



ИНДИКАТОРЫ ОЦЕНКИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ  
НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ  
АЛТАЕ-САЯНСКОГО ЭКОРЕГИОНА  
РУКОВОДСТВО ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

Красноярск - 2011

**Т.В. Яшина**

**ИНДИКАТОРЫ ОЦЕНКИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ  
НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ  
ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ  
АЛТАЕ-САЯНСКОГО ЭКОРЕГИОНА**

**РУКОВОДСТВО ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ**

Красноярск  
2011

УДК 504.064:504.74

ББК 28.088

**Яшина Т.В.** Индикаторы оценки биоразнообразия на особо охраняемых природных территориях Алтае-Саянского экорегиона. Руководство по использованию. – Красноярск, 2011. – 56 с. ISBN 978-5-904314-47-7

В руководстве представлена система индикаторов, характеризующая состояние биологического и ландшафтного разнообразия на особо охраняемых природных территориях Алтае-Саянского экорегиона. Для каждого индикатора приведена методика расчета и предложены основные подходы к интерпретации. Приведены примеры расчета индикаторов для различных ООПТ региона. Руководство рассчитано на сотрудников особо охраняемых природных территорий, уполномоченных органов в области охраны природы и деятельности ООПТ, а также научно-исследовательских и некоммерческих организаций, работающих в сфере охраны природы.

Издание осуществлено при финансовой поддержке проекта ПРООН/ГЭФ «Сохранение биоразнообразия в российской части Алтае-Саянского экорегиона».

Программа развития Организации Объединенных Наций (ПРООН) является глобальной сетью ООН в области развития, выступающей за позитивные изменения в жизни людей путем предоставления доступа к источникам знаний, опыта и ресурсов.

Мнение авторов публикации не обязательно отражают точку зрения ПРООН, других учреждений системы ООН и организаций, сотрудниками которых они являются.

Издание является некоммерческим и распространяется бесплатно.

© ПРООН, 2011

Отпечатано в России

ISBN 978-5-904314-47-7

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Введение .....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>Основные термины и определения .....</b>  | <b>8</b>  |
| <b>1. Методологическая основа для мониторинга биоразнообразия на особо охраняемых природных территориях.....</b>       | <b>9</b>  |
| <b>2. Состояние биоразнообразия на особо охраняемых природных территориях.....</b>                                     | <b>12</b> |
| <b>3. Воздействие на биоразнообразии особо охраняемых природных территорий ...</b>                                     | <b>31</b> |
| <b>4. Управленческий отклик.....</b>   | <b>36</b> |
| <b>Список литературы.....</b>  | <b>37</b> |
| <b>Приложения</b>  |           |
| 1. Перечень высших сосудистых растений – эндемиков и субэндемиков Алтае-Саянского экорегиона .....                     | 39        |
| 2. Перечень позвоночных животных – эндемиков Алтае-Саянского экорегиона.....   | 41        |
| 3. Перечень позвоночных животных, преднамеренно или непреднамеренно интродуцированных в Алтае-Саянском экорегионе..... | 43        |
| 4. Формы отчетности по использованию системы индикаторов оценки биоразнообразия на ООПТ .....                          | 45        |
| 5. Примеры расчета индикаторов.....  | 47        |

## ВВЕДЕНИЕ

Важным инструментом осуществления мониторинга биологического разнообразия признается использование **индикаторов** – качественных и количественных характеристик биоты, позволяющих оценивать ее состояние, степень нагрузок на нее со стороны хозяйственной деятельности, проводить сравнительный анализ в пространстве и во времени, выявлять тенденции изменений и принимать адекватные управленческие решения. Необходимость разработки индикаторов для мониторинга компонентов биоразнообразия неоднократно отмечалась в ряде международных конвенций и программ, в т.ч. Конвенции о биологическом разнообразии, Конвенции об охране Всемирного природного и культурного наследия, Программе ЮНЕСКО «Человек и биосфера» и т.п. Экологические индикаторы являются основным средством для проведения оценки состояния окружающей среды во многих странах мира. Выбранные надлежащим образом индикаторы, основывающиеся на достаточных временных рядах данных, могут не только отражать основные тенденции, но и способствовать описанию причин и последствий сложившейся экологической обстановки, а также позволяют наблюдать за ходом осуществления экологической политики и управленческих мер и оценивать её эффективность.

По традиции, сложившейся в России на протяжении многих лет, учет природных ресурсов, в том числе биологических, а также контроль за их состоянием был возложен на министерства и ведомства, осуществляющие использование данных ресурсов. В этих государственных органах имеются специальные подразделения, в задачу которых входит контроль и определение политики в области сохранения определенного вида ресурса. Это определяло в прошлом и определяет в настоящее время набор параметров мониторинга биоразнообразия, в котором широко представлены оценки состояния объектов как «ресурсов».

Сложившаяся система мониторинга биоразнообразия в России отличается исключительно ведомственным (отраслевым) подходом и отсутствием четкой координации действий. До сих пор на федеральном уровне нет ведомства и инфраструктуры для сбора, обработки, анализа и проверки достоверности информации, поступающих от разных ведомств, научных организаций и других источников. В результате слабой координации между ведомствами многие показатели состояния биоразнообразия остаются неиспользованными и хранятся в отраслевых архивах.

Тем не менее, на протяжении многих лет сформировались системы мониторинга различных объектов биоразнообразия, которые могут рассматриваться как составная часть общенациональной системы. Наибольшее развитие получили ведомственные системы мониторинга абиотических факторов, к которым в первую очередь следует отнести мониторинг загрязнения атмосферного воздуха, почв; качества поверхностных вод и их ресурсов; геологической среды и т.п. На настоящий момент наиболее полные сведения о состоянии биоразнообразия, экосистем и ландшафтов, служащих местообитаниями для растений и животных, а также биологических ресурсов страны можно найти в ежегодных государственных докладах о состоянии окружающей природной среды России, которые издаются с 1989 года и содержат информацию от всех министерств и ведомств, связанных с сохранением биоразнообразия и использованием биологических ресурсов. Другим официальным источником информации по биоразнообразию служит Государственный доклад о состоянии биологического разнообразия Российской Федерации, а также национальные доклады «Сохранение биологического разнообразия в Российской Федерации» и другие тематические доклады, которые готовятся в рамках Конвенции о биологическом разнообразии.

При отсутствии единой государственной системы мониторинга состояния биоразнообразия в России наиболее полно отвечает требованиям постоянного контроля за компо-

нентами биоразнообразия система наблюдений на особо охраняемых природных территориях, прежде всего, в заповедниках. Именно в заповедниках исторически сложилась система отчетности, включающая использование определенного набора показателей, обеспеченных многолетней информацией – «Летопись природы».

«Летопись природы» как система мониторинга представляет собой ежегодную сводку данных о состоянии заповедных территорий и компонентов биоразнообразия, включая охраняемые популяции растений и животных, интересные природные объекты. В некоторых заповедниках такие «Летописи» ведутся уже 40-50 лет и включают непрерывные ряды данных по численности животных, биологическому разнообразию, динамике экосистем. В отчетах приводятся также данные климатических наблюдений. Набор показателей, фиксируемых в «Летописи природы» может быть рассмотрен как один из источников данных для предложенной системы индикаторов оценки биоразнообразия. В то же время, низкая стандартизация «Летописи Природы» признается одной из главных причин отсутствия «потребителя» большого количества информации, собираемой в рамках программы.

В целом, Летопись природы представляет собой свод отдельных фактов, результатов измерений, учетов животных и других наблюдений. В то же время Летопись природы отнюдь не является оценкой состояния (как составным элементом классического понимания мониторинга – наблюдения-оценка-прогноз) и тем более – прогнозом. Вероятно, при подготовке методических рекомендаций по ведению Летописи природы (Филонов, Нухимовская, 1985) такие задачи и не ставились. Именно это, на наш взгляд, и является системным недостатком Летописи природы как программы мониторинга: при отсутствии задач по оценке состояния происходит сбор данных, которые либо неадекватны, либо недостаточны для проведения оценочных работ. Кроме того, отмечается и низкая репрезентативность собираемых данных (Волков, 2000), когда зачастую данные, собираемые из одного урочища, экстраполируются на всю территорию ООПТ без учета ее ландшафтной неоднородности.

Давно обсуждается проблема унификации методик ведения наблюдений по программе Летопись природы. По всей вероятности, для этих целей необходима разработка региональных (на уровне экорегионов) программ мониторинга на ООПТ.

Традиционно в практике работы заповедников считается необходимой преемственность методов, сроков и мест наблюдений и учетов. С общенаучных позиций это, безусловно, оправдано. Однако, если методики устарели и несовершенны, а стационары нерепрезентативны, то очевидно, что в данном случае принцип преемственности не должен абсолютизироваться.

Среди основных проблем, связанных с мониторингом биоразнообразия в заповедниках и национальных парках следует отметить:

- Отсутствие «потребителя» большого количества информации, которая собирается по программе «Летописи Природы» в результате ее низкой стандартизованности.
- Ограниченная потребность и использование данных мониторинга для управления ООПТ и их охранными зонами.
- Недостаточная координация и унификация методов мониторинга и сбора данных по сети ООПТ. Лишь некоторые научные отделы ООПТ следуют международным стандартам и соглашениям по мониторингу местообитаний и видов.

Мониторинг биоразнообразия осуществляется систематически во всех заповедниках Алтае-Саянского экорегиона. Результаты мониторинга представляются в ежегодниках «Летопись природы», составленных в соответствии с методическим руководством К.П. Филонова и Ю.Д. Нухимовской «Летопись природы в заповедниках СССР» (1985). Помимо этого, в регионе с 2007 года работает проект «Мониторинг биоразнообразия на особо охраняемых природных территориях Алтае-Саянского экорегиона», реализуемый Ассоциацией заповедников и национальных парков Алтае-Саянского экорегиона при финансовой поддерж-

ке Компании РУСАЛ, Проекта ПРООН/ГЭФ «Сохранение биоразнообразия в российской части Алтае-Саянского экорегиона» и Всемирного фонда дикой природы. Структура проекта включает в себя несколько тем, связанных с мониторингом различных компонентов экосистем:

1. Изучение динамики и структуры природных комплексов ООПТ,
2. Организация и проведение биомониторинга загрязнения окружающей среды ООПТ на основе оценки воздействия загрязнителей на биологические объекты,
3. Изучение и сохранение редких видов животных,
4. Изучение рекреационного воздействия на территории, сопредельные с ООПТ или входящие в рекреационную зону ООПТ.

