заболоченные, а также лесные поляны, редины, прогалины, вырубки, гари, массивы кустарников. Болотными угодьями («болото») считаются только открытые или поросшие сильно угнетенными деревьями (ниже роста человека) болота. Открытые болота могут быть среди леса или среди полей — те и другие относятся к болотным угодьям. В полевые угодья («поле») включаются все прочие открытые угодья: пашни, пастбища, сенокосы, луга, тундра.

Если после затирки или во время учета начался сильный снегопад или метель, то учет прекращается и проводится заново после установления хорошей погоды. Во время учета нельзя: проводить отстрел животных, иметь при себе собаку, пользоваться автотранспортом и наезженными дорогами.

По завершении маршрутного учета исполнитель заполняет «Карточку зимнего маршрутного учета охотничьих животных» в двух экземплярах (см. Приложение 1).

2.3. Измерение длины маршрута

Лучший способ измерения длины учетного маршрута — по крупномасштабным топографическим картам, планам лесонасаждений, схемам землеустройства, картосхемам охотничьих хозяйств. На карту или выкопировку с карты наносится маршрут, и его длина измеряется линейкой, курвиметром или циркулем-измерителем.

Если маршрут прокладывается по лесной квартальной сети, длину пути можно измерить по кварталам, зная расстояние между просеками. Следует иметь в виду, что стороны «километровых» кварталов в центральных областях РСФСР колеблются от 0,8 до 1,2 км. Поэтому во всех случаях необходимо уточнять протяженность отрезков маршрута с помощью картографического материала. Общая длина маршрута и протяженности маршрута в разных категориях угодий записываются в карточку с округлением до 0,1 км.

2.4. Тропления охотничьих зверей

Тропления охотничьих зверей проводятся для определения средней длины их суточного хода. Эта величина рассчитывается на основе данных троплений достаточно большого числа следов зверей каждого вида. Тропление

можно осуществлять одним из трех следующих методов: 1) тропление после пороши «вдогон» и «в пяту», 2) тропление «вдогон» через сутки после обнаружения зверя, 3) тропление «вдогон» от маршрута.

1-й метод (тропление после пороши «вдогон» и «в пяту»). Тропление этим методом проводится через сутки после не обильной пороши. Работать удобнее вдвоем. После обнаружения свежего следа зверя исполнители расходятся. Один исполнитель идет по следу «вдогон» до места, где находится зверь, или до места, где зверь, обнаружив приближающегося человека, начал уходить от него. Второй исполнитель тропит след «в пяту» до места, где зверь находился в момент окончания пороши, что определяется по степени запыренности следа. Если исполнитель работает в одиночку, он тропит след сначала «вдогон», а затем «в пяту».

Исполнители фиксируют время начала и конца тропления «вдогон» и «в пяту», а также время окончания пороши накануне, что позволяет вводить поправку, когда вытропленный ход зверя больше или меньше суточного.

2-й метод (тропление «вдогон» через сутки после обнаружения зверя). Тропление этим методом проводится в одиночку. Работа продолжается два дня. В первый день после обнаружения свежего следа исполнитель идет по нему «вдогон». Подход к месту нахождения зверя должен проводиться с предельной осторожностью, чтобы не вспугнуть зверя и не увеличить искусственно длину его суточного хода. В просматриваемых угодьях иногда удается издали увидеть зверя, не потревожив его. В ряде случаев близость зверя может быть определена по косвенным признакам (например, по свежести следа или экскрементов). В этих случаях поиск зверя прекращается, и исполнитель осторожно удаляется от него.

Во второй день исполнитель выходит на место обнаружения зверя в первый день и начинает тропление «вдогон». Тропление ведется до места нахождения зверя или до места, где зверь, обнаружив человека, начал уходить от него. Если зверь в первый день все же был вспугнут и побежал, то «гонная» часть следа до того места, где зверь перестал убегать, измеряется отдельно. При троплении 2-м методом необходимо выбрать время начала работы во второй день так, чтобы вытропить след зверя, оставленный им примерно за сутки.

3-й метод (тропление «вдогон» от маршрута). Тропление этим методом проводит тот же исполнитель, который провел учет следов на маршруте. Для этого в день маршрутного учета следов он помечает первое пересечение свежего (появившегося после затирки) наследа того вида зверя, который запланирован для тропления. На следующий день после проведения маршрутного учета следов исполнитель вновь выходит на помеченное место пересечения маршрутом этого наследа и тропит его от маршрута до места нахождения зверя или до места, где зверь, обнаружив человека, начал уходить от него. Тро-

пление «от маршрута» проводится на постоянных, используемых на протяжении ряда лет, маршрутах.

Многосуточные тропления. В случае, если удалось вытропить наследы некоторых зверей за двое, трое и более суток (такие тропления имеют особую ценность), данные о троплении за вторые и последующие сутки заносятся в отдельные карточки в раздел «2-й метод: тропление «вдогон» через сутки после обнаружения зверя» с указанием в верхнем правом углу карточки, к каким по порядку суткам относится данное тропление. Все карточки многосуточно тропления одного и того же зверя скрепляются вместе.

По результатам проведенного тропления исполнитель (исполнители) заполняет «Карточку тропления наследа зверя» (см. Приложение 2).

2.5. Проведение многодневного оклада¹

Одним из способов определения пересчетного коэффициента может быть учет на пробных площадках методом многодневного оклада.

Пробная площадь размером 300 га с квадратами 1000 х 1000 метров предназначена для учета копытных, средних и крупных хищников. Для учетов белки, зайцев, горноста, колонка, хорьков используется пробная площадь размером 200 га с квадратами 500 х 500 метров.

Пробные площади размером 800 га удобнее всего закладывать в лесных массивах, имеющих сеть квартальных просек и площадь лесных кварталов, равную примерно 100 га. Для проведения работ на пробной площади размером 800 га требуются два учетчика, если размещение участков маршрута и порядок их обхода соответствуют схеме, приведенной в Приложении 3. В местах, где квартальные просеки отсутствуют, выбранную для учета площадь следует пересечь маршрутами так, чтобы они поделили ее на участки примерно по 100 га каждый (1 км х 1 км).

Пробная площадь размером 200 га закладывается по квартальной сети 500 х 500 метров, а при отсутствии таковой — по компасу. При этом часть окладного маршрута можно проложить по квартальной сети большего размера. При движении по компасу требуется особая тщательность — засекая направление, желательно выбрать как можно более удаленные ориентиры. При встрече завалов или оврагов (которые трудно пересечь напрямую) нужно наметить ориентиры впереди и сзади, чтобы после обхода препятствия снова оказаться на нужной линии. Мелкие помехи лучше устранять на ходу: чем более прямолинейными будут отрезки маршрута, тем легче передвижение по ним в процессе многодневных учетов. При достаточном опыте исполнитель, прокладывая по компасу километровый отрезок, отклоняется в сторону не более чем на 50 м, что приемлемо для целей учета.

¹ Раздел составлен с использованием «Методических указаний по проведению зимнего учета охотничьих животных на замкнутом маршруте» (Агафонов, Корьпин, Соломин. 1983).

На всех углах квадратов нужно закрепить флажки или сделать метки на деревьях, хорошо видимые с примыкающих отрезков маршрута. Кроме того, метки в прямой видимости одна от другой делают на деревьях вдоль той части маршрута, которая проложена по компасу в сплошном лесу, — тогда площадку можно будет использовать для учета в течение нескольких лет.

Закладку пробных площадок в районе или хозяйстве лучше проводить силами небольшой группы из трех-пяти человек во главе с охотоведом. В таком случае закладка одной площадки занимает не более одного дня. Пробные площадки нужно подготовить не позже, чем за две недели до учетов, так как во время закладки часть животных покидает оклады из-за беспокойства и возвращается не сразу.

Работы на пробной площадке ведутся четыре дня подряд. За сутки до первого дня учета пробная площадь должна быть пройдена по всем образующим ее отрезкам маршрута. При этом исполнители затирают все пересекаемые следы зверей, тропы зверей следует засыпать снегом, чтобы на следующий день точно определить количество и направление прошедших по ним животных. В каждый из последующих трех дней (дней учета) учетчики, проходя по маршруту, затирают и одновременно отмечают каждый раз на новой схеме своего маршрутного хода все вновь появившиеся пересечения следов зверей с регистрацией их направления и вновь появившиеся подходы зверей к лыжне. Отметки делают только теми условными знаками, которые приведены в карточке. Если звери прошли след в след, у хвостовика стрелки ставят цифру, обозначающую число прошедших зверей; это число и направление следов нужно установить особенно тщательно, при необходимости протропив следы до места, где звери разошлись. Для крупных млекопитающих желательно указывать пол и возраст. Проводить отстрел животных и иметь при себе собаку во время работ на площадке нельзя.

По результатам учетов, проведенных каждым учетчиком, руководитель учета заполняет сводную «Карточку трехдневного оклада» (см. Приложение 3).

3. УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕТНЫХ РАБОТ В РАЙОНЕ

3.1. Организация проведения учетных работ в районе

Районный охотовед или иное лицо, ответственное за проведение учетных работ в районе, подбирает учетчиков из числа егерей заказников, егерей и охотоведов охотничьих хозяйств, охотничье-производственных участков, а также опытных охотников. Основные условия подбора учетчиков — их добросовестность и способность провести учет строго по инструкции и в установленный срок представить учетные материалы.

Районный охотовед намечает места прохождения маршрутов и места закладки пробных площадок для многодневных окладов, наносит их на схему

угодий. Размещение маршрутов и площадок на территории района согласуется с областным государственным органом управления охотничьим хозяйством.

До начала учетных работ районный охотовед обеспечивает учетчиков бланками карточек маршрутных учетов, троплений и окладов, проводит инструктаж о порядке и методике проведения учета, напоминая и разъясняя учетчикам все требования настоящих методических указаний.

В целях повышения качества учетных работ районный охотовед организует контроль за выполнением и качеством проведения учетов. Для этого он выборочно проверяет не менее трех маршрутов непосредственно после прохождения их учетчиками. Замеченные недостатки затем обсуждаются на семинарах или инструктаже учетчиков. Для контроля следует вести ежедневный дневник погоды. Районный охотовед должен также вести самостоятельные учеты, которые можно совмещать с обучением начинающих учетчиков.

Тропления и многодневные оклады проводятся в течение всего периода учета. Эту работу необходимо поручать наиболее опытным исполнителям из числа охотоведов, егерей и охотников.