В рамках данного проекта на базе ООПТ заложены основы для мониторинга антропогенного воздействия на экосистемы и их компоненты (загрязнение токсичными элементами в результате воздействия деятельности крупных промышленных предприятий, рекреационное воздействие) в ряде охраняемых территорий региона. Результаты работ по проекту опубликованы в ежегодниках «Мониторинг биоразнообразия на особо охраняемых природных территориях Алтае-Саянского экорегиона» (2008, 2009, 2010). Пространственный охват реализуемыми видами мониторинга не позволяет определить адекватную картину данных видов воздействия на региональном уровне и нуждается в расширении. Кроме того, за рамками проекта полностью остались виды мониторинга, связанные с воздействием на экосистемы ООПТ и прилегающих территорий климатических изменений и перевыпаса скота (что особенно характерно для Республики Тыва).

Помимо этого, в 2010-2011 гг на территории региона реализуется проект ПРООН-ГЭФ-МКИ «Сохранение биоразнообразия в российской части Алтае-Саянского экорегиона», в рамках которого на базе федеральных ООПТ региона создается региональная система сопряженного мониторинга климатических изменений и отклика экосистем на эти изменения. Ее специфика состоит в том, что, во-первых, наблюдения проводятся на территориях, где воздействие человека на природные ландшафты отсутствует, и это позволяет выявить климатический тренд в динамике экосистем в чистом виде. Кроме того, наблюдения за гидрометеорологическими параметрами территориально приурочены к наблюдениям за динамикой наиболее климатически чувствительных экосистем – экотона верхней границы леса, альпийских экосистем, зон с многолетнемерзлыми породами. В целях организации этой системы мониторинга разработана методическая основа с использованием международных подходов и протоколов мониторинга; проведены тренинг-семинары для сотрудников ООПТ. В 11 охраняемых территориях региона (заповедники Алтайский, Катунский, Кузнецкий Алатау, Саяно-Шушенский, Столбы, Тигирекский, Убсунурская котловина, Хакасский, национальные парки Шорский и Шушенский бор, природный парк Ергаки) заложены площадки и установлено оборудование для гидрометеорологического мониторинга. В целях организации и обработки результатов мониторинга разработана интерактивная база данных. Благодаря использованию унифицированных методик мониторинга и современным технологиям, этот продукт позволяет проводить пространственные и временные сопоставления гидрометеорологических характеристик и состояния климатически-чувствительных естественных экосистем региона.

Анализ программ мониторинга ООПТ Алтае-Саянского экорегиона свидетельствует о том, что в заповедниках региона превалирует традиционный для заповедной системы мониторинг биоразнообразия на популяционно-видовом уровне (численность, обилие, структура популяций определенных видов растений и животных). Для этого имеется соответствующая информационная основа: аннотированные списки видов высших сосудистых растений, млекопитающих и птиц. Изученность других групп биоты различна в разных ООПТ. Мониторинг почв, поверхностных вод и других абиотических компонентов природных территориальных комплексов осуществляется не во всех заповедниках. Не все запо-

ведники располагают данными гидрометеорологических наблюдений, что существенно затрудняет мониторинг климатических изменений и вызванных ими изменений экосистем и их компонентов. На ООПТ экорегиона сравнительно слабо развит мониторинг на экосистемном уровне: лишь в отдельных ООПТ проводятся отдельные работы (например, оценка жизненного состояния хвойных лесов, динамика ледников).

Практически во всех заповедниках результаты мониторинга организованы в форме баз данных (в т.ч. пространственных – в форме геоинформационных систем). Тем не менее, использование данных дистанционного зондирования крайне ограничено, что связано с отсутствием доступа к данным и недостаточным владением принципами и техникой обработки изображений сотрудниками научных отделов заповедников.

В целом, на базе заповедников Алтае-Саянского экорегиона на данный момент не создана полноценная система экологического мониторинга как комплексная система наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния и ответной реакции экосистем на эти изменения. Использование различных показателей и методических подходов в разных ООПТ не позволяет проводить их корректное сопоставление по конкретным показателям. В основном, существующие программы мониторинга биоразнообразия фокусируются на видовом уровне (учеты численности млекопитающих и птиц), в то время как мониторинг состояния экосистем практически не осуществляется. Блок мониторинга, связанный с фиксацией воздействия на биоразнообразие, не в полной мере не отвечает основным видам воздействия, которые существуют на ООПТ. Координация программ мониторинга в отдельных ООПТ (в т.ч. использование единых методик) осуществляется только по отдельным направлениям (например, в рамках проекта ПРООН-ГЭФ-МКИ «Сохранение биоразнообразия в российской части Алтае-Саянского экорегиона» в отношении организации и осуществления мониторинга изменений климата и уязвимых экосистем). В общем, программы мониторинга конкретных ООПТ Алтае-Саянского экорегиона, по нашему мнению, в большей мере определяются профессиональным составом научных отделов, нежели детальным анализом угроз и биологической ценностью самих охраняемых территорий.

В целях оценки унификации подходов и методов мониторинга состояния биоразнообразия и экосистем на особо охраняемых природных территориях Алтае-Саянского экорегиона разработана система из 14 индикаторов, характеризующих биоразнообразие на двух уровнях: популяционно-видовом и экосистемном. Система индикаторов базируется на методологическом подходе «состояние – воздействие – управленческий отклик», тем самым характеризуя не только биологическую значимость ООПТ, но и существующее воздействие на биоразнообразие, а также управленческий отклик на это воздействие.

Предложенная система индикаторов увязана со структурой отчетности федеральных ООПТ, а также текущими программами мониторинга в Алтае-Саянском экорегионе. Система индикаторов адаптирована для целей Конвенции о биологическом разнообразии и составлена с учетом рекомендации Руководства по разработке национальных систем индикаторов по биоразнообразию, подготовленного Конференцией сторон КБР (Рекомендация XI/10 «Мониторинг и индикаторы: разработка национальных программ мониторинга и индикаторов»). В частности, учтены требования, предъявляемые к индикаторам: простота для понимания, возможность проведения количественных оценок, возможность подбора значимых критериев или пороговых значений, научная обоснованность и статистическая достоверность, возможность выявления пространственных различий и изменений во времени, наличие доступных источников данных и долгосрочных рядов наблюдений. Кроме того, учитывается возможность использования индикаторов в рамках других международных конвенций и программ – программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера», Конвенции об охране Всемирного культурного и природного наследия, Рамсарской конвенции и др.



## ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**Адвентивный вид флоры** - чаще всего определяется в отечественной литературе как вид растений, не свойственных местной флоре, занос которых на данную территорию не связан с естественным ходом флорогенеза, а является результатом прямой или косвенной деятельности человека.

**Биоразнообразие** - вариабельность живых организмов из всех источников, включая, среди прочего, наземные, морские и иные водные экосистемы и экологические комплексы, частью которых они являются; это понятие включает в себя разнообразие в рамках вида, между видами и разнообразие экосистем (Конвенция о биоразнообразии, ст. 2).

**Инвазивный вид растений** - натурализовавшиеся растения, которые часто образуют потомство в очень большом количестве и распространяются на значительные расстояния от родительских растений и таким образом обладают потенциальной возможностью распространения на значительной территории. Для них характерно преодоление барьера, связанного с распространением диаспор и внедрением в местные сообщества (Richardson et al., 2000).

**Инвазивные виды животных** - виды, проникновение которых на конкретную территорию связано с деятельностью человека либо путем случайного (непреднамеренного) заноса, либо в результате интродукции; т. е. это виды, преодолевшие географический барьер и обнаруженные за пределами естественного ареала. К этой же категории относятся виды, естественно расширяющие свой ареал (Бобров, Неронов, 2001).

**Индикатор биоразнообразия** – информационный инструмент, обобщающий комплексные экологические данные в целях выявления состояния и тенденций изменения биоразнообразия (Материалы Конвенции о биоразнообразии).

**Мониторинг (экологический)** - это комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов (Израэль, 1979)

**Редкий вид растений или животных** – вид, нуждающийся в специальных мерах охраны и включенный в Красные книги различных категорий. В Красной книге Российской Федерации приняты шесть категорий редкости таксонов и популяций по степени угрозы их исчезновения: 0 - вероятно исчезнувшие, 1 - находящиеся под угрозой исчезновения, 2 - сокращающиеся в численности, 3 - редкие, 4 - неопределенные по статусу и 5 - восстанавливаемые и восстанавливающиеся (Красная книга, 2000).

**Экосистема** - динамичный комплекс сообществ растений, животных и микроорганизмов, а также их неживой окружающей среды, взаимодействующих как единое функциональное целое (Конвенция о биоразнообразии, ст. 2)

**Эндемик** - вид, характеризующийся ограниченным (часто очень ограниченным) ареалом распространения: различают виды, эндемизм которых обусловлен постепенным исчезновением (палеоэндемики), и недавно возникшие на небольших изолированных территориях (неоэндемики).

# 1. МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА ДЛЯ МОНИТОРИНГА БИОРАЗНООБРАЗИЯ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Для оценки изменений состояния биоразнообразия и экосистем на ООПТ Алтае-Саянского экорегиона разработана система из 14 индикаторов и ряда более частных показателей. Методологически система индикаторов основана на модели «воздействие – состояние – управленческий отклик». Основной принцип, заложенный в основу модели, состоит в следующем: человеческая деятельность оказывает определенное «воздействие» на природную среду и влияет на качество и количество природных ресурсов («состояние»). Общество реагирует на эти изменения посредством принятия управленческих решений («управленческий отклик»). Концептуальная схема мониторинга в рамках этой методологии приведена на рисунке. Использование описанной модели индикаторов позволяет ответить на вопросы:

- Что именно изменяется и в какой степени? (**состояние**);
- Почему происходят изменения? (**воздействие**)
- Что мы делаем по этому поводу? (**управленческий отклик**).