Районный охотовед по окончании учетного периода направляет по одному экземпляру карточек маршрутных учетов, троплений и трехдневных окладов, а также картосхему района с нанесенными маршрутами, пробными площадками и местами троплений (с указанием вида зверя) в центр Госохотучета РСФСР для централизованной обработки. Другой экземпляр картосхемы, а также вторые экземпляры карточек маршрутных учетов направляются в областной (краевой, АССР) центр.

3.2. Размещение маршрутов, пробных площадок и мест проведения троплений на территории района

Районный охотовед намечает учетные маршруты в районе, исходя из примерно пропорционального охвата маршрутами имеющихся на территории района категорий угодий. Наиболее простой способ достичь такой пропорциональности — заложить равномерную сеть постоянных маршрутов на территории района, следя за тем, чтобы из учета не исключались участки угодий, относительно бедные зверем и птицей. Учетные маршруты в районе должны иметь различающиеся постоянные номера. Маршрут может быть как однонаправленным, так и замкнутым, исходя из удобства его прохождения. Каждый из маршрутов должен состоять из небольшого числа прямолинейных отрезков или быть целиком прямолинейным. Маршруты не должны обходить открытые угодья (в том числе центральные части больших полей и болот), а должны пересекать их с сохранением общего направления. Маршруты не должны проходить по дорогам, широким просекам, вдоль рек и ручьев, лесных опушек, гряд, распадков, оврагов. Протяженность каждого маршрута в зависимости от местных условий может находиться в пределах 5-15 км. Особое внимание следует уделить вопросам закладки пробных площадок. В каждом

административном районе закладывается не менее двух пробных площадей: одна размером 800 га и другая размером 200 га. Если на территории какого-либо района выделяются части, резко отличающиеся по составу угодий, то по две пробные площади закладываются в каждой из этих частей. Если на территории района отсутствуют крупные лесные массивы и заложить пробную площадь размером 800 га невозможно, то необходимо заложить несколько площадей размером 200 га, на которых учитываются все виды зверей.

В тех районах, где квартальная сеть отсутствует, необходимо заблаговременно разметить пробные площадки по компасу, делая заметки на деревьях. Закладывать пробные площадки необходимо так, чтобы была точно известна их общая площадь.

Не следует закладывать пробные площадки и проводить тропления в местах повышенной концентрации животных. Лучше заложить пробные площадки в местах со средним для данного района обилием зверей. Тропления данного вида зверей лучше проводить в местах со средней плотностью его населения.

Следует помнить, что несоблюдение требований закладки маршрутов и пробных площадок может привести к большим ошибкам в оценке численности животных.

4. УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕТНЫХ РАБОТ В ОБЛАСТИ (КРАЕ, АССР)

4.1. Размещение маршрутов и троплений на территории области (края, АССР)

Для получения достоверных сведений о численности животных следует равномерно разместить учетные маршруты, тропления и пробные площадки на территории области (края, АССР). При этом число маршрутов и троплений в данном административном районе должно быть примерно пропорционально его площади, а их общее число должно быть не меньше установленных норм объема материала по области, краю или АССР (см. «Нормативы объемов работ и затрат на проведение зимнего маршрутного учета охотничьих животных в РСФСР», 1990). Кроме того, в соответствии с указанными нормативами в каждом административном районе области (края, АССР) закладываются по две пробные площадки размером 800 и 200 га.

Распределение нормативного числа троплений по методам тропления и по видам зверей в каждой области (крае, АССР) проводится на основе рекомендаций центра Госохотучета РСФСР.

4.2. Оперативная обработка учетных материалов

Областные государственные органы управления охотничьим хозяйством обязывают ответственных за учетные работы в районах собрать и переслать

им в установленные сроки вторые экземпляры заполненных карточек зимне-маршрутного учета для оперативной обработки.

Все карточки маршрутных учетов группируются по административным районам. Перед началом обработки учетных данных необходимо произвести выбраковку карточек маршрутных учетов. Выбракровке (исключению из обработки) подлежат все карточки, имеющие один или несколько нижеследующих признаков:

- нет фамилии учетчика, районного охотоведа или их подписей;
- нет даты учета;
- нет сведений о длине маршрута по угодьям какой-либо категории, но учетчик отметил в этих угодьях следы животных;
- сумма участков маршрута по категориям угодий не соответствует общей длине маршрута;
- длина маршрута явно превышает возможную протяженность пути лыжника по снежной целине;
- маршрут заложен на автомобиле, снегоходе или на любом другом транспортном средстве;
- учетчик допустил явную ошибку: «учел» виды, отсутствующие на данной территории.

Для каждого административного района необходимо рассчитать процент выбракованных карточек, выписать фамилии учетчиков, допустивших брак, для того, чтобы выяснить причины брака и сделать соответствующие организационные выводы.

На каждый район заводится группировочная (сводная) карточка числа пересечений следов зверей и встреч птиц, а также суммарных протяженно-стей учетных маршрутов по угодьям разных категорий, — для этого используется незаполненная карточка маршрутного учета. Для суммирования числа пересечений следов зверей удобно перегнуть карточки маршрутов по графе категории угодий, по которой идет суммирование, положить рядом все карточки по району, соблюдая совпадение строчек (по видам зверей), и прижать весь ряд карточек тяжелой линейкой, металлическим уголком, бруском и т. п. Подсчитываемую строку удобно ограничить той же или другой металлической или деревянной линейкой.

Суммы пересечений следов по каждому виду зверей проставляются в группировочной (сводной) карточке района отдельно по угодьям каждой категории. Суммарное число обнаруженных птиц каждого вида в каждой категории угодий также проставляется в группировочной (сводной) карточке.

Суммарные протяженности учетных маршрутов, а также их участков по угодьям разных категорий заносятся в группировочную (сводную) карточку в графу «Длина маршрута».

Расчет численности зверей. По каждому виду зверей заполняется расчетная ведомость (см. Форму А-4, Приложение 4), в графы которой заносятся

суммарные значения числа пересечений и длин маршрутов из группировочных (сводных) карточек всех административных районов области (края, АССР), а также число принятых к обработке и забракованных карточек.

Дальнейшие расчеты проводятся для каждого вида зверей по Форме А-4. Сначала рассчитывается среднее число пересечений следов на 10 км маршрута (показатель учета) для каждой категории угодий каждого района. Для этого общее число пересечений следов в данном районе в данной категории угодий делится на соответствующую суммарную длину маршрутов (в км) в этой же категории угодий, и полученное от деления частное умножается на 10. Результаты расчетов заносятся в соответствующие столбцы Формы А-4.

Для дальнейшей обработки данных в заголовке таблицы проставляется полученный из центра Госохотучета пересчетный коэффициент. Плотность населения вида (на 1000 га) в каждой категории угодий каждого района получается умножением соответствующего показателя учета на пересчетный коэффициент. Рассчитанные значения плотности населения проставляются в соответствующих столбцах Формы А-4. Численность зверей данного вида в каждом административном районе в каждой категории угодий получается в результате умножения плотности населения на площадь соответствующей категории угодий (в тыс. га). Общая численность зверей данного вида в районе (столбец «всего») получается в результате суммирования численностей по всем категориям угодий.

Общая численность данного вида охотничьих животных в области (крае, АССР) определяется как сумма численностей во всех административных районах и проставляется в строке «Итого по области» Формы А-4.

Расчет численности птиц. Для каждого вида птиц заполняется расчетная ведомость по Форме А-5 (Приложение 5). Вначале для каждой учетной карточки определяется общая длина хода, пройденного с учетом птиц в угодьях каждой категории. При учете птиц в течение двух дней (день затирки следов и день учета следов) расчетная длина учетного хода в каждой из категорий угодий равна удвоенной длине маршрута в соответствующей категории угодий, записанной в карточке. В Форме А-5 проставляются числа принятых к обработке карточек и забракованных карточек, а также суммарная расчетная длина маршрутов, пройденных с учетом птиц в каждом из административных районов области (края, АССР) отдельно по угодьям каждой категории и в целом по всем угодьям.

Для каждой категории угодий в графе «Встречено птиц» проставляется суммарное число птиц, зарегистрированных во всех принятых к обработке карточках, исключая птиц, отмеченных в карточке, как обнаруженные «сзди» или «летающие мимо».

По данным граф «Длина учетного хода» и «Встречено птиц» соответствующих категорий угодий рассчитывается среднее число птиц, встреченных на 10

км учетного хода (показатель учета), для чего число птиц, встреченных в каждой из категорий угодий, делится на соответствующую длину учетного хода и умножается на 10. Результаты расчетов показателей учета птиц проставляются в соответствующих столбцах графы «Число птиц на 10 км учетного хода».

Плотность населения птиц данного вида на 1000 га каждой категории угодий каждого района получается умножением показателя учета на соответствующий данной категории угодий пересчетный коэффициент, определяемый в центре Госохотучета РСФСР. Численность птиц данного вида в каждом административном районе в угодьях каждой категории получается в результате умножения плотности населения на площадь угодий соответствующих категорий (в тыс. га). Суммарная численность птиц во всех угодьях каждого административного района определяется как сумма численностей птиц в каждой категории угодий района и проставляется в столбце «Всего».

В итоговой строке Формы А-5 «Итого по области» проставляются суммы районных значений для граф: «Длина учетного хода», «Встречено птиц», «Площадь угодий», «Численность птиц».

4.3. Составление отчета

Отчетным материалом служат таблицы по Формам А-4 и А-5. К ним прилагается краткий текстовый отчет, в котором освещаются следующие вопросы:

- краткое описание организации зимнего маршрутного учета; состав учетчиков;
 - объем собранного материала, его распределение по районам; причины непоступления или недостаточности материала из отдельных районов;
 - погодные условия в период учета;
 - результаты обработки ЗМУ по каждому виду зверей и птиц; оценка
 - качества учетных работ в отдельных районах и в целом по области;
- предложения по совершенствованию организации учета.

Отчет, содержащий текст и расчетные таблицы, направляется в центр Госохотучета РСФСР.

КАРТОЧКА ЗИМНЕГО МАРШРУТНОГО УЧЕТА ОХОТНИЧЬИХ ЖИВОТНЫХ

Область (край, АССР).....

Район.....Маршрут №.....

Охотничье хозяйство (ОПУ, заказник).....

Лесхоз.....лесничество.....

Название ближайшего населенного пункта,
имеющего отделение связи.....

индекс отд. связи.....

Учет следов на маршруте проводил /Ф.И.О./.....

место работы....., должность.....

Дата затирки «...».....20.. г., Начало затирки..... час, окончание..... час.

Дата учета «...».....20.. г., Начало учета час, окончание час.

Дата последней пороши «.....».....20 ...г.

Высота снежного покрова.....см. Характер снега (рыхлый, плотный, с коркой, наст и т. п.).....

Погода в день затирки температура от...до..., осадки....., ветер (сила, направление).....

Погода в день учета температура от...до..., осадки....., ветер (сила, направление).....

ДЛИНА МАРШРУТА: всего км

из них по лесу км

 по полю км

 по болоту км

Подпись учетчика: Дата заполнения карточки«.....».....20... г.

ЗАПОЛНЯЕТСЯ РАЙОННЫМ ОХОТОВЕДОМ:

Оценка качества учета (хорошее, удовлетворит., плохое).....

Районный охотовед (Ф.И.О.).....

Подпись Дата «.....»..... 20...г.

КРАТКАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЗИМНЕГО МАРШРУТНОГО УЧЕТА ОХОТНИЧЬИХ ЖИВОТНЫХ

Зимний маршрутный учет охотничьих животных проводится с 25 января по 10 марта. Районный охотовед намечает учетные маршруты в районе, исходя из примерно пропорционального охвата маршрутами имеющихся на территории района категорий угодий. Наиболее простой способ достичь такой пропорциональности — заложить равномерную сеть постоянных маршрутов на территории района, следя за тем, чтобы из учета не исключались участки угодий, относительно бедные зверем и птицей. Все учетные маршруты в районе должны иметь различающиеся постоянные номера

Маршрут может быть как однонаправленным, так и замкнутым, исходя из удобства его прохождения. Каждый из маршрутов должен состоять из небольшого числа прямолинейных отрезков или быть целиком прямолинейным. Маршруты **не должны обходить** открытые угодья (в том числе центральные части больших полей и болот), а должны пересекать их с сохранением общего направления. Маршруты **не должны проходить** по дорогам, широким просекам, **вдоль** рек и ручьев, лесных опушек, гряд, распадков, оврагов. Протяженность каждого маршрута в зависимости от местных условий может находиться в пределах 5-15 км. Лесные поляны, редины, гари, вырубki следует относить к **лесным** угодьям («лес»). К **полевым** угодьям («поле») относятся пашни, пастбища, сенокосы, луга, тундра. **Болотными** угодьями («болото») считаются только открытые болота или поросшие сильно угнетенными деревьями (ниже роста человека). Заболоченный лес относится к лесным угодьям («лес»).

Проведение учета следов. Работа проводится в два дня. **В первый день (день затирки)**, проходя по маршруту, учетчик затирает все пересекаемые следы, чтобы при прохождении маршрута на следующий день отмечать только свежие, вновь появившиеся, следы. Тропы зверей следует засыпать снегом, чтобы на следующий день определить количество прошедших по ним животных. Если **в день затирки** встретились следы крупных хищников (волк, росомаха, рысь) то в записной книжке записывается число пересечений следов каждого из этих видов. **Во второй день (день учета следов)**, проходя по маршруту, учетчик отмечает в записной книжке или на схеме маршрута все новые следы, пересекающие маршрут, с указанием вида и количества зверей, оставивших следы, а также смену категорий угодий. Если зверь (волк, лисица и др.), подойдя к лыжне, повернул обратно, то такой подход записывается как одно пересечение маршрута. При встрече следов животных, прошедших одной тропой (след в след), **нужно пройти по тропе до того места, где звери разошлись и точно определить их количество.** При встрече на коротком участке маршрута большого количества следов (напри-

мер, жировочных) записывается общее число пересечений следов на этом участке.

Учет птиц на маршруте ведется дважды: в день затирки и в день учета следов. При прохождении маршрута отмечаются расстояния до птицы или группы птиц в тот момент, когда учетчик впервые их обнаруживает. Глазомерно измеряются два расстояния до птиц: от учетчика по прямой и от линии маршрута по перпендикуляру. Птицы, взлетевшие сзади учетчика, отмечаются словом «сзади»; птицы, обнаруженные летящими мимо, отмечаются словами «пролетала мимо». Записывается также угол обнаружения между направлением движения учетчика и направлением на птицу или центр группы птиц в одном из двух вариантов: «малый» угол (меньше 45 градусов) и большой угол (больше 45 и меньше 90 градусов).

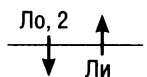
Если после затирки или во время учета начался сильный снегопад или метель, то учет прекращается и проводится заново после установления хорошей погоды. **Во время учета нельзя: проводить отстрел животных, иметь при себе собаку, пользоваться автотранспортом и наезженными дорогами.**

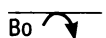
Заполнение «Карточки зимнего маршрутного учета охотничьих животных». Карточка заполняется в двух экземплярах после проведения учета. Из записной книжки данные переносятся в ведомости учета зверей и птиц. В ведомости проставляется сумма всех пересечений следов каждого вида по каждой категории угодий. Длина маршрутов в разных категориях угодий проставляется с округлением до 0,1 км. В том случае, если маршрут не проходит по какой-либо категории угодий, в соответствующей строке графы «длина маршрута» проставляется «0». На карточке зарисовывается линия маршрута вместе с пересеченными следами крупных хищников и копытных животных, а также с указанием вида зверей, следы которых пересечены. На схеме должны отмечаться: границы лесных массивов, полей и болот, а также реки, ручьи, дороги, просеки и номера лесных кварталов. **Заполнять карточку желательнее авторучкой разборчивым почерком.**

Один экземпляр карточки зимнего маршрутного учета охотничьих животных отсылается в областную центр, другой — в центр Госохотучета РСФСР по адресу: 129347, г. Москва, Лосиноостровская лесная дача, квартал 18, ЦНИЛ Главохоты РСФСР, Центр Госохотучета РСФСР.


СХЕМА УЧЕТНОГО МАРШРУТА №


Укажите стрелкой направление на север	МАСШТАБ в 1 см метров	Укажите направление на ближайший насел. пункт, его название и расст. до него в км.
--	-----------------------------------	--


 - линия маршрута с пересечениями следов зверей;


 - подход волка;


 - лес


 - поле


 - болото

ВЕДОМОСТЬ УЧЕТА СЛЕДОВ ЗВЕРЕЙ

№ п/п	Названия зверей и сокращенные обозначения названий для рисунка	Сколько всего следов учтено на маршруте в день учета		
		в лесу	в поле	на болоте
1.	Белка (Бе)			
2.	Волк (Во)			
3.	Выдра (Вы)			
4.	Горноста́й (Го)			
5.	Зяяц-беляк (Зб)			
6.	Зяяц-русак (Зр)			
7.	Кабан (Ка)			
8.	Колонок (Кл)			
9.	Корсак (Кр)			
10.	Косуля (Ко)			
11.	Куница (Ку)			
12.	Лисица (Ли)			
13.	Лось (Ло)			
14.	Норка (Но)			
15.	Олень благородный (изюбрь, марал) (Об) (Из, Ма)			
16.	Олень пятнистый (Оп)			
17.	Олень северный (Ос)			
18.	Песец (Пе)			
19.	Росомаха (Ро)			
20.	Рысь (Ры)			
21.	Соболь (Со)			
22.	Хорек (Хо)			
Прочие				
Встречи следов в день затирки		в лесу	в поле	на болоте
2.	Волк			
19.	Росомаха			
20.	Рысь			

ВЕДОМОСТЬ ВСТРЕЧ ОХОТНИЧЬИХ ПТИЦ

(в день затирки и день учета)

Дата обнаружения	Вид птиц: рябчик, тетерев, глухарь, белая, серая куропатки и др.	Число птиц в группе и угол встречи («малый», «большой»)	Расстояние обнаружения (до центра группы), м		Категория угодий: лес, поле, болото	Характер обнаружения птиц (летела мимо; сзади и пр.)	
			От учетчика	От линии маршрута			
Пример заполнения:							
23.2	тетерев	1	бол.	10	5	поле	из снега
24.2	рябчик	3	мал.	35	30	лес	с дерева

КАРТОЧКА ТРОПЛЕНИЯ НАСЛЕДА ЗВЕРЯ

Вид зверя Число особей в группе.....; из них сеголетков.....; взрослых.....; в том числе: самцов, самок.....

Область (край, АССР)..... Район.....

Охотничье хозяйство (ОПУ, заказник).....

Лесхоз.....лесничество.....

Название ближайшего населенного пункта, имеющего отделение связи:
.....индекс отд. связи.....

Дата проведения тропления «.....»..... 20... г.

Каким образом осуществлялся поиск наследа для тропления:

а) Примерное местонахождение зверя **было известно** и целенаправленно отыскивался след именно этого «знакомого» зверя (**да, нет**).....

Напишите, как давно и каким образом стало известно местонахождение зверя.....

б) Местонахождение зверя **не было известно** и для тропления был отобран первый встреченный след первого попавшегося зверя при ходе исполнителя, не связанном с поиском «знакомого» зверя (**да, нет**).....

в) Наслед для тропления был отобран **при проведении учета следов (да, нет)** на учетном маршруте №.....

Дата последней пороши «...» 20....., время ее окончаниячас.

Погода: Температура: от... до... Ветер (сила).....Осадки

Снег (рыхлый, плотный, с коркой, наст)....., его глубинасм

Чем кормился зверь.....

1-Й МЕТОД: ТРОПЛЕНИЕ ПОСЛЕ ПОРОШИ «ВДОГОН» И «В ПЯТУ»

ТРОПЛЕНИЕ «ВДОГОН»	ТРОПЛЕНИЕ «В ПЯТУ»
Исполнитель (Ф.И. О.....	Исполнитель (Ф.И. О.....
Должность.....	Должность.....
Начало троплениячас..... мин.	Начало троплениячас..... мин.
Обнаружение зверя..... час..... мин.	Обнаружение зверя..... час..... мин.
Средняя длина шага.....см	Средняя длина шага.....см
Длина наследа в шагах.....,	Длина наследа в шагах.....,
из них: по лесу....., по полю.....,	из них: по лесу....., по полю.....,
по болоту.....	по болоту.....
Длина наследа в метрах.....	Длина наследа в метрах.....
Подпись исполнителя	Подпись исполнителя

Общая длина вытропленного наследа.....метров

2-Й МЕТОД: ТРОПЛЕНИЕ «ВДОГОН» ЧЕРЕЗ СУТКИ ПОСЛЕ ОБНАРУЖЕНИЯ ЗВЕРЯ

Исполнитель (Ф.И.О.)....., должность.....
Время выхода на место нахождения зверя в 1-й день.....час.....мин.
Время выхода на место нахождения зверя во 2-й день..... час..... мин.
Средняя длина шага исполнителя.....см
Длина «гонной» части наследа:.....шагов.....метров
Длина наследа **без гонной части: в шагах**.....
из них: по лесу....., по полю....., по болоту.....
Длина наследа **без гонной части в метрах**.....
Подпись исполнителя.....