Поскольку ООПТ Алтае-Саян не изолированы от природно-хозяйственного контекста региона, использование данной модели для ООПТ оправдано по нескольким причинам:

- (1) она позволяет оценить состояние биоразнообразия и экосистем в контексте существующего воздействия,
- (2) в анализ могут быть включены различные виды воздействия, и таким образом результаты мониторинга послужат основой для принятия управленческих решений,
- (3) модель позволяет соотносить не только воздействие на биоразнообразие и экосистемы ООПТ с их состоянием, но и с управленческим откликом, характеризующим деятельность ООПТ по сохранению биоразнообразия в условиях негативного воздействия.

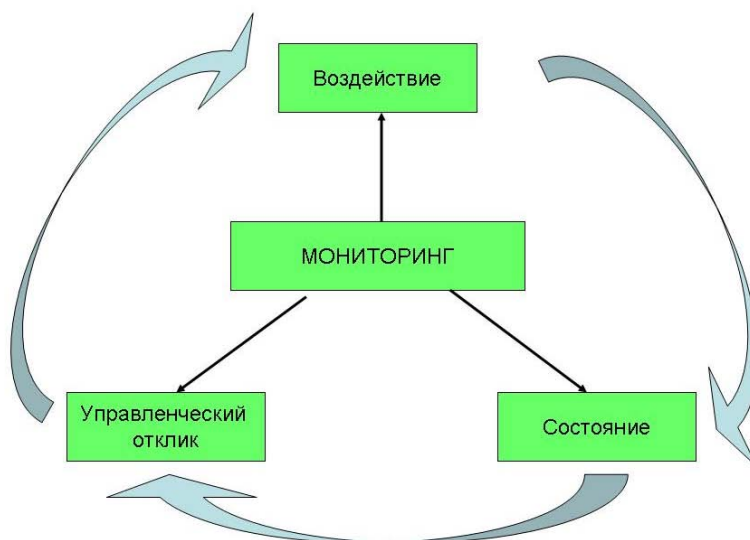


Рисунок. Концептуальная схема модели  
«воздействие – состояние – управленческий отклик»

Данная модель широко используется на международном уровне, в частности, предложена в Руководстве по разработке национальных систем индикаторов в области биоразнообразия в рамках отчетности по Конвенции о биологическом разнообразии.

В связи с разной степенью изученности, а также неодинаковыми материально-техническими и кадровыми возможностями ООПТ, в качестве **обязательных** предлагаются в основном индикаторы, характеризующие **состояние** биоразнообразия и экосистем на ООПТ. Система данных индикаторов характеризует два уровня биоразнообразия: популяционно-видовой и экосистемный. Перечень индикаторов состояния биоразнообразия на ООПТ приведен в табл. 1.

Таблица 1

**Индикаторы оценки биоразнообразия на ООПТ Алтае-Саянского экорегиона**

| <b>Уровни биоразнообразия</b> | <b>Индикаторы состояния биоразнообразия</b>   |
|-------------------------------|---|
| Популяционно-видовой          | Видовое богатство<br>Индекс концентрации видового богатства<br>Уровень эндемизма<br>Количество редких и исчезающих видов<br>Доля адвентивных видов во флоре<br>Доля инвазивных видов в фауне<br>Индекс редких видов<br>Численность редких и хозяйственно-значимых видов фауны |
| Экосистемный                  | Представленность типов экосистем<br>Нарушенность экосистем  |

Эти индикаторы характеризуют **биологическую ценность ООПТ**, или значимость территории для сохранения как определенных видов флоры и фауны, так и биоразнообразия в целом. Для оценки этих индикаторов необходим сравнительно небольшой объем информации, которой располагают практически все ООПТ Алтае-Саянского экорегиона (инвентаризационные списки флоры и фауны, результаты учетных работ), что делает возможным корректное сопоставления различных территорий.

Индикаторы воздействия и реагирования во многих ООПТ требуют проведения специальных исследований, поэтому, в отличие от обязательных, отнесены к группе **дополнительных**, перспективных для использования.

**Воздействие** на биоразнообразии и природные экосистемы ООПТ Алтае-Саянского экорегиона существенно различается для разных территорий. Согласно WWF (Золотые горы, 2009), основными угрозами для биоразнообразия Алтае-Саянского экорегиона являются изменения климата, перевыпас скота, сведение лесов, браконьерство, биологические инвазии, лесные пожары, загрязнение природной среды, разработка месторождений и реализация инфраструктурных проектов. Кроме того, практически во всех ООПТ региона в разных формах развивается экологический туризм, что также является фактором воздействия на биоразнообразии охраняемых территорий.

Для получения интегральной оценки уровня негативных воздействий на ООПТ предлагается использовать индикатор общего уровня негативных воздействий, разработанный WWF и Всемирным банком для быстрой оценки эффективности управления ООПТ. Он комплексно характеризует пространственный и временной аспекты воздействия, а также его силу. В то же время, полученное безразмерное значение позволяет сравнивать уровень негативных воздействия как во времени (для одной ООПТ), так и в пространстве (для нескольких ООПТ).

Для характеристики конкретных видов воздействия на биоразнообразии и экосистемы ООПТ предложен также ряд частных, более простых показателей: рекреационная нагрузка, площадь, пройденная лесными пожарами за определенный период, объем браконьерства (по видам). Все эти показатели широко используются в

текущей отчетности федеральных ООПТ, что гарантирует систематический сбор информации по данному индикатору.

Наименее разработанной сферой в предлагаемой системе индикаторов являются **индикаторы управленческого отклика**, или реагирования. В целом, для ООПТ адекватность управленческого отклика на существующее и потенциальной негативное воздействие на охраняемые территории, может быть оценена на основе интегрального индикатора эффективности деятельности ООПТ, разработанного WWF и Всемирным банком. Более частные показатели – такие как объем финансирования противопожарных мероприятий, площадь лесовосстановления (для национальных парков), количество выявленных нарушений природоохранного законодательства – характеризуют управленческий отклик в отношении конкретных факторов воздействия (в данном случае, лесные пожары, рубки леса, браконьерство). Они содержатся в системе отчетности федеральных ООПТ и также могут быть использованы на систематической основе.

Данная система индикаторов разработана с учетом следующих принципов и подходов:

- возможность и достаточность для объективной текущей оценки,
- сравнимость оценок с методической точки зрения (как во временном, так и в пространственном аспектах),
- возможность корректной интерпретации прежних данных при появлении новых показателей и индикаторов, имеющих характер производных.

Таблица 2

**Сводный перечень индикаторов биоразнообразия в особо охраняемых природных территориях Алтае-Саянского экорегиона**

*(жирным шрифтом выделены индикаторы, предлагаемые для обязательной отчетности)*

| <b>Индикаторы состояния</b>   | <b>Индикаторы воздействия</b>  | <b>Индикаторы управленческого отклика</b>   |
|---|--|---|
| <b>Видовое богатство (1)</b><br><b>Индекс концентрации видового богатства (2)</b><br><b>Уровень эндемизма (3)</b><br><b>Индекс редких видов (4)</b><br><b>Нарушенность флоры (5)</b><br><b>Нарушенность фауны (6)</b><br><b>Численность редких и хозяйственно-значимых видов фауны (7,8)</b><br><b>Представленность типов экосистем (9)</b><br><b>Нарушенность экосистем (10)</b> | <b>Общий уровень негативных воздействий на ООПТ (11)</b><br><b>Площадь лесных пожаров (12)</b><br>Рекреационная нагрузка (13)<br>Объем браконьерства (14)<br>Объем рубок леса <sup>1</sup> | <b>Эффективность деятельности ООПТ (15)</b><br><b>Объем финансирования противопожарных мероприятий</b><br><b>Число выявленных нарушений режима территории</b> |

Следует отметить, что данная система индикаторов оценки биоразнообразия не заменяет ведения традиционной для заповедников «Летописи природы», но во многом базируется на данных, представленных в этих источниках. В то же время, эта более формализованная система индикаторов позволит снять проблемы, связанные с сопоставимостью результатов оценок биоразнообразия как во временном, так и в пространственном аспектах, то есть по сети охраняемых территорий.

<sup>1</sup> Данный индикатор применим для соответствующих зон национальных парков

## 2. СОСТОЯНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Система базовых индикаторов оценки биоразнообразия на охраняемых природных территориях Алтае-Саянского экорегиона включает в себя показатели, характеризующие структуру флоры, фауны и ландшафтную структуру территории, а также численность редких и хозяйственно-значимых видов. В целом, комплекс этих показателей характеризует значимость ООПТ для сохранения биологического и ландшафтного разнообразия.