3-Й МЕТОД: ТРОПЛЕНИЕ «ВДОГОН» ОТ МАРШРУТА

Исполнитель (Ф.И.О.)....., должность.....
Время выхода на место нахождения зверя.....час... мин.
Средняя длина шага исполнителя.....см
Длина наследа в шагах....., из них: по лесу....., по полю....., по болоту.....
Длина наследа в метрах.....
Подпись исполнителя.....

ЗАПОЛНЯЕТСЯ РАЙОННЫМ ОХОТОВЕДОМ

Оценка качества тропления (хорошее, удовлетворит, плохое)



Районный охотовед (Ф.И.О.).....


Подпись..... Дата «.....».....20.....г.


СХЕМА ВЫТРОПЛЕННОГО НАСЛЕДА

Укажите стрелкой направление на север	МАСШТАБ в 1 см метров	Укажите направление на ближайший насел. пункт, его название и расст. до него в км.
---------------------------------------	--------------------------------------	--


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:


- | | | | |
|--|-----------------------|---|------------------------|
|  | путь зверя по снегу |  | жировка |
|  | путь зверя под снегом |  | экскременты; |
|  | путь зверя «верхами» |  | мочеотделение |
|  | «гонный» след зверя |  | удачная охота хищника; |
| | |  | неудачная охота |

 - начало тропления

 - начало тропления от учетного маршрута (3-й метод тропления)

 - лес

 - поле

 - болото

КРАТКАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО ТРОПЛЕНИЮ ЗВЕРЕЙ

Тропление можно осуществлять одним из трех следующих методов:

1-й метод: тропление после пороши «вдогон» и «в пяту»

Тропление этим методом проводится через сутки после не обильной пороши. Работать удобнее вдвоем. После обнаружения свежего следа зверя исполнители расходятся, один исполнитель идет по следу «вдогон» до места, где находится зверь, или до места, где зверь, обнаружив приближающегося человека, начал уходить от него. Второй исполнитель тропит след «в пяту» до места, где зверь находился в момент окончания пороши, что определяется по степени запыренности следа. Если исполнитель работает в одиночку, он тропит след сначала «вдогон», а затем «в пяту».

Исполнители фиксируют время начала и конца тропления «вдогон» и «в пяту», а также время окончания пороши накануне, что позволяет вводить поправку, когда вытропленный ход зверя больше или меньше суточного.

2-й метод: тропление «вдогон» через сутки после обнаружения зверя

Тропление этим методом проводится в одиночку. Работа продолжается два дня. В первый день после обнаружения свежего следа исполнитель идет по нему «вдогон». Подход к месту нахождения зверя должен проводиться с предельной осторожностью, чтобы не вспугнуть зверя и не увеличить искусственно длину его суточного хода. В просматриваемых угодьях иногда удается издалека увидеть зверя, не потревожив его. В ряде случаев близость зверя может быть определена по косвенным признакам (например, по свежести следа или экскрементов). В этих случаях поиск зверя прекращается, и исполнитель осторожно удаляется от него.

Во второй день исполнитель выходит на место обнаружения зверя в первый день и начинает тропление «вдогон». Тропление ведется до места нахождения зверя или до места, где зверь, обнаружив человека, начал уходить от него. Если зверь в первый день все же был вспугнут и побежал, то «гонная» часть следа до того места, где зверь перестал убежать, измеряется отдельно. При троплении 2-м методом необходимо выбрать время начала работы во второй день так, чтобы вытропить след зверя, оставленный им примерно за сутки.

3-й метод: тропление «вдогон» от маршрута

Тропление этим методом проводит тот же исполнитель, который и провел учет следов на маршруте. Для этого в день маршрутного учета следов он помечает первое пересечение свежего (появившегося после затирки) наследа того вида зверя, который запланирован для тропления. На следующий день после

проведения маршрутного учета следов исполнитель вновь выходит на помеченное место пересечения маршрутом этого наследа и тропит его от маршрута до места нахождения зверя или до места, где зверь, обнаружив человека, начал уходить от него. Тропление «от маршрута» проводится на постоянных, используемых на протяжении ряда лет, маршрутах.

МНОГОСУТОЧНЫЕ ТРОПЛЕНИЯ

В случае, если удалось вытропить наследы некоторых зверей за двое, трое и более суток (такие тропления имеют особую ценность), данные о троплении за вторые и последующие сутки заносятся в отдельные карточки в раздел «2-й метод: тропление «вдогон» через сутки после обнаружения зверя» с указанием в верхнем правом углу карточки, к каким по порядку суткам относится данное тропление. Все карточки многосуточного тропления одного и того же зверя скрепляются вместе.

Снаряжение. При себе необходимо иметь записную книжку или планшет, карандаш, компас, часы и мерную палку с нанесенными через 10 см делениями для измерения длины шага и глубины снега. Рекомендуется также иметь выкопировку с крупномасштабного плана участка местности, где предполагается проводить тропление.

Длина вытропленного наследа измеряется в шагах. Для определения средней длины шага при троплении исполнитель не менее 5 раз проводит с помощью мерной палки (или размеченной лыжи) замер суммарной длины 10 шагов и делит полученную длину на 10. Результат каждого замера с точностью до 1 см заносится в книжку. Одновременно измеряется глубина снега.

Запись во время проведения тропления. Во время тропления исполнитель отмечает в записной книжке всю необходимую информацию: изменение направления движения зверя, смену угодий, пройденное расстояние (в шагах), изменения характера следа, места кормежек, жировок, лежек, мочеотделения и экскрементов, а также результаты замеров длины шага и глубины снега. Запись в книжке может выглядеть примерно так: лес, С-В, 57 ш., экскр., 69ш.; 10ш. (измер. шага: 61 см), снег- 68см; 100ш. +72 ш., вырубка, 21ш., поеди ивы, 33 ш., С-3, 37 ш., лес. 98 ш. Одновременно исполнитель рисует схему вытропленного наследа на выкопировке с крупномасштабного плана местности или в записной книжке, используя условные обозначения, приведенные на лицевой стороне карточки.

Заполнение «Карточки тропления суточного хода». После занесения в карточку общих сведений обязательно указывается, как отбирался наслед для тропления (пункты: а, б, в). Для тропления 2-м методом «вдогон» через сутки после обнаружения зверя указывается способ отбора наследа (или поиска зверя) в первый день. Знание способа отбора имеет важное значение для правильного расчета средней длины суточного хода. Далее заполняются графы,

соответствующие использованному методу тропления. За длину шага исполнителя берется средняя величина из всех сделанных при троплении замеров. Длина вытропленного наследа переводится в метры умножением числа шагов на длину шага (в см) и делением на 100. Если при троплении 2-м методом зверь в 1-й день (день обнаружения) был вспугнут, то отдельно записывается: длина тонной части и длина вытропленного во 2-й день следа за вычетом «гонной» части. Значение длины вытропленного наследа заносится в соответствующие графы. Записывается также глубина снега, равная среднему значению из сделанных замеров.

На отведенное для схемы место в карточке перерисовывается часть карты или схемы из записной книжки с лесными кварталами, реками и ручьями, дорогами, и на нее наносится линия вытропленного наследа с использованием указанных условных обозначений. Если занесенный на выкопировку или в книжку рисунок наследа не умещается на карточке, то масштаб схемы в карточке выбирается таким образом, чтобы рисунок наследа поместился целиком на листе и заполнял большую часть листа. Окончательный масштаб обязательно проставляется вверху схемы. При троплении 3-м методом «вдогон» от маршрута на схему наносится также участок учетного маршрута (с направлением движения), на котором накануне проводился подсчет пересекаемых следов и от которого начиналось тропление первого из пересеченных следов данного вида зверей.

Карточку тропления просьба заполнять разборчивым почерком.

«Карточка тропления наследа зверя» высылается в центр Госохотучета РСФСР по адресу: 129347, г. Москва, Лосиноостровская лесная дача, квартал 18, ЦНИЛ Главохоты РСФСР, Центр Госохотучета РСФСР.

КАРТОЧКА ТРЕХДНЕВНОГО ОКЛАДА

Область (край, АССР)..... Район.....
 Охотничье хозяйство (ОПУ, заказник).....
 Лесхоз.....лесничество.....
 Название ближайшего населенного пункта, имеющего отделение связи
индекс отд. связи.....

Номер пробной площадки....., ее общая площадь.....га

Ф.И.О., должность, место работы, охотничий стаж исполнителей, проводивших оклад.....

Общая протяженность учетных маршрутов в первый день учета.....км,
 из них: по лесу.....км, по полю.....км, по болоту.....км

Дата последней пороши «...».....20... г.

Подписи учетчиков:.....

ЗАПОЛНЯЕТСЯ РАЙОННЫМ ОХОТОВЕДОМ:

Оценка качества работ (хорошее, удовлетворит., плохое).....

Районный охотовед (Ф.И.О.).....

Подпись.....Дата «.....».....20.....г.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ УЧЕТНЫХ РАБОТ

Пробная площадь размером 800 га с квадратами 1000 х 1000 метров предназначена для учета копытных, средних и крупных хищников. Для учетов белки, зайцев, горностая, колонка, хорьков используется пробная площадь размером 200 га с квадратами 500 х 500 метров. При этом на площадке размером 800 га работы проводят два учетчика, а работы на площадке 200 га проводит один или два учетчика. Перед проведением учета каждый из учетчиков должен иметь схемы своего маршрутного хода.

Необходимое снаряжение. Во время проведения работ на пробной площадке при себе нужно иметь планшет, компас, схему маршрутного хода, карандаш, карандашную резинку, палку с делениями через 10 см для затирки следов и измерения глубины снега.