### 1. Видовое богатство

|  |   |
|--|---|
| <b>Определение и сущность индикатора</b>                                 | Число видов различных таксономических групп, зафиксированных на ООПТ  |
| <b>Методика оценки</b>   | При оценке дифференцируется для следующих таксономических групп: (1) высшие сосудистые растения, (2) мохообразные, (3) лишайники, (4) водоросли, (5) млекопитающие, (6) птицы, (7) рептилии, (8) амфибии, (9) рыбы, (10) различные группы беспозвоночных.   |
| <b>Единицы измерения</b>   | Число видов   |
| <b>Форма представления</b>   | Численная; временная динамика индикатора может быть отражена в форме графиков, пространственное распределение – в форме картограмм.   |
| <b>Источники первичной информации</b>                                    | Инвентаризационные списки флоры и фауны ООПТ.   |
| <b>Периодичность оценки</b>  | Ежегодно  |
| <b>Интерпретация</b>   | Индикатор характеризует общую тенденцию в изменении числа видов растений и животных на конкретной ООПТ, что может являться последствием изменения климата, антропогенных воздействий и т.п. В то же время, индикатор представляет широкие возможности для дальнейшего анализа, в частности, с помощью различных индексов альфа-разнообразия (Лебедева, Криволицкий, 2001).  |
| <b>Репрезентативность и ограничения в использовании</b>                  | Будучи сравнительно простым в оценке, индикатор является нерепрезентативным в отношении таксономических групп, инвентаризация которых полностью не завершена. Кроме того, в результате повторных определений сборов видовая принадлежность может быть уточнена или изменена, а соответственно, изменится и показатель видового богатства. При этом такие изменения не будут отражать фактические изменения видового богатства территории, обусловленные природными или антропогенными процессами. |
| <b>Связь с другими индикаторами</b>                                      | При анализе дополняется индексом концентрации видового богатства (2).   |
| <b>Возможности использования индикатора для международной отчетности</b> | Может быть использован при подготовке периодической отчетности биосферных резерватов для оценки роли ядра в выполнении функции сохранения, а также при подготовке периодической отчетности в рамках Конвенции о Всемирном наследии для объектов, номинированных по критерию х – богатство биоразнообразия, для характеристики ценности объекта.   |
| <b>Примечания</b>  | Расчет индикатора для ООПТ Алтае-Саянского экорегиона приведен в приложении 3.  |

## 2. Индекс концентрации видового богатства

|  |   |
|--|---|
| <b>Определение и сущность индикатора</b>                                 | Безразмерный показатель, характеризующий богатство биоразнообразия охраняемой территории, соотнесенное с площадью ООПТ (Кожаринов, Морозова, 1997)  |
| <b>Методика оценки</b>   | Индикатор рассчитывается по формуле<br>$I = S / \lg(A),$ где S – число видов, A – площадь ООПТ.<br>Индикатор рассчитывается для наиболее изученных таксономических групп: (1) высшие сосудистые растения и (2) млекопитающие. При более детальной оценке может быть рассчитан и для других таксономических групп.   |
| <b>Единицы измерения</b>   | Безразмерный показатель   |
| <b>Форма представления</b>   | Численная; временная динамика индикатора может быть отражена в форме графиков.  |
| <b>Источники первичной информации</b>                                    | Инвентаризационные списки флоры (высшие сосудистые растения) и фауны (млекопитающие) ООПТ.  |
| <b>Периодичность оценки</b>  | Ежегодно  |
| <b>Интерпретация</b>   | Индикатор характеризует общую тенденцию в изменении числа видов растений и животных на конкретной территории, вызванном как природными, так и антропогенными факторами.   |
| <b>Репрезентативность и ограничения в использовании</b>                  | Будучи сравнительно простым в оценке, данный индикатор является нерепрезентативным в отношении таксономических групп, инвентаризация которых полностью не завершена. Поэтому рекомендуется использовать для оценки видового богатства флоры высших сосудистых растений и фауны млекопитающих, для которых инвентаризационные списки существуют практически во всех ООПТ. Кроме того, в результате повторных определений сборов видовая принадлежность может быть уточнена или изменена, а соответственно, изменится и значение индикатора. Однако, эти изменения не будут отражать фактические изменения видового богатства территории. |
| <b>Связь с другими индикаторами</b>                                      | При расчете используется индикатор видового богатства для высших сосудистых растений и млекопитающих (1). При детальном анализе может быть дополнен показателями <i>нумерического видового богатства</i> , а также различными индексами бета-разнообразия.  |
| <b>Возможности использования индикатора для международной отчетности</b> | Может быть использован при подготовке периодической отчетности биосферных резерватов для оценки роли ядра в выполнении функции сохранения, а также при подготовке периодической отчетности в рамках Конвенции о Всемирном наследии для объектов, номинированных по критерию x – богатство биоразнообразия, для характеристики ценности объекта.   |
| <b>Примечания</b>  | Расчеты индикатора для ООПТ Алтае-Саянского экорегиона приведены в Приложении 3.  |

### 3. Уровень эндемизма флоры / фауны

|   |   |
|---|---|
| <b>Определение и сущность индикатора</b>                | Доля эндемиков во флоре и фауне особо охраняемой природной территории   |
| <b>Методика оценки</b>                                  | <p>Индикатор рассчитывается по формуле:</p> $K_э = \frac{N_э * 100}{N}$ <p>где <math>K_э</math> – уровень эндемизма, [%],<br/> <math>N_э</math> – число видов – эндемиков,<br/> <math>N</math> – общее число видов.</p> <p>Индикатор может быть представлен в процентном отношении для разных уровней эндемизма:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• эндемики Алтае-Саянской флористической или зоогеографической провинции,</li> <li>• локальные эндемики.</li> </ul> <p>В связи с неоднородностью изученности флоры ООПТ региона, на обязательном этапе оценка должна проводиться на уровне региональных эндемиков.</p> <p>Для оценки уровня эндемизма флоры в наибольшей степени обеспечены информацией высшие сосудистые растения; оценку уровня эндемизма фауны предлагается проводить для млекопитающих. Инвентаризация по этим классам завершена во многих ООПТ, поэтому на данном уровне индикатор обеспечен первичной информацией. При детальной оценке индикатор может быть рассчитан и доля других таксономических групп, а также на различных иерархических уровнях (региональные/локальные эндемики).</p> |
| <b>Единицы измерения</b>                                | %   |
| <b>Форма представления</b>                              | Численная; временная динамика индикатора может быть представлена в форме графиков.  |
| <b>Источники первичной информации</b>                   | Инвентаризационные списки высших сосудистых растений и млекопитающих. Перечень высших сосудистых растений - эндемиков и субэндемиков Алтае-Саянской флористической провинции приведен в Приложении 1. Список эндемичных видов позвоночных животных Алтае-Саянского экорегиона приведен в Приложении 2.  |
| <b>Периодичность оценки</b>                             | Ежегодно  |
| <b>Интерпретация</b>                                    | Индикатор в целом характеризует <i>уникальность</i> биологического разнообразия ООПТ. Снижение значения индикатора свидетельствует об уменьшении биологической значимости охраняемой территории и может быть вызвано как естественными (изменение климата, распространение биологических инвазий), так и антропогенными процессами (уничтожение вида, нарушение его местообитаний вследствие загрязнения и других видов антропогенной нагрузки).  |
| <b>Репрезентативность и ограничения в использовании</b> | Индикатор нерепрезентативен в отношении таксономических групп, инвентаризация которых полностью не завершена. Поэтому рекомендуется использовать для оценки флоры высших сосудистых растений и фауны млекопитающих, для которых инвентаризационные списки существуют практически во всех ООПТ. Кроме того, в результате повторных определений сборов видовая принадлежность может быть уточнена или изменена, а соответственно, изменится и значение индикатора. при этом такие изменения не будут отражать фактические изменения уровня эндемизма ООПТ.  |

|   |   |
|---|---|
| <b><i>Связь с другими индикаторами</i></b>                                      | В комплексе с индикаторами видового богатства (1,2) и индексом редких видов репрезентативно характеризует значимость ООПТ для сохранения биологического разнообразия на популяционно-видовом уровне.                                      |
| <b><i>Возможности использования индикатора для международной отчетности</i></b> | Данный индикатор может быть использован при отчетности в рамках Конвенции о биоразнообразии, а также при периодической отчетности биосферных резерватов (для оценки выполнения функции сохранения) и объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО. |
| <b><i>Примечания</i></b>  | Пример расчета индикатора приведен в Приложении 3.  |



#### 4. Индекс редких видов

|   |   |
|---|---|
| <b>Определение и сущность индикатора</b>                | Количественный безразмерный параметр, характеризующий наличие редких видов растений и животных различных категорий уязвимости на ООПТ.  |
| <b>Методика оценки</b>                                  | <p>Индикатор рассчитывается по следующей формуле:</p> $ИРВ = \sum N_i / C_i,$ <p>где <math>N_i</math> – число видов данной группы (например, высшие сосудистые растения, лишайники, млекопитающие и т.п.) определенной категории редкости<br/> <math>C_i</math> – категория редкости вида (по классификации, принятой в Красной книге). Этот коэффициент принимает значения:<br/> 1 – виды, находящиеся под угрозой исчезновения, сохранение которых маловероятно, если факторы, вызывающие сокращение их численности, будут продолжать действовать;<br/> 2 – уязвимые виды, которым, по-видимому, в ближайшем будущем грозит перемещение в категорию находящихся под угрозой исчезновения. К этой категории относятся виды, у которых численность особей всех или большей части популяций уменьшается вследствие чрезмерного использования, значительных нарушений местообитаний или других изменений среды.<br/> 3 – редкие виды, представленные небольшими популяциями, которые в настоящее время не находятся под угрозой исчезновения и не являются уязвимыми, но рискуют оказаться таковыми. Эти виды обычно распространены на ограниченной территории или имеют узкую экологическую амплитуду, встречаясь на значительных территориях.<br/> Расчет проводится отдельно для высших сосудистых растений и млекопитающих. При более детальном анализе индикатор может быть рассчитан и для других таксономических групп, в зависимости от степени изученности флоры и фауны ООПТ.</p> |
| <b>Единицы измерения</b>                                | безразмерный  |
| <b>Форма представления</b>                              | Численная; временная динамика может быть отражена в форме графиков. Дополняется списком редких видов.   |
| <b>Источники первичной информации</b>                   | Инвентаризационные списки высших сосудистых растений и млекопитающих.   |
| <b>Периодичность оценки</b>                             | Ежегодно  |
| <b>Интерпретация</b>                                    | Данный индикатор достоверно характеризует значимость ООПТ для сохранения редких видов. Чем выше его значение, тем выше значимость территории для сохранения биоразнообразия.  |
| <b>Репрезентативность и ограничения в использовании</b> | Расчет индикатора по видам, включенным в Красные книги различных уровней (международную, национальную или региональную) характеризует значимость территории в сохранении биоразнообразия на соответствующих уровнях. Аналогично может быть охарактеризована значимость ООПТ для сохранения различных групп видов (растения, животные, их систематические подразделения), что может быть актуально для проведения специальных исследований. Ограничения в использовании связаны с необходимостью наличия инвентаризационных списков анализируемых таксономических групп. Неопределенность в интерпретации может быть связана и с уточнением видовой принадлежности.  |

|   |   |
|---|---|
| <b><i>Связь с другими индикаторами</i></b>                                      | В комплексе с индикаторами видового богатства (1,2) и уровня эндемизма (3) репрезентативно характеризует значимость ООПТ для сохранения биологического разнообразия на популяционно-видовом уровне. При анализе может быть дополнен индексом биологической значимости ООПТ (Методика быстрой оценки, 2001). |
| <b><i>Возможности использования индикатора для международной отчетности</i></b> | Данный индикатор может использоваться также в рамках периодической отчетности биосферных резерватов для оценки выполнения функции сохранения, а также периодической отчетности в рамках Конвенции о Всемирном наследии объектов, номинированных по х критерию, связанному с богатством биоразнообразия.     |
| <b><i>Примечания</i></b>  | Пример расчета индикатора приведен в Приложении 3.  |