Проведение работ. Работы на пробной площадке ведутся **четыре дня подряд**. За сутки до первого дня учета пробная площадь должна быть пройдена по всем образующим ее отрезкам маршрута. При этом исполнители затирают все пересекаемые следы зверей. Тропы зверей следует засыпать снегом, чтобы на следующий день точно определить количество и направление прошедших по ним животных. В **каждый из последующих трех дней (дней учета)** учетчики, проходя по маршруту, затирают и одновременно отмечают каждый раз

на новой схеме своего маршрутного хода все вновь появившиеся пересечения следов зверей с регистрацией их направления и вновь появившиеся подходы зверей к лыжне. Отметки делают только теми условными знаками, которые приведены в карточке. Если звери прошли след в след, у хвостовика стрелки ставят цифру, обозначающую число прошедших зверей; это число и направление следов нужно установить особенно тщательно, при необходимости протропив следы до места, где звери разошлись. Для крупных млекопитающих желательно указывать пол и возраст. **Проводить отстрел животных и иметь при себе собаку во время работ на площадке нельзя.**

По результатам учетов, проведенных каждым учетчиком, руководитель учета заполняет сводную «Карточку трехдневного оклада». Карточка оклада сдается районному охотоведу или другому лицу, ответственному за учетные работы в районе, для последующей пересылки в центральное звено Государственной службы учета охотничьих ресурсов РСФСР по адресу: 129317, г. Москва, Лосиноостровская лесная дача, квартал 18. ЦНИЛ Главохоты РСФСР, Центр Госохотучета РСФСР.

2

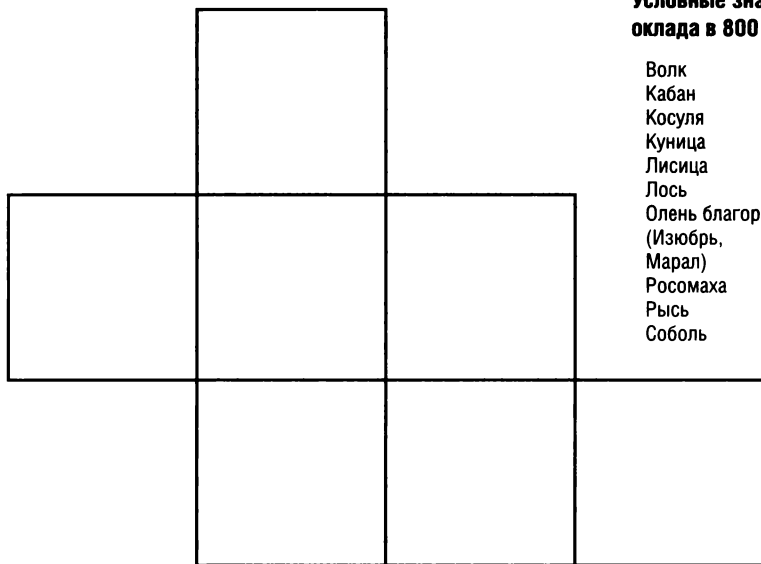
1-И ДЕНЬ УЧЕТА

Дата учета «.....».....20.....г.

Погода в день учета: температура от..... до, осадки....., ветер (сила, направление).....

Высота снежного покрова.....см. Характер снега (рыхлый, плотный, с коркой, наст и т. п.).....

СХЕМА ОКЛАДА



Условные знаки для оклада в 800 га:

Волк	Во →
Кабан	Ка →
Косуля	Ко →
Куница	Ку →
Лисица	Ли →
Лось	Ло →
Олень благород.	Об →
(Изюбрь,	Из →
Марал)	Ма →
Росомаха	Ро →
Рысь	Ры →
Соболь	Со →

Условные знаки для оклада в 200 га:

Белка	Бе →
Горностай	Го →
Заяц-беляк	Зб →
Заяц-русак	Зр →
Колонок	Ко →
Хорек	Хо →

Примеры отметок:

Прошли 3 лося



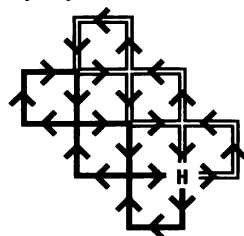
Подход волка



Выход лисицы на лыжню



Порядок обхода площадки двумя учетчиками



→ движение 1-го учетчика
 ⇒ движение 2-го учетчика
 Н начало обхода

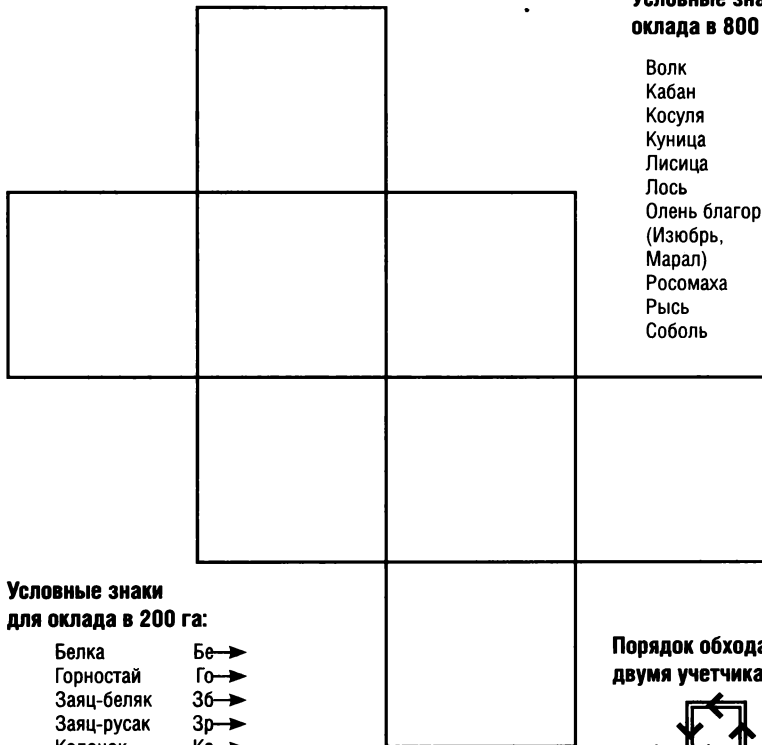
2-И ДЕНЬ УЧЕТА

Дата учета «.....».....20.....г.

Погода в день учета: температура от..... до, осадки....., ветер (сила, направление).....

Высота снежного покрова.....см. Характер снега (рыхлый, плотный, с коркой, наст и т. п.).....

СХЕМА ОКЛАДА



Условные знаки для оклада в 800 га:

Волк	Во →
Кабан	Ка →
Косуля	Ко →
Куница	Ку →
Лисица	Ли →
Лось	Ло →
Олень благор.	Об →
(Изюбрь,	Из →
Марал)	Ма →
Росомаха	Ро →
Рысь	Ры →
Соболь	Со →

Условные знаки для оклада в 200 га:

Белка	Бе →
Горностай	Го →
Заяц-беляк	Зб →
Заяц-русак	Зр →
Колонок	Ко →
Хорек	Хо →

Примеры отметок:

Прошли 3 лося



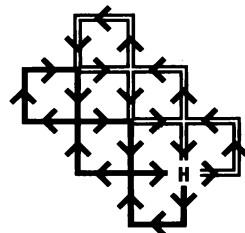
Подход волка



Выход лисицы на лыжню



Порядок обхода площадки двумя учетчиками



- движение 1-го учетчика
- ⇒ движение 2-го учетчика
- Н начало обхода

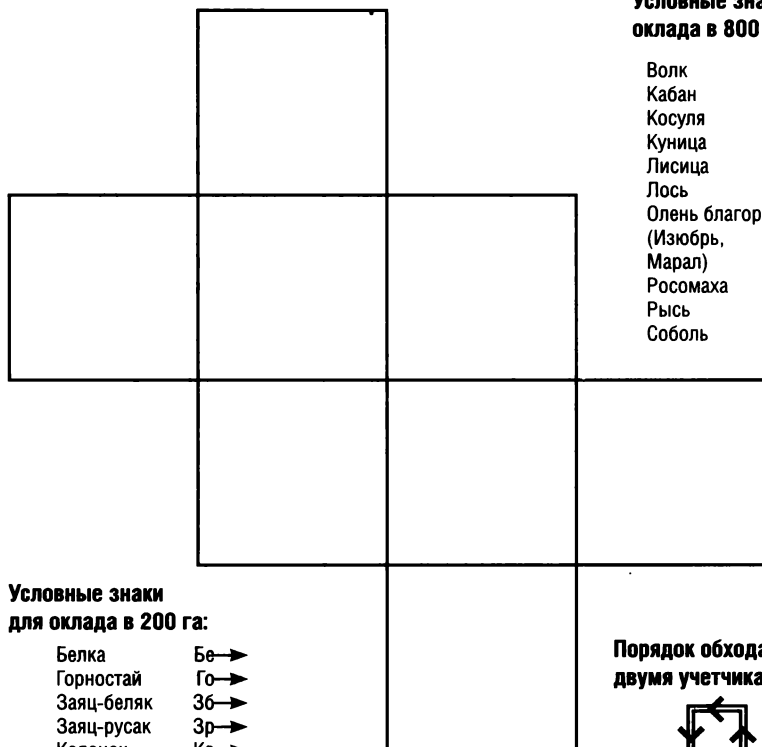
3-И ДЕНЬ УЧЕТА

Дата учета «.....».....20.....г.

Погода в день учета: температура от..... до, осадки....., ветер (сила, направление).....

Высота снежного покрова.....см. Характер снега (рыхлый, плотный, с коркой, наст и т. п.).....

СХЕМА ОКЛАДА



Условные знаки для оклада в 800 га:

Волк	Во →
Кабан	Ка →
Косуля	Ко →
Куница	Ку →
Лисица	Ли →
Лось	Ло →
Олень благор.	Об →
(Изюбрь,	Из →
Марал)	Ма →
Росомаха	Ро →
Рысь	Ры →
Соболь	Со →

Условные знаки для оклада в 200 га:

Белка	Бе →
Горностай	Го →
Заяц-беляк	Зб →
Заяц-русак	Зр →
Колонок	Ко →
Хорек	Хо →

Примеры отметок:

Прошли 3 лося



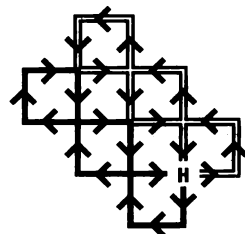
Подход волка



Выход лисицы на лыжню



Порядок обхода площадки двумя учетчиками



- движение 1-го учетчика
- ⇒ движение 2-го учетчика
- Н начало обхода

ЛИТЕРАТУРА

Аверкиев И.С. Атлас вреднейших насекомых леса. М.: Лесная промышленность, 1984. 72 с.

Антоновский М.Н., Семевский Ф.Н., Семенов С.М. Прогноз и оценка состояний эколого-экономических систем // Управление природной средой. М., 1979. С. 73-83.

Анучин Н.П. Лесная таксация. М., «Лесная промышленность», 1977. 512 с.

Арнольди К.В., Гримальский В.И., Демченко А.В., Дмитриенко В.К., Захаров А.А., Кипятков В.Е., Купянская А.Н., Резникова Ж.И. Изучение экологии муравьев. // Муравьи и защита леса. Материалы VI Всесоюзного мирмекологического симпозиума. Тарту, 1979. С. 156-171.