## 5. Нарушенность флоры ООПТ

|  |  |
|--|--|
| <b>Определение и сущность индикатора</b>                                 | Количественный показатель, характеризующий нарушенность флоры ООПТ и выраженный как доля адвентивных видов растений во флоре. При этом под <u>адвентивными видами</u> подразумеваются виды растений, не свойственные местной флоре, занос которых на данную территорию не связан с естественным ходом флорогенеза, а является результатом прямой или косвенной деятельности человека.  |
| <b>Методика оценки</b>   | Индикатор рассчитывается по формуле: $K_{adv} = \frac{N_a * 100}{N},$ <p>где <math>K_{adv}</math> – доля адвентивных видов [%],<br/> <math>N_a</math> – число адвентивных видов,<br/> <math>N</math> – общее число видов флоры.</p> <p>Данный индикатор рассчитывается для высших сосудистых растений. При анализе из расчета вычленяются хозяйственные зоны заповедников, характеризующиеся сравнительно большой нарушенностью флоры на локальном уровне. Для таких зон рекомендуется использование этого индикатора отдельно от остальной территории.</p>  |
| <b>Единицы измерения</b>   | %  |
| <b>Форма представления</b>   | Численная; временная динамика может быть показана в форме графиков. Дополняется списком адвентивных видов растений.  |
| <b>Источники первичной информации</b>                                    | Инвентаризационные списки высших сосудистых растений.  |
| <b>Периодичность оценки</b>  | Ежегодно   |
| <b>Интерпретация</b>   | Чем выше значение индикатора, тем более нарушена флора территории. При интерпретации важно учитывать не только число, но и поведение адвентивных видов в сообществе и степень их распространения на ООПТ. При детальном анализе индикатор может быть рассчитан также для синантропных и инвазионных видов.   |
| <b>Репрезентативность и ограничения в использовании</b>                  | Индикатор в достаточной степени характеризует степень адвентизации флоры и распространение биологических инвазий. Ограничения в использовании связаны с отсутствием регионального списка адвентивных видов – такие работы проводятся лишь в некоторых ООПТ. В качестве основы можно использовать Черную книгу флоры, а также ряд публикаций Н.И. Золотухина, посвященных анализу адвентивной флоры Алтайского заповедника (1983, 1989, 1990, 1997 и др). Определенные сложности в интерпретации связаны также уточнением видовой принадлежности.   |
| <b>Связь с другими индикаторами</b>                                      | Для расчета используется индикатор видового богатства высших сосудистых растений (1). В комплексе с индикатором нарушенности фауны (6) характеризует нарушенность биоты охраняемой территории.   |
| <b>Возможности использования индикатора для международной отчетности</b> | Данный индикатор рекомендован для мониторинга глобальных изменений в горных регионах (GLOCHAMORE Research Strategy, 6h), а также используется в Глобальной программе по изучению инвазивных видов (GISP – Global Invasive Species Program) и Исследовательской сети горных инвазий (MIREN – Mountain Invasion Research Network). Индикатор также может быть использован при подготовке периодической отчетности биосферных резерватов для оценки роли ядра в выполнении функции сохранения, а также при подготовке периодической отчетности в рамках Конвенции о Всемирном наследии для объектов, номинированных по критерию х – богатство биоразнообразия, для характеристики ценности объекта. |

## 6. Нарушенность фауны ООПТ

|  |  |
|--|--|
| <b>Определение и сущность индикатора</b>                                 | Доля инвазивных видов животных в фауне ООПТ. При этом под <i>инвазивными</i> понимаются виды, проникновение которых на конкретную территорию связано с деятельностью человека либо путем случайного (непреднамеренного) заноса, либо в результате интродукции; т. е. это виды, преодолевшие географический барьер и обнаруженные за пределами естественного ареала. К этой же категории относятся виды, естественно расширяющие свой ареал (Бобров, Неронов, 2001).  |
| <b>Методика оценки</b>   | Индикатор рассчитывается по формуле:<br>$K_{инв} = \frac{N_{и} * 100}{N}$ <p>где <math>K_{инв}</math> – доля инвазивных видов [%],<br/> <math>N_{и}</math> – число инвазивных видов,<br/> <math>N</math> – общее число видов млекопитающих.</p> <p>Расчет рекомендуется вести для класса млекопитающих (поскольку обеспечена первичная информация). При более детальной оценке индикатор может быть рассчитан и для других таксономических групп.</p>  |
| <b>Единицы измерения</b>   | %  |
| <b>Форма представления</b>   | Численная; временная динамика может быть показана в форме графиков. Дополняется списком инвазивных видов млекопитающих.  |
| <b>Источники первичной информации</b>                                    | Инвентаризационные списки млекопитающих. В Приложении 3 приведен перечень видов позвоночных животных, интродуцированных в Алтае-Саянском экорегионе.   |
| <b>Периодичность оценки</b>  | Ежегодно   |
| <b>Интерпретация</b>   | Индикатор интерпретируется впрямую: чем выше его значение, тем более нарушена фауна территории.  |
| <b>Репрезентативность и ограничения в использовании</b>                  | Индикатор сравнительно прост в использовании благодаря тому, что накоплен значительный материал по ООПТ региона. В то же время, индикатор в достаточной степени характеризует степень изменения флоры и фауны и распространение биологических инвазий.   |
| <b>Связь с другими индикаторами</b>                                      | В комплексе с индикатором нарушенности флоры (5) характеризует нарушенность биоты на ООПТ.   |
| <b>Возможности использования индикатора для международной отчетности</b> | Данный индикатор рекомендован для мониторинга глобальных изменений в горных регионах (GLOCHAMORE Research Strategy, 6h), а также используется в Глобальной программе по изучению инвазивных видов (GISP – Global Invasive Species Program) и Исследовательской сети горных инвазий (MIREN – Mountain Invasion Research Network). Индикатор также может быть использован при подготовке периодической отчетности биосферных резерватов для оценки роли ядра в выполнении функции сохранения, а также при подготовке периодической отчетности в рамках Конвенции о Всемирном наследии для объектов, номинированных по критерию х – богатство биоразнообразия, для характеристики ценности объекта. |
| <b>Примечания</b>  | Пример расчета индикатора приведен в Приложении 3.   |

## 7. Численность редких видов фауны

Для оценки численности редких видов фауны на ООПТ предложен следующий набор видов:

- снежный барс (*Uncia Uncia*),
- алтайский горный баран (*Ovis ammon ammon*),
- северный лесной олень (*Rangifer tarandus valentinae*),
- кабарга (*Moschus moschiferus*)
- сокол-балобан (*Falco cherrug*)

Выбор этих видов обусловлен тем, что они являются редкими на региональном, национальном и – за исключением лесного северного оленя – международном уровнях, а также их подверженности антропогенному прессу в Алтае-Саянском экорегионе.

### 7.1. Численность снежного барса

|  |  |
|--|--|
| <b>Определение и сущность индикатора</b>                                 | Абсолютная численность группировки снежного барса ( <i>Uncia uncia</i> ) на ООПТ.  |
| <b>Методика оценки</b>   | Оценка индикатора основана на проведении полевых учетов в соответствии с программой мониторинга снежного барса в Алтае-Саянском экорегионе (Спицын и др., 2009). Учетные работы включают в себя: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ежегодный зимний учет на постоянных маршрутах в пределах ключевых очагов обитания вида;</li> <li>• ежемесячный зимний учет на отдельных маршрутах в пределах ключевых очагов обитания вида;</li> <li>• весенний учет по следам на грязи (проводится только по берегам Саяно-Шушенского водохранилища на территории Саяно-Шушенского заповедника и его охранной зоны);</li> <li>• круглогодичный сбор сообщений о встречи вида в пределах Алтае-Саянского Экорегиона.</li> </ul> В дополнение к этим методам может быть использована оценка численности группировки с использованием фотоловушек. |
| <b>Единицы измерения</b>   | Количество особей  |
| <b>Форма представления</b>   | Численная; временная динамика может быть показана в форме графиков. Может быть дополнено картами очагов обитания и мест встреч животного.  |
| <b>Источники первичной информации</b>                                    | Отчеты об учетных работах, опросные сведения и материалы Летописей природы ООПТ; электронная пространственная база данных Центра мониторинга снежного барса (Ассоциация заповедников и национальных парков Алтае-Саянского экорегиона)   |
| <b>Периодичность оценки</b>  | Ежегодно   |
| <b>Репрезентативность и ограничения в использовании</b>                  | Индикатор характеризует численность флагового вида региона, включенного в Красную книгу МСОП и может быть использован для ООПТ, в которых находятся основные очаги обитания снежного барса - заповедников Саяно-Шушенский, Алтайский, Убсунурская котловина, национальный парк Сайлюгемский. Проведение учетных работ в других частях экорегиона (Казахстан, Монголия) позволяет получить общую картину численности вида, что особенно актуально в силу того, что местообитания барса обычно имеют трансграничный характер.  |
| <b>Возможности использования индикатора для международной отчетности</b> | Данный индикатор может использоваться при подготовке периодической отчетности в рамках Конвенции о Всемирном наследии для объектов, номинированных по критерию х – богатство биоразнообразия, для характеристики ценности объекта. Кроме того, индикатор попадает под отчетность по Конвенции о международной  |

|  |   |
|--|---|
|  | торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕС) и может быть использован в рамках реализации Стратегии по сохранению снежного барса в России. На основе проводимого мониторинга по этому индикатору при соответствующем изменении его значений возможно принятие решения об изменении статуса охраны данного вида. |
|--|---|