Архипова Н.П. Заповедные места Свердловской области. Свердловск: Сред.-Урал. кн. изд-во, 1984. 159 с.

Баканов А.И. Использование зообентоса для мониторинга пресноводных водоемов: (обзор) // Биология внутренних вод. 2000. № 1. С. 68-82.

Батманов В.А. Календарь природы Свердловска и его окрестностей. Свердловск: Сред.-Урал. кн. изд-во, 1952. 89 с.

Бейдеман И.Н. Методика фенологических наблюдений при геоботанических исследованиях. М.- Л., Изд-во АН СССР, 1954. 130 с.

Бибби К., Джонс М., Марсден С. Методы полевых экспедиционных исследований: исследования и учеты птиц. М.: Союз охраны птиц России, 2000. 186 с.

Беркутенко А.Н., Семенини А.Ф. Травянистые дикорастущие растения Среднего Урала: Справочник-определитель. Екатеринбург: Изд-во «Сократ», 2006. 160 с.

Богатов В.В. Дрифт речного бентоса // Биология пресных вод Дальнего Востока. Владивосток, 1984. С. 107-120.

Большаков В.Н., Бердюгин К.И., Васильева И.А., Кузнецова И.А. Млекопитающие Свердловской области: Справочник-определитель Екатеринбург, Изд-во «Екатеринбург», 2000. 240с.

Большаков В.Н., Бердюгин К.И., Кузнецова И.А. Млекопитающие Среднего Урала: Справочник-определитель. Екатеринбург: Изд-во «Сократ», 2006. 224 с.

Буторина Т.П. Биоклиматическое районирование Красноярского края. Новосибирск: Наука, 1979. 231 с.

Викторов С.В., Востокова Е.А., Вышивкин Д.Д. Введение в индикационную геоботанику. М.: МГУ, 1962. 227 с.

Виноградов Б.В. Ботанические критерии зон экологического неблагополучия южно- и среднетаежной зоны // Проблемы оценки состояния почв, растительного и животного мира. Киров, 1995. С. 13-26.

Водосбор: управление водными ресурсами на водосборе /под ред. А.М. Черняева. Екатеринбург: Вектор, 1994. 160 с.

Воробейчик Е.Л., Садыков О.Ф., Фарафонов М.Г. Экологическое нормирование техногенных загрязнений наземных экосистем. Екатеринбург: УИФ Наука, 1994. 280 с.

Вудивисс Ф.С. Биотический индекс р. Трент. Макробеспозвоночные и биологическое обследование // Научные основы контроля качества поверхностных вод по гидробиологическим показателям. Л., 1977. С. 132-161.

Вышивкин Д.Д. Некоторые новые понятия и представления в учении об индикаторах // Индикационные географические исследования. М., 1970. С. 132-136. Тр. МОИП. Т. 36.

Глазовская М.А. Ландшафтно-геохимические системы и их устойчивость к техногенезу // Биогеохимические циклы в биосфере. М., 1976. С. 99-118.

Глушков В. М. Количество потребляемого лосями (*Alces alces*) корма и число дефекаций в различных типах угодий // Рационализация методов изучения охотничьих животных. Методические рекомендации. Киров: Кировская областная типография, 1988. С. 47-54.

Головатин М.Г. О влиянии размера, местоположения площадок и продолжительности учета на результаты при изучении динамики численности и распределения птиц // Площадочный метод оценки обилия птиц в современной России: Материалы всерос. совещ. «Учеты птиц на площадках: совершенствование и унификация методов, результаты их применения». Тамбов, 2001. С. 33-46.

Головатин М.Г. Маршрутные и площадочные учеты: о соответствии оценок плотности // Площадочный метод оценки обилия птиц в современной России: Материалы всерос. совещ. «Учеты птиц на площадках: совершенствование и унификация методов, результаты их применения». Тамбов, 2001. С.27-32.

Горбунов П.Ю., Ольшванг В.Н. Бабочки Среднего Урала: Справочник-определитель. Екатеринбург: Сократ, 2007. 352 с.

Горчаковский П.Л. Антропогенные изменения растительности: мониторинг, оценка, прогнозирование // Экология. 1984. № 5. С. 3-16.

Горячев В.М. Закономерности сезонного роста деревьев в коренных лесах Висимского заповедника как элемент экологического мониторинга // Охраняемые природные территории Урала и прилегающих районов: Тез докл. Свердловск, 1989. С. 72-73.

Горячев В.М. Формирование годовичного кольца деревьев разных пород на Среднем Урале//Лесоведение. 1990. № 4. С. 39-48.

Горячев В.М. Сезонный рост и развитие древесных растений в первобытных пихтово-еловых лесах // Экологические особенности и восстановительная динамика темнохвойных лесов Среднего Урала. Свердловск, 1991. С. 78-100.

Горячев В.М. Дендроклиматические реконструкции, прогнозы и мониторинг лесных экосистем Урала // Стратегические направления экологических исследований на Урале и экологическая политика: Тез. докл. Екатеринбург, 1997. С. 42-43.

Горячев В.М. Влияние пространственного размещения деревьев в сообществах на формирование годичного слоя древесины хвойных в южнотаежных лесах Урала // Экология. 1999. № 1. С. 9-19.

Горячев В.М. Некоторые итоги изучения роста и развития хвойных пород в южнотаежных лесах Урала // Исследование эталонных природных комплексов Урала: Материалы науч. конф., посвящ. 30-летию Висим. заповедника. Екатеринбург, 2001. С. 265-281.

Горячев В.М. Некоторые результаты мониторинга лесов на основе древесно-кольцевого анализа сосны в зеленой зоне городов Среднего Урала // Экологические проблемы промышленных регионов. Екатеринбург, 2003. С. 184-185.

Горячев В.М. Особенности восстановительной динамики лесов в пойме р. Надым: (Зап. Сибирь) / Лесной вестник: Вестн. моск. гос. ун-та леса. - 2007. - Т. 5 (54). - С. 29-35.

Граков Н.Н. Учет лесной куницы, соболя и других наземных зверей семейства куньих // Методы учета охотничьих животных в лесной зоне. 1973. С. 129-143. Тр. Окского заповедника. Вып.9.

Гришина Л.А., Копчик Г.Н., Перлова Н.Е. О подходах к изучению свойств почв основных биогеоценозов в целях мониторинга (на примере Звенигородской биостанции) // Экология. 1991. №5. С. 14-20.

Гудина А.Н. Методы учета гнездящихся птиц: картирование территорий. Запорожье: Дикое поле, 1999. 241 с.

Гусев О.К. Экология и учет соболя. М.: Лесн. пром-сть, 1966. 124 с.

Данилов Н.Н. Опыт учета гнездящихся птиц в лесных районах и лесотундре Урала // Вопросы организации и методы учета ресурсов фауны наземных позвоночных: Тез. докл. (Москва, 4-8 марта 1961 г.) М., 1961. С. 137-138.

Добровольский Г.В., Орлов Д.С., Гришина Л.А. Принципы и задачи почвенного мониторинга // Почвоведение. 1983. №11. С. 8-16.

Добровольский Г.В., Никитин Д.С. Функции почв в биосфере и экосистемах. М.: Наука, 1990. 270с.

Дьяков Ю.В. Бобры европейской части Советского Союза. М.: Моск. рабочий, 1975. 480 с.

Елагин И.Н. Сезонное развитие сосновых лесов. Новосибирск: Наука, 1976. 227 с.

Злобин Ю.А. Оценка качества подроста древесных растений. / Лесоведение, 1970. № 3. С. 96-102.

Злобин Ю.А. Численность и размещение подроста на площадях возобновления. / Ботанический журнал, 1972. т. 57, № 6. С 632-634.

Ильичев В.Д., Галушин В.М. Птицы как индикатор загрязненности среды ядохимикатами // Биологические методы оценки природной среды. М., 1978. С. 159-180.

Иванова Г.И. Опыт учета в Воронежском заповеднике лисицы, барсука и енотовидной собаки по норам // Ресурсы фауны промысловых зверей и их учет. М., 1963. С. 83-87.

Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. М.: Гидрометеиздат, 1984. 560 с.

Каллвайт Д., Шенк Р., Зайдель Э. Фоновый биологический и комплексный мониторинг окружающей среды // Разработка и внедрение на комплексных фоновых станциях методов биологического мониторинга. Рига, 1983. Т. 2. С. 11-15.

Кожевников Г.А. Как вести научную работу в заповедниках. // Охрана природы. М., 1928. № 2. С.12-19.

Количественные методы в почвенной зоологии / Под ред. М.С. Гилярова и Б.Р. Стригановой. М.: Наука, 1987. 288 с.

Комин Г.Е. Дендрохронология в мониторинге лесных экосистем // Мониторинг лесных экосистем: Тез. докл. Каунас, 1986. С. 62-63.

Комин Г.Е. Применение дендрохронологических методов в экологическом мониторинге лесов // Лесоведение. 1990. № 2. С. 3-11.

Корнелио М.П. Школьный атлас-определитель бабочек. М.: Просвещение, 1986. 255 с.

Корытин Н. С. Достоверность оценок численности крупных млекопитающих, получаемых разными способами // Материалы III международного симпозиума «Динамика популяций охотничьих животных Северной Европы». Петрозаводск, 2003. С. 117-118

Корытин С. А. Следовая активность зверей и зимние маршрутные учеты // Обогащение фауны и разведение охотничьих животных. Материалы Всесоюзной научно-произв. конф. Киров. 1982. С.143.

Корытин С. А. Соломин Н. Н. Реакция зверей на лыжню и зимние маршрутные учеты // Обогащение фауны и разведение охотничьих животных. Материалы Всесоюзной научно-произв. конф. Киров. 1982. С.144.

Корытин С. А., Соломин Н. Н. Изучение активности зверей по следам // Механизмы поведения. Материалы III Всесоюзн. конф. по поведению животных. М.: Наука, 1983, т.1. С. 227-229.

Кудряшов В. С. Учет речных бобров // Методы учета охотничьих животных в лесной зоне. Рязанская областная типография, Рязань, 1973. Стр.166-175. Тр. Окского государственного заповедника. В. IX.

Кузякин В.А. Несколько заметок к теории зимнего маршрутного учета // Биологические основы и опыт прогнозирования изменений численности охотничьих животных. Киров,1976. С.147-148.

Кузякин В. А. Охотничья таксация. М.:Лесная пром-сть. 1979. С.200.