## 7.2. Численность алтайского горного барана

|  |  |
|--|--|
| <b>Определение и сущность индикатора</b>                                 | Абсолютная численность популяций алтайского горного барана ( <i>Ovis ammon ammon</i> ) на ООПТ.  |
| <b>Методика оценки</b>   | Оценка индикатора основана на проведении полевых учетов в соответствии с Программой мониторинга алтайского горного барана (аргали) на территории РФ (Спицын и др., 2009). В целом, учетные работы сводятся к осенним и летним визуальным учетам в очагах обитания аргали.  |
| <b>Единицы измерения</b>   | Количество особей  |
| <b>Форма представления</b>   | Численная; временная динамика может быть показана в форме графиков. Численное значение индикатора может быть дополнено картовыми схемами очагов обитания и мест встреч животного.  |
| <b>Источники первичной информации</b>                                    | Отчеты об учетных работах, опросные сведения и материалы Летописей природы ООПТ. Накопление и анализ информации по итогам учетных работ осуществляется Центром мониторинга алтайского горного барана, функции которого возложены на Ассоциацию заповедников и национальных парков Алтае-Саянского экорегиона.  |
| <b>Периодичность оценки</b>  | Ежегодно   |
| <b>Репрезентативность и ограничения в использовании</b>                  | Данный индикатор основан на результатах специальных учетных работ, проводящихся в настоящее время в заповедниках Убсунурская котловина и Алтайский, а также в приграничной зоне России и Монголии (в т.ч. в границах природного парка «Зона покоя Укок» и национального парка «Сайлюгемский»). В настоящее время учетными работами охвачены практически все очаги обитания данного вида в России. В то же время, для аргали свойственны сезонные кочевки, поэтому в пределах ООПТ численность вида может варьировать достаточно сильно. Например, численность аргали в Алтайском заповеднике в начале 90-х годов достигала до 100 особей, а сейчас не превышает 30-40, что связано с распределением животных по местообитаниям, а не сокращением численности. Для правильной оценки численности необходимы совместные трансграничные учеты на границе России и Монголии. |
| <b>Возможности использования индикатора для международной отчетности</b> | Данный индикатор может использоваться при подготовке периодической отчетности в рамках Конвенции о Всемирном наследии для объектов, номинированных по критерию х – богатство биоразнообразия, для характеристики ценности объекта. Кроме того, индикатор попадает под отчетность в рамках Конвенции СИТЕС и может быть использован при реализации Стратегии по сохранению программ по сохранению вида в трансграничной зоне России и Монголии (Пальцын и др., 2011). На основе проводимого мониторинга по этому индикатору при соответствующем изменении его значений возможно принятие решения об изменении статуса охраны данного вида.  |

### 7.3. Численность северного лесного оленя

|   |   |
|---|---|
| <p><b>Определение и сущность индикатора</b></p> | <p>Абсолютная численность популяций северного лесного оленя (<i>Rangifer tarandus valentinae</i>) на ООПТ</p>   |
| <p><b>Методика оценки</b></p>                   | <p>Оценка индикатора основана на проведении учетных работ, которые сводятся к учету на летних и зимних маршрутах, сбору опросных данных, реже – к авиаучетам. В рамках Ассоциации заповедников и национальных парков Алтае-Саянского экорегиона неоднократно проводились региональные учеты, в ходе которых к условиям Алтае-Саян были адаптированы методы учетных работ, приведенные ниже.</p> <p><b>Сбор опросных данных:</b> позволяет собрать данные о распространении и численности вида на прилегающих к ООПТ территориях. Этот метод особенно актуален для национальных и природных парков. Респондентами могут быть охотники, туристы, работники лесного хозяйства, жители поселков, прилегающих к ООПТ.</p> <p><b>Летние учетные работы:</b> выбор метода учетных работ из нижеперечисленных осуществляется индивидуально для каждой ООПТ в соответствии с характером местности и имеющимися ресурсами.</p> <p><u>Учет по встречам с использованием «дистанции вспугивания»</u><br/>Методика основана на выявлении ширины учетной ленты маршрута, меняющейся в зависимости от характера растительности, на которой (ленте) вспугиваются олени. Учетчик, двигающийся заранее намеченным маршрутом, каждый раз определяет дистанцию вспугивания, т.е. расстояние, с которого начинается убегание копытного от наблюдателя. Длину маршрута определяют по карте или по средней скорости движения учетчика. При камеральной обработке данных производится определение площади полосы учета по определенному биотопу, и подсчет количества вспугнутых на ней зверей, в результате чего рассчитываются показатели плотности популяции, выражаемые в количестве особей на единицу площади.</p> <p><u>Визуальный учет зверей на открытых склонах гор</u> проводится в горных тундрах, альпийских и субальпийских лугах. Район учета разбивается на урочища (по карте или на местности определяется их площадь). Учет проводят одновременно в течение нескольких (7-10) дней, проходя преимущественно по днищам распадков и гривам и осматривая все открытые склоны. Каждое урочище обследуется не менее двух раз. Возможно сочетание маршрутного учета и наблюдений с удобных для обзора точек. Этот метод учета позволяет выявить структуру популяции (группировки) и ее численность. При камеральной обработке для каждого урочища берется максимальное число из встреченных в разные дни животных.</p> <p><u>Визуальный учет на снежниках и ледниках</u><br/>Методика основана на привязанности северных оленей в условиях горной тайги к снежникам и ледникам в летние месяцы. Места предполагаемых встреч северного оленя (снежники и ледники) картируют заранее. Учетные работы проводятся в самый жаркий период лета. Наиболее оптимальное время для наблюдения 12.00-16.00 часов. При выборе места наблюдения необходимо учитывать, что обычно животные не подпускают человека ближе 50 м. В ходе учета точно фиксируется число животных. Большие стада следует фотографировать и вести подсчет животных на фотоснимках.</p> <p><b>Зимние учетные работы</b> проводятся в феврале, марте. Маршруты закладываются не только в горной тундре, но и на верхней границе леса и ниже зоны редколесья, в местах, богатых наземными и эпифитными</p> |

|  |   |
|--|---|
|  | лишайниками, по берегам незамерзающих ручьев, куда олени могут спускаться в период с глубоким снежным покровом. В ходе учетных работ подсчитываются все встреченные следы. При переходе олени, как правило, идут друг за другом, и при вспугивании табуна - разбегаются, что дает возможность подсчитать количество особей в группе. Необходимо учитывать, что стада оленей могут достаточно долго пастись на небольших участках тайги, не делая больших переходов, поэтому территория, где предполагается наличие животных, должна быть просмотрена тщательно. |
| <b>Единицы измерения</b>   | Количество особей   |
| <b>Форма представления</b>   | Численная; временная динамика может быть показана в форме графиков. Численное значение индикатора может быть дополнено картохемами очагов обитания и мест встреч животного.   |
| <b>Источники первичной информации</b>                                    | Отчеты о проведении учетных работ, опросные сведения и материалы Летописей природы ООПТ   |
| <b>Репрезентативность и ограничения в использовании</b>                  | Методика оценки индикатора адаптирована и апробирована в условиях ООПТ в течение ряда лет. В связи с сезонными кочевками, для установления достоверного значения численности учетные работы должны проводиться в разные сезоны года.  |
| <b>Возможности использования индикатора для международной отчетности</b> | Данный индикатор может использоваться в рамках периодической отчетности биосферных резерватов (выполнение функции сохранения).  |

#### 7.4. Численность сокола-балобана на ООПТ

|  |  |
|--|--|
| <b>Определение и сущность индикатора</b>                                 | Абсолютная численность гнездовых группировок сокола-балобана ( <i>Falco cherrug</i> ) на ООПТ  |
| <b>Методика оценки</b>   | Оценка индикатора проводится на основе результатов учетных работ, организованных в соответствии с Рекомендациями по организации мониторинга сокола-балобана в Алтае-Саянском экорегионе (Карякин, 2010). Методически учеты основываются на подсчете гнездящихся пар по маршруту и последующей экстраполяции данных на местообитания с использованием геоинформационных технологий. В отличие от простой визуальной фиксации наличия вида на ООПТ, данный индикатор учитывает статус пребывания вида на территории и исключает завышение численности связанное с фиксацией пролетных и залетных особей. |
| <b>Единицы измерения</b>   | Количество гнездящихся пар   |
| <b>Форма представления</b>   | Численная; временная динамика может быть показана в форме графиков. Численное значение индикатора может быть дополнено картохемами ареалов гнездования.  |
| <b>Источники первичной информации</b>                                    | Отчеты о проведении учетных работ и материалы Летописей природы ООПТ.  |
| <b>Периодичность оценки</b>  | Ежегодно   |
| <b>Репрезентативность и ограничения в использовании</b>                  | Индикатор репрезентативен для заповедников Убсунурская котловина, Хакасский, национального парка Сайлюгемский, где находятся ключевые гнездовые группировки балобана.  |
| <b>Возможности использования индикатора для международной отчетности</b> | Данный индикатор может быть использован в рамках периодической отчетности биосферных резерватов, объектов всемирного наследия «Золотые горы Алтая» и «Убсунурская котловина», а также для отчетности по виду, попадающему под действие СИТЕС.  |