Куприянова М.К., Новоженев Ю.И., Щенникова З.Г. Фенологические наблюдения во внеклассной краеведческой работе: учеб. пособие. Екатеринбург: Банк культурной информации, 2000. 244 с

- Коли Г. Анализ популяций позвоночных. М.: Мир, 1979. 362 с.
- Лавров Л.С. Количественный учет речных бобров методом выявления мощности поселения // Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных. М., 1952. С. 148-155.
- Ландшафтно-геохимические основы фонового мониторинга природной среды. / Глазовская М.А., Касимов Н.С., Теплицкая Т.А. и др. М.: Наука, 1989. 264 с.
- Магомедова М.А. К методике эколого-экономической оценки растительного покрова // Эколого-экономические проблемы природопользования в Сибири. Новосибирск, 1992. С. 31-32.
- Магомедова М.А. Мониторинг состояния растительного покрова оленьих пастбищ // Проблемы региональной экологии. Томск, 1994. Вып. 3: Региональный мониторинг. С. 76-80.
- Макрушин А.В. Биоиндикация загрязнений внутренних водоемов // Биологические методы оценки природной среды. М., 1978. С. 123-137.
- Малышев В. Количественный учет млекопитающих по следам // Вестн. Дальневост. фил. АН СССР. 1936. №16. С.177-179.
- Мамаев Б.М. Определитель насекомых по личинкам. М.: Просвещение, 1972. 400 с.
- Мамаев Б.М., Медведев Л.Н., Правдин Ф.Н. Определитель насекомых европейской части СССР. М.: Просвещение, 1976. 304 с.
- Мамаев С.А., Ипполитов В. В. К вопросу о принципах выделения и условиях организации особо охраняемых природных территорий // Охраняемые природные территории Урала и прилегающих районов. Свердловск, 1989. С. 6-8.
- Мамаев С.А., Кожевников А.П. Деревья и кустарники Среднего Урала: Справочник-определитель. Екатеринбург: Изд-во «Сократ», 2006. 272 с.
- Методические указания по наземному учету речного бобра / Сост. В.С. Кудряшов. М.: Колос, 1976. 15 с.
- Методические указания по организации, проведению и обработке данных зимнего маршрутного учета охотничьих животных в РСФСР. М., 1990. 40 с.
- Методы дендрохронологии: учеб.-метод. пособие / С.Г. Шиятов, Е.А. Ваганов, А.В. Кирдянов. Красноярск: КрасГУ, 2000. Ч. 1: Основы дендрохронологии. Сбор и получение древесно-кольцевой информации. 80 с.
- Методы учета охотничьих животных в лесной зоне. Вологда, 1973. 283 с. Тр. Окского заповедника. Вып.9.
- Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных. М.: Изд-во АН СССР, 1952. 341 с.
- Минин А.А. Фенология Русской равнины: материалы и обобщения. М. Изд-во АБФ, 2000. 158 с.
- Мониторинг биоты полуострова Ямал в связи с развитием объектов добычи и транспортировки газа. Екатеринбург: Аэрокосмоэкология, 1997. 191 с.

Молчанов А.А., Смирнов В.В. Изучение прироста главнейших древесных пород. М.: Наука, 1967

Морозов Н.С. Методология и методы учета в исследованиях структуры сообществ птиц: некоторые критические соображения // *Успехи соврем. биологии.* 1992. Т. 112. Вып. 1. С. 139-153.

Мотузова Г.В., Безуглова О.С. Экологический мониторинг почв: учебник. М.: Академический проект; Гаудеамус, 2007. 237 с

Мяло Е.Г., Горяинова И.Н. Современные проблемы геоботанической индикации // *Итоги науки и техники /ВИНИТИ.* М., 1980. Т. 3: Биогеография. С. 22-56.

Новиков Г.А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных. М.: Сов. наука, 1953. 502 с.

Оливерисуова Л. Оценка состояния окружающей среды методом комплексной биоиндикации // *Биоиндикация и биомониторинг.* М., 1991. С. 39-45.

Определитель сосудистых растений Среднего Урала / Горчаковский П.Л., Шурова Е.А., Князев М.С. и др. М.: Наука, 1994. 525 с.

Павлюк Т.Е. Использование трофической структуры сообществ донных беспозвоночных для оценки экологического состояния водотоков. Автореф... канд. биол. наук. Екатеринбург, 1998. 24 с.

Падей Н.Н. Краткий определитель вредителей леса. М.: Лесная промышленность, 1979. 240 с.

Перелешин С.Д. Анализ формулы для количественного учета млекопитающих по следам // *Бюл. МОИП. Отд биол.* 1950. Т.55, вып.3. С. 17-20.

Перельман А.И. Геохимия ландшафта. М.: Госуд. изд-во географич. литературы, 1961. 496с.

Подани Я. Использование высших растений в мониторинге окружающей среды // *Разработка и внедрение на комплексных фоновых станциях методов биологического мониторинга.* Рига, 1983 Т. 2. С. 32-39.

Попов В.А. Материалы по экологии норки и результаты акклиматизации ее в Татарской АССР. Казань: Изд-во Казан. фил. АН СССР, 1949. 142 с.

Поярков В.С. Количественный учет речных бобров // *Тр. Воронеж. зап.ведника.* 1953. Вып.4. С. 51-76.

Приклонский С.Г. Пересчетные коэффициенты для обработки данных зимнего маршрутного учета промысловых зверей по следам // *Бюл. МОИП. Отд биол.* 1965. Т.70, вып.6. С. 5-12.

Приставка В.П. Учет численности насекомых при экологическом мониторинге в биосферных заповедниках // *Количественные методы в экологии животных.* Л., 1980. С. 115-116

Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири: справ.-определитель. - Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2001. 608 с.

Рябицев В.К., Тарасов В.В. Птицы Среднего Урала: Справочник-определитель. Екатеринбург: Изд-во «Сократ», 2007. 384 с.

Сабиров Р.Н. Об использовании дендрохронологических методов в мониторинге лесных экосистем // Мониторинг лесных экосистем: Тез. докл. Каунас, 1986. С. 69-70.

Санников С.Н., Санникова Н.С. Экология естественного возобновления сосны под пологом леса. М., Наука, 1985. 152 с.

Смирнов В.С. Методы учета численности млекопитающих. Предпосылки к их совершенствованию и оценке точности результатов учета. Свердловск: Сред.-Урал. кн. изд-во, 1964. 88 с.

Смирнов В.С. Математико-статистическая оценка методов учета численности млекопитающих. Пути их совершенствования, определения точности и достоверности результатов учета: Автореф... д-ра. биол. наук. Свердловск, 1965. 34 с.

Смирнов В.С. Оценка достоверности учетных данных при учете численности животных на больших площадях // Учеты охотничьих животных на больших территориях: Материалы совещ. Пушино на Оке, 1969. С.3-8.

Смирнов Н.Н. Наблюдение над биологическими системами озер // Биологические методы оценки природной среды. М., 1978. С. 116-122.

Соколов И.А. Теоретические проблемы генетического почвоведения. Новосибирск: Гуманитарные технологии. 2004. 288с.

Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука, 1978. 319 с.

Стадницкий Г.В. Растительные наземные насекомые и загрязнение среды // Биологические методы оценки природной среды. М., 1978. С. 58-77.

Стасюк Н.В., Добровольский Г.В., Руценко В.К., Залибеков З.Г. Методологические аспекты почвенного мониторинга равнинного Дагестана // Почвоведение. 2006. № 9. С. 1130-1153.

Столяров Д.П., Кузнецова В. Г. Изучение динамики текущего прироста в разновозрастных ельниках таежной зоны: Мет. рекоменд. - Ленинград, 1974. - 23 С.

Терновский Д.В. Количественный учет норки и выдры // Тр. Окского заповедника, 1973. Вып.9: Методы учета охотничьих животных в лесной зоне. С. 144-161.

Трасс Х.Х. Классы полеотолерантности лишайников и экологический мониторинг // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. Л., 1985. Т. 8. С.144-159.

Третий Всемирный конгресс по биосферным резерватам «Будущее биосферы. Биосферные резерваты ЮНЕСКО для устойчивого развития». Мадрид, 2007//<http://oopt.info/news/240108.html>

Третьяков Н.В., Горский П.В., Самойлович Г.Г. Справочник таксатора. М.-Л., Гослесбуиздат, 1952. 853 с.

Уилкоккс Б.А. Островная экология и охрана природы // Биология охраны природы. М., 1983. С. 117-142.

Усольцев В.А. Международный лесной мониторинг, глобальные экологические программы и базы данных о фитомассе лесов. Екатеринбург: Изд-во УГЛТА, 1995. 91 с.

Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. М.: Высш. шк., 1971. 424 с.

Фенологические наблюдения: организация, проведение, обработка. Л.: Наука, 1982. 223 с.

Физико-географическое районирование и ландшафтное картографирование Урала /под ред. В.И. Прокаева. Свердловск, 1983. 119 с.

Филиппова Л.М., Инсаров Г.Э. Задачи фонового экологического мониторинга и оптимизация системы наблюдений за биологическими объектами // Разработка и внедрение на комплексных фоновых станциях методов биологического мониторинга. Рига, 1983. Т. 2. С. 4-10.

Филонов К.П., Нухимовская Ю.Д. Летопись природы в заповедниках СССР: Метод. пособие. М.: Наука, 1985. 43 с.

Формозов А.Н. Спутник следопыта. М.: Детгиз, 1959. 320 с.

Формозов А.Н. Формула для количественного учета млекопитающих по следам // Зоол. журн. 1932. Т.11, вып.2. С.66-69.

Хлебович В.К. Итоги экспедиции по обследованию и количественному учету бобров в бассейне р. Воронеж в 1934 г. // Тр. Воронеж. заповедника. 1938. Вып.1. С.43-136.

Челинцев Н.Г. Математические основы зимнего маршрутного учета // Зимний маршрутный учет охотничьих животных. М., 1983. С.158-188.

Шиятов С.Г., Ваганов Е.А. Методические основы организации системы дендроклиматического мониторинга в лесах России // Сиб. экол. журн. 1998. Т.5, № 1. С. 31-38.

Шиятов С.Г., Горячев В.М. Дендрохронологический мониторинг южнотаежных лесов Среднего Урала // Проблемы заповедного дела: 25 лет Висим. заповеднику: Материалы науч. конф. Екатеринбург, 1996. С. 24-26.

Шуберт Р. Возможности применения растительных биоиндикаторов в биолого-технической системе контроля окружающей среды // Разработка и внедрение на комплексных фоновых станциях методов биологического мониторинга. Рига, 1983. Т. 2. С. 89-98.

Шубина В.Н. Гидробиология лососевой реки Северного Урала. Л.: Наука, 1986. 158 с.

Щипанов Н.А. Популяционная экология - научная основа менеджмента мелких млекопитающих // VI съезд териологического общества: Тез. докл. М., 1999. С. 285.

Шульц Г.Э. Общая фенология. Л.: Наука, 1981. 188 с.

Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении: учеб. пособие для студентов хим. и биол. направлений вузов /И.Н. Лозановская и др. М.: Высш. шк., 1998. 287 с.

Юкнис Р. Методические аспекты мониторинга антропогенных изменений продуктивности лесов // Мониторинг лесных экосистем: Тез. докл. Каунас, 1986. С. 48-50.

Юргенсон П. Б. Биологические основы охотничьего хозяйства в лесах. М.: Лесная пром-сть, 1973. 176 с.

A selection of forest condition indicators for monitoring /K.H. Ritters et al. // Environmental Monitoring and Assessment. 1992. Vol. 20. P. 21-33.

Assessment system for environment and industrial activities in Svalbard /Eds. R. Hansson, P. Prestrud, N.A. Oritsland. Oslo: Norwegian Polar Research Institut, 1990. 267 p.

Bakanov A.I. The use of macrozoobenthos for the detection and assessment of water pollution // Symp. on monitoring of water pollution. Borok, 1994. P. 6.

Bibby C.J., Burgess N.Q., Hill Bird D.A. Census Techniques. London: Academic Press, 1992. 257 p.

Clements F.E. Plant succession and indicators. New York: H.V. Wilson Co, 1928. 453 p.

De Sloover J.R. Vegetaux epiphyteset pollution de l'air // Rev. Quest.Scient. 1964. Vol. 25. P. 531-561.

Frochot B., Reudet D., Leruth Y. A comparison of preliminary results of three census methods applied to the same population of forest birds // Pol. Ecol. Stud. 1977. Vol. 3, № 4. P. 71-75.

Jolly G. M. Explicit estimates from capture-recapture data with both death and immigration – stochastic model // Biometrika. 52. 1965. P. 225-247.

Indices of landscape pattern /R.V. O'Neill et al. // Landscape Ecol. 1988. Vol. 1. P. 153-162.

Iserentant R., De Sloover J.R. Le concept de bioindicateur // Mem. Soc. Roy. Bot. Belg. 1976. Vol. 7. P. 15-24.

Long G. Diagnosis phyto-ecologique et aménagement du territoire. I. Principes généraux et méthodes. Paris: Masson et Cie, 1974. 252 p.

Moskát C. Estimating bird densities during the breeding season in Hungarian deciduous forests // Acta Red. Soc. Sci. Lift. Gothoburgensis. Zoologica. 1987. Vol. 14. P. 153-161.

Nuss R.F. Indicators for monitoring biodiversity: A hierarchical approach // Conservation Biol. 1990. Vol. 4. P. 155-364.

Riitters K.H., Law B.E., Kucera R.C., Gallant A.L., DeVelice R.L., Palmer C.J.

A selection of forest condition indicators for monitoring // Environmental Monitoring and Assessment, 1992. V. 20. P. 21-33.

Schaeffer D.J., Herricks E.E., Kerster H.W. Ecosystem health: Measuring Ecosystem health // Environ. Management. 1988. Vol. 12. P. 445-455.

Suter G.W.II Endpoints for regional ecological risk assessment // Environ. Management. 1990. Vol. 14. P. 9-23.

Tomiałojć L. Kombinowana odmiana metody kartograicznej do liczenia ptaków legowych // *Not. Orn.* 1980. Vol. 21, № 1-4. P. 33-54.

Walker D.A., Walker M.D. History and Pattern of Disturbance in Alaskan Arctic Terrestrial Ecosystems: A Hierarchical Approach to Analyzing Landscape Change // *Journal of Applied Ecology.* 1991. Vol. 28. P. 244-276.

Список авторов

- БОЛЬШАКОВ**
Владимир Николаевич — академик,
доктор биологических наук,
директор ИЭРиЖ УрО РАН
- БЕРДЮГИН**
Константин Иванович — кандидат биологических наук,
старшин научный сотрудник
ИЭРиЖ УрО РАН
- ГОЛОВАТИН**
Михаил Григорьевич — кандидат биологических наук,
старшин научный сотрудник
ИЭРиЖ УрО РАН
- ГОРЯЧЕВ**
Владимир Михайлович — кандидат биологических наук,
старшин научный сотрудник
ИЭРиЖ УрО РАН
- ЕРМАКОВ**
Александр Игоревич — научный сотрудник ИЭРиЖ УрО РАН
- КОРКИНА**
Ирина Николаевна — кандидат биологических наук,
старшин научный сотрудник
ИЭРиЖ УрО РАН
- КОРЫТИН**
Николай Сергеевич — кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник
ИЭРиЖ УрО РАН
- КУЗНЕЦОВА**
Ирина Анатольевна — кандидат биологических наук,
старшин научный сотрудник
ИЭРиЖ УрО РАН
- КУПРИЯНОВА**
Маргарита
Константиновна — кандидат биологических наук,
доцент УГПУ

ЛУГАСЬКОВ
Александр Викторович

— научный сотрудник ИЭРиЖ УрО РАН

МАГОМЕДОВА
Маргарита Алексеевна

— доктор биологических наук

МОРОЗОВА
Людмила Михайловна

— кандидат биологических наук,
старшин научный сотрудник
ИЭРиЖ УрО РАН

НИФОНТОВА
Майя Гедальевна

— доктор биологических наук,
старший научный сотрудник
ИЭРиЖ УрО РАН

ПОГОДИН
Николай Леонидович

— научный сотрудник ИЭРиЖ УрО РАН

СТЕПАНОВ
Леонид Николаевич

— научный сотрудник ИЭРиЖ УрО РАН

Содержание

Введение (<i>В.Н. Большаков, И.А. Кузнецова</i>).....	3
Часть I. Организация комплексного экологического мониторинга состояния природной среды на территории Свердловской области	
(<i>М.Г. Головатин, К.И. Бердюгин</i>).....	7
Часть II. Обоснование параметров, объектов и методов наблюдений за состоянием природной среды на территории Свердловской области	
Фенологические наблюдения над растениями и погодными условиями (<i>М.К. Куприянова</i>)	16
Мониторинг глобального радиоактивного загрязнения среды (<i>М.Г. Нифонтова</i>)	21
Мониторинг регионального атмосферного загрязнения. (<i>И.А. Кузнецова</i>)	23
Мониторинг состояния почв. (<i>И.Н. Коркина</i>)	26
Дендрологические исследования в системе экологического мониторинга. (<i>В.М. Горячев</i>).....	35
Мониторинговые наблюдения за состоянием флоры и растительности. (<i>М.А. Магомедова, Л.М. Морозова</i>).....	43
Мониторинг населения беспозвоночных. (<i>А.И. Ермаков</i>)	49
Принципы и методы мониторинга пресноводных экосистем. (<i>А.В. Лугаськов, Л.Н. Степанов</i>)	52
Организация наблюдений за состоянием и составом орнитокомплексов . (<i>М.Г. Головатин</i>)	58
Мониторинг населения мелких млекопитающих. (<i>К.И. Бердюгин</i>).....	88
Методы оценки численности некоторых видов крупных млекопитающих. (<i>Н.С. Корытин, Н.Л. Погодин</i>).....	92
Часть III. Описание методик комплексного экологического мониторинга состояния природной среды	
Методика ведения фенологических наблюдений (<i>М.К. Куприянова</i>)	106
Методика отбора проб мохово-лишайникового покрова для оценки аэро- техногенного загрязнения среды радиоактивными изотопами Sr-90, Cs-137 (<i>М.Г. Нифонтова</i>)	123

Методика отбора проб снежного покрова для оценки атмосферного загрязнения нефтепродуктами и тяжелыми металлами (<i>И.А. Кузнецова</i>)	124
Методика отбора проб растительного покрова для оценки аэротехногенного загрязнения среды поллютантами, содержащими тяжелые металлы (<i>Л.М. Морозова</i>)	126
Методика отбора проб ассимиляционных органов хвойных пород деревьев для оценки аэротехногенного загрязнения среды (<i>В.М. Горячев</i>)	127
Методика сбора данных для характеристики состояния почв (<i>И.Н. Коркина</i>)	128
Методика оценки состояния древостоя и подроста на мониторинговых пробных площадях (<i>В.М. Горячев</i>)	131
Методика сбора проб для оценки короткопериодических изменений годичных слоев древесины (<i>В.М. Горячев</i>)	134
Методика наблюдений за прохождением фенологических фаз, ростом хвои и побегов у хвойных растений (<i>В.М. Горячев</i>)	135
Методика организации сбора данных для оценки естественной динамики напочвенного покрова лесных сообществ (<i>Л.М. Морозова</i>)	138
Методика организации сбора данных для отслеживания распространения синантропных и сорных видов трав, как индикаторов антропогенной нагрузки (<i>Л.М. Морозова</i>)	142
Методика учета герпетобионтных (напочвенных) жесткокрылых (<i>А.И. Ермаков</i>)	144
Методика учета гнезд рыжих муравьев (<i>А.И. Ермаков</i>)	146
Методика учета иксодовых клещей (<i>А.И. Ермаков</i>)	148
Методика учета ихтиофауны (<i>А.В. Лугаськов</i>)	150
Методика учета гидробионтов (<i>Л.Н. Степанов</i>)	157
Методика наблюдений за состоянием и составом орнитокомплексов (<i>М.Г. Головатин</i>)	160
Методика организации сбора данных для мониторинга населения мелких млекопитающих (<i>К.И. Бердюгин</i>)	162
Методика проведения зимнего маршрутного учета	167
Приложения	165
Список используемой литературы	200
Список авторов	210
Содержание	212

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Научное издание

**Комплексный экологический мониторинг
состояния природной среды
особо охраняемых природных территорий
Свердловской области**

Редактор К.И. Ушакова
Верстка Ю.В. Ульянова

Подписано в печать 21.10.08. Формат 60x84¹/₁₆
Бумага офсетная. Гарнитура Minion
Уч.-изд. листов 12,4. Тираж 500 экз.

ООО «Уральский следопыт», 620014, г. Екатеринбург, а/я 479, тел. (343) 269-22-34

Отпечатано в ГУП СО типография «Монетный щебеночный завод»,
623700, г. Березовский, ул. Красных героев, д. 10.
Заказ № 84188