## 7.5. Численность кабарги

|   |   |
|---|---|
| <b>Определение и сущность индикатора</b>  | Абсолютная численность популяций кабарги ( <i>Moschus moschiferus</i> ) на ООПТ   |
| <b>Методика оценки</b>                    | Методика оценки численности кабарги адаптирована для условий Алтае-Саянского экорегиона С.Н. Линейцевым и основана на проведении комплексного учета. Первый этап учета – выяснение и площадь угодий, населенных кабаргой на исследуемой территории на основании экспертных оценок и опросных данных. Площадь населенных кабаргой угодий впоследствии уточняется по материалам лесоустройства. При невозможности или большой сложности уточнения площади территорий с разными показателями плотности населения кабарги осуществляется экспертная оценка их доли (в %) в общей площади рассматриваемых угодий и в дальнейших расчетах используются эти площадные показатели. На втором этапе проводится маршрутный учет численности кабарги на учетных участках по предлагаемой методике. Учетный участок представляет собой конкретный выдел местности, площадью 50-100 кв. км, имеющий географическое название и естественные границы, легко узнаваемые в природе. Учетные участки следует закладывать в угодьях, населенных кабаргой, пропорционально распределив их по территориям с разным уровнем плотности населения вида. На учетном участке закладываются три учетных маршрута, протяженностью по 7 км каждый. Маршруты должны проходить по свойственным кабарге угодьям и могут закладываться из одной точки под углом не менее 45 градусов друг к другу. Параллельные маршруты должны отстоять не ближе 3-х километров друг от друга в ближней точке, а трасса ломаных маршрутов может иметь угол излома не более 90 градусов к направлению предыдущего движения. При закладке маршрута вдоль хребта его трасса должна проходить в верхней трети склона хребта, при закладке маршрута поперек хребтов, трасса прокладывается перпендикулярно оси хребта, в разветвленных верховьях ключей и речек маршруты прокладываются по текущим направлениям. Маршруты не прокладываются по угодьям, заведомо непригодным для обитания кабарги. Учет на маршруте может проводиться как с предварительной прокладкой маршрута, так и одновременно с прокладкой маршрута. Учет не проводится во время снегопада и в первый день после обильного (свыше пяти см) снегопада. Во время учета по числу встреч животных и их следов подсчитывается количество индивидуальных участков кабарги, что служит основанием для определения численности вида на четном участке. На финальном этапе проводится оценка общей численности кабарги по всей охраняемой территории путем экстраполяции показателей плотности населения кабарги, полученных в результате полевых учетов, по дифференцированным по плотности населения участкам ООПТ. |
| <b>Единицы измерения</b>                  | Количество особей   |
| <b>Форма представления</b>                | Численная; временная динамика может быть показана в форме графиков. Численное значение индикатора может быть дополнено картосхемами ареалов обитания.   |
| <b>Источники первичной информации</b>     | Отчеты о проведении учетных работ, опросные сведения, материалы Летописей природы ООПТ  |
| <b>Периодичность оценки</b>               | Ежегодно  |
| <b>Репрезентативность и ограничения в</b> | Индикатор характеризует тенденцию изменения численности одного из фоновых видов региона, попадающего под действие СИТЕС. Методика   |

|  |  |
|--|--|
| <b>использовании</b>   | оценки численности кабарги адаптирована для условий Алтае-Саянского экорегиона С.Н. Линейцевым. В силу того, что кабарга относится к трудноучитываемым видам, при проведении учетных работ критична преемственность методологической основы.   |
| <b>Возможности использования индикатора для международной отчетности</b> | <p>Данный индикатор может быть использован в рамках периодической отчетности биосферных резерватов, объектов всемирного наследия «Золотые горы Алтая» и «Убсунурская котловина», а также для отчетности по виду, попадающему под действие СИТЕС.</p> <p>На основе проводимого мониторинга по этому индикатору при соответствующем изменении его значений возможно принятие решения об изменении статуса охраны данного вида.</p> |

## 8. Численность хозяйственно-значимых видов фауны

|   |   |
|---|---|
| <b>Определение и сущность индикатора</b>                | <p>Абсолютная численность популяций хозяйственно-значимых видов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Марал,</li> <li>• Лось,</li> <li>• Сибирская косуля,</li> <li>• Кабан</li> <li>• Сибирский горный козел,</li> <li>• Медведь,</li> <li>• Куньи</li> </ul>  |
| <b>Методика оценки</b>                                  | <p>Оценка численности видов основана на проведении полевых учетных работ. Для оценки численности <b>бурого медведя</b> в Алтае-Саянском экорегионе разработана специальная методика учета вида в горах юга Сибири, основанная на проведении визуальных учетов на постоянных площадках в поздневесенний период, когда после спячки медведи проявляют повышенную активность и выходят из леса в горно-луговую зону. Детально методика работ приведена в соответствующем методическом руководстве (Завацкий, 1990). Учеты по этой методике проводятся в ряде ООПТ региона (заповедники Алтайский, Катунский, Саяно-Шушенский и др.) Ее использование приемлемо и в других заповедниках региона. Результаты учетных работ могут быть дополнены и уточнены с помощью специальной методики, предусматривающей регистрацию ширины отпечатка мозоли передней лапы. По-видимому, это наиболее удобный и результативный прием в методике, применявшийся многими исследователями. При этом предполагается, что количество следов разных размеров примерно соответствует количеству особей, обитающих на данной территории.</p> <p><b>Численность остальных хозяйственно-значимых видов млекопитающих</b> (марал, косуля, куньи, лось) предлагается оценивать по стандартным методикам зимнего маршрутного учета (Методические рекомендации, 2009).</p> |
| <b>Единицы измерения</b>                                | Количество особей   |
| <b>Форма представления</b>                              | Численная; временная динамика может быть показана в форме графиков. Численное значение индикатора по каждому виду может быть дополнено картосхемами ареалов обитания.   |
| <b>Источники первичной информации</b>                   | Отчеты о проведении учетных работ, материалы летописей природы ООПТ.  |
| <b>Периодичность оценки</b>                             | Ежегодно  |
| <b>Репрезентативность и ограничения в использовании</b> | Численность видов является базовым показателем состояния биологического разнообразия на ООПТ. Для условий Алтае-Саянского экорегиона этот индикатор в достаточной мере обеспечен информацией: во всех заповедниках систематически и на протяжении значительного промежутка времени проводятся учетные работы, результаты которых представлены в летописях природы. Тем не менее, одним из наиболее актуальных вопросов остается определение критической численности популяций видов на каждой охраняемой территории Алтае-Саянского экорегиона.   |

### **Интерпретация индикаторов численности видов животных**

Зачастую интерпретация значений численности индикаторных видов является отдельной научной задачей. В целом, стабильный уровень численности или его повышение свидетельствуют о благополучном состоянии популяции вида на ООПТ, тогда как тенденция снижения численности популяций животных свидетельствует об угрозе существования вида, оскудении биологических ресурсов и ухудшении качества среды обитания. Однако, для более детальной интерпретации данного индикатора необходимо сравнение текущей численности с ее критическим значением. При этом необходимо принимать во внимание не просто общую численность вида, а численность конкретных популяций (ключевых группировок). Критическая численность популяции / группировки рассчитывается методами популяционной экологии на основе анализа многолетней динамики популяции. На данный момент, ни для одного вида на базе ООПТ не определена критическая численность популяции, что становится самостоятельной задачей для отдельного исследования. В целом, для интерпретации численности вида можно принять следующие условия:

- Если численность популяции превышает критическую, то популяция находится в устойчивом состоянии и способна к самовоспроизведению;
- Если численность популяции меньше критической, то популяция находится под угрозой исчезновения, так как не обладает потенциалом для самовоспроизведения.

Для оценки устойчивости обитания вида на ООПТ показатель численности может быть также дополнен **индексом устойчивости вида** – безразмерным показателем, характеризующим особенности распределения ключевых редких видов по территории, которые могут меняться под влиянием различных факторов, в том числе в результате изменения климата. Оценка индикатора для особо охраняемой природной территории свидетельствует о репрезентативности выбора территории для охраны того или иного вида, тенденций в этой области, а также может служить для контроля за эффективностью охраны редких видов. Методически, индекс устойчивости представляет собой коэффициент вариации средней численности особей вида по многолетним данным. Для расчета коэффициента вариации используется формула:

$$C_v = \sigma * 100\% / M,$$

где  $C_v$  – индекс устойчивости редких видов,

$\sigma$  – стандартное отклонение выборки,

$M$  – среднее значение выборки.

Для расчета индекса необходимо использовать многолетние данные (ряд продолжительность не менее 10 лет), полученные с соблюдением единства методик сбора информации. Чем больше значение индекса, тем больше изменчивость в выборке, следовательно, тем менее устойчиво данный вид обитает на ООПТ.

Кроме того, для интерпретации численности видов как показателей состояния биоразнообразия в ООПТ региона можно использовать ряд индексов видового разнообразия (бета-разнообразия). Они позволяют дать оценку разнообразия, обнаружить воздействие факторов, влияющих на него, оценить и измерить направление изменений разнообразия под влиянием тех или иных условий, сравнить разнообразие различных местообитаний и т.д. (Андреев, 2002). Однако, использование данных индексов для интерпретации результатов мониторинга сотрудниками охраняемых территорий на данный момент не представляется возможным ввиду отсутствия в штате заповедников специалистов с соответствующей квалификацией.

## 9. Представленность типов экосистем

|  |  |
|--|--|
| <b>Определение и сущность индикатора</b>                                 | Данный индикатор характеризует биологическое разнообразие ООПТ на экосистемном уровне и представляет собой соотношение площадей основных типов экосистем в границах ООПТ.  |
| <b>Методика оценки</b>   | Оценка индикатора основана на определении площадей основных типов экосистем в границах ООПТ и вычислении их процентного соотношения.   |
| <b>Единицы измерения</b>   | %  |
| <b>Форма представления</b>   | Индикатор представляется в численной форме, когда каждому типу экосистем соотнесена доля занимаемой им площади от общей площади ООПТ. Может быть дополнен гистограммами или диаграммами, иллюстрирующими долю площади каждого типа экосистем в общей площади ООПТ.   |
| <b>Источники первичной информации</b>                                    | В качестве базовой основы для оценки данного индикатора предполагается использовать ландшафтную карту Алтае-Саянского экорегиона Г.С. Самойловой, уточненную для каждой ООПТ по данным дистанционного зондирования и материалам лесоустройства   |
| <b>Периодичность оценки</b>  | 1 раз в 10 лет   |
| <b>Интерпретация</b>   | Значение индикатора дает базовую оценку представленности различных типов экосистем в границах ООПТ. Изменение соотношения площадей различных типов экосистем может происходить за счет естественных (отклик экосистем на климатические изменения, последствия катастрофических природных процессов и пр) и антропогенных процессов (нарушение экосистем, пожары и т.п.) Таким образом, при интерпретации временных рядов значений индикатора желательно выявить причину изменений.   |
| <b>Репрезентативность и ограничения в использовании</b>                  | В связи с тем, что выполнение данной работы требует определенного уровня квалификации, оценка данного индикатора на данный момент не может быть проведена силами сотрудников ООПТ; для ее исполнения требуется привлечение специалистов. Тем не менее, в силу достаточной статичности данного индикатора (как правило, изменения на экосистемном уровне имеют долгосрочный характер), его оценку имеет смысл проводить не чаще 1 раза в 10 лет, что совпадает, в частности, со срочностью проведения работ по лесоустройству территории. |
| <b>Связь с другими индикаторами</b>                                      | В комплексе с индикатором нарушенности экосистем (10) характеризует состояние биоразнообразия ООПТ на экосистемном уровне.   |
| <b>Возможности использования индикатора для международной отчетности</b> | Данный индикатор может быть использован в рамках периодической отчетности биосферных резерватов для оценки роли ядра в сохранении биоразнообразия на ландшафтном уровне  |
| <b>Примечания</b>  | Пример расчета индикатора приведен в Приложении 3.   |

## 10. Нарушенность экосистем

|   |   |
|---|---|
| <b>Определение и сущность индикатора</b>                | Данный индикатор характеризует нарушенность экосистем ООПТ и представляет собой долю нарушенных земель в составе ООПТ.  |
| <b>Методика оценки</b>                                  | <p>Индикатор суммарной нарушенности ООПТ рассчитывается по следующей формуле:</p> $H = \sum S_i / S,$ <p>где H – нарушенность земель,<br/> <math>S_i</math> – площадь земель, нарушенных определенным типом воздействия (пастбища, сенокосы, вырубки, дороги, лесные и степные пожары, вспышки массового распространения вредителей леса и т.п.)<br/> <math>S</math> – общая площадь ООПТ.</p> <p>Для оценки индикатора предложена следующая шкала:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Нарушено свыше 75% от площади - критическая</li> <li>• 50-75% - сильная</li> <li>• 25-50% - средняя</li> <li>• 5-25% - слабая</li> <li>• Менее 5% - локальная.</li> </ul> <p>В дополнение к этой оценке, индикатор можно использовать и для анализа частных видов нарушенности – например, нарушенность определенных типов экосистем (например, лесные, степные, горно-луговые) и нарушенность определенными типами воздействия (как природного, так и антропогенного происхождения – лесные и степные пожары, вспышки вредителей и болезней леса, вырубки, пастбища и т.п.)</p> |
| <b>Единицы измерения</b>                                | Безразмерный показатель   |
| <b>Форма представления</b>                              | Численная   |
| <b>Источники первичной информации</b>                   | Первичные данные для расчета индикатора содержатся в томах Летописи природы ООПТ, годовых информационных отчетах ООПТ. Дополнительно для выявления нарушенных земель (гари, вырубки, вторичные сукцессионные леса) можно использовать данные дистанционного зондирования (аэрофотоснимки и космические снимки среднего и высокого разрешения) и материалы лесоустройства.   |
| <b>Периодичность оценки</b>                             | 1 раз в 10 лет  |
| <b>Интерпретация</b>                                    | В общем виде, высокие значения данного индикатора можно рассматривать как тревожный сигнал. Однако, при интерпретации для разных видов воздействия следует учитывать и то, что индикатор включает в себя как природные, так и антропогенные воздействия. При этом один и тот же вид воздействия может иметь как природный, так и антропогенный характер (например, лесные пожары). Для показателей, характеризующих антропогенную нарушенность (вырубки, сенокосы, пастбищная дигрессия), высокие значения нарушенности свидетельствуют о недостаточной эффективности работы службы охраны.   |
| <b>Репрезентативность и ограничения в использовании</b> | Данный индикатор легко рассчитывается и в целом характеризует степень нарушенности земель ООПТ. При этом при расчете индикатора не принимается во внимание степень или сила каждого конкретного воздействия. Для последующего анализа рекомендуется определение фрагментации экосистем, что существенным образом влияет на условия существования видов растений и – в большей мере – животных. Однако, выполнение таких работ является задачей самостоятельного исследования, требует привлечения специалистов соответствующей квалификации и на данном этапе не может быть выполнено силами сотрудников ООПТ.  |

|   |   |
|---|---|
| <b><i>Связь с другими индикаторами</i></b>                                      | В комплексе с индикатором представленности экосистем (9) характеризует состояние биоразнообразия ООПТ на экосистемном уровне. Для оценки индикатора может быть использован показатель площади, пройденной пожарами (12), рекреационной нагрузки (13), |
| <b><i>Возможности использования индикатора для международной отчетности</i></b> | Индикатор может быть использован при периодической отчетности в рамках Конвенции о Всемирном наследии.  |

### 3. ВОЗДЕЙСТВИЕ НА БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЭКОСИСТЕМЫ ООПТ АЛТАЕ-САЯНСКОГО ЭКОРЕГИОНА

Основными угрозами для биоразнообразия Алтае-Саянского экорегиона являются изменения климата, перевыпас скота, сведение лесов, браконьерство, биологические инвазии, лесные пожары, загрязнение природной среды, разработка месторождений и реализация инфраструктурных проектов. В определенной мере, эти угрозы затрагивают и особо охраняемые природные территории региона. Для них приоритетными факторами воздействия (нарушенности) территорий являются лесные пожары и загрязнение. Практически во всех ООПТ региона в разных формах развивается экотуризм, что также является фактором воздействия на биологическое и ландшафтное разнообразие охраняемых территорий. Существенное воздействие на экосистемы заповедных территорий оказывает также изменение климата, которое приводит к уменьшению площади ледников, усилению естественной горимости лесов и др.

Мониторинг факторов воздействия на различных ООПТ ведется в разной степени детальности, что связано как с методическими сложностями, так и с неодинаковыми кадровыми и материально-техническими условиями. Поэтому данный блок индикаторов предлагается рассматривать как **перспективный**, но не обязательный для всех ООПТ, хотя в нем представлены и сравнительно простые индикаторы, используемые в структуре отчетности федеральных ООПТ (рекреационная нагрузка, площадь, пройденная лесными пожарами за определенный период, объем браконьерства).

#### 11. Общий уровень негативных воздействий на ООПТ

|  |   |
|--|---|
| <b>Определение и сущность индикатора</b> | Безразмерный показатель, комплексно характеризующий пространственный и временной аспекты разных видов негативного воздействия на ООПТ, а также их интенсивность.  |
| <b>Методика оценки</b>                   | <p>Расчет индикатора осуществляется методом экспертных оценок по следующей схеме (Методика быстрой оценки, 2001):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выявление факторов негативного воздействия на ООПТ (рекреационное воздействие, охота, лесопользование, сбор дикоросов, сельское хозяйство, загрязнение, поселения, водопользование и др., пользование недрами, катастрофические явления, а также лесные пожары).</li> <li>2. Для каждого фактора анализируется ареал его проявления и проводится его балльная оценка (значение А):<br/> Повсеместно (&gt; 50% от площади ООПТ) – 4 балла,<br/> Широко (15-50% от площади ООПТ) – 3 балла,<br/> Рассеянно (5-15% от площади ООПТ) – 2 балла,<br/> Локально (&lt;5% от площади ООПТ) – 1 балл.</li> <li>3. Таким же образом оценивается сила воздействия (значение С): <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Критическое</i> (включает в себя изменение литогенной основы природных комплексов и приводит к необратимым изменениям экосистем) – 4 балла,</li> <li>• <i>Сильное</i> (приводит к существенным изменениям в структуре фитоценозов и популяций, потенциальное восстановление возможно через 10 и более лет) – 3 балла,</li> <li>• <i>Умеренное</i> (приводит к определенным изменениям в фитоценозах и популяциях животных, не нарушая их структуру, но изменяя видовой состав; потенциальное восстановление возможно в течение 2-9 лет) – 2 балла,</li> <li>• <i>Незначительное</i> (не приводит к изменению структуры и видowego</li> </ul> </li> </ol> |



|  |  |
|--|--|
|  | <p>состава фитоценозов и комплексов животного населения; потенциальное восстановление возможно в течение 1-2 лет) – 1 балл.</p> <p>4. Для определения мощности воздействия (МВ) перемножаются значения ареала (А) и силы воздействия (С).</p> <p>5. Определения сроков воздействия (Ср) также определяется методом балльных оценок по следующей шкале:<br/> Постоянное – 4 балла,<br/> Длительное – 3 балла,<br/> Среднее – 2 балла,<br/> Краткое (единовременное воздействие) – 1 балл.</p> <p>6. Конечная величина воздействия (В) данного фактора определяется о формуле:<br/> <math>V = C_p * M_B</math>, где<br/> Ср – сроки воздействия,<br/> МВ – мощность воздействия.</p> <p>7. Таким образом оценивается каждый фактор воздействия.</p> <p>8. Общая величина воздействия является суммой величин воздействия всех негативных факторов на ООПТ.</p> |
| <b>Единицы измерения</b>   | Безразмерная величина  |
| <b>Форма представления</b>   | Результаты анализа можно представить в табличной форме, в которой представлены все факторы воздействия, учтенные в ходе анализа. Кроме того, в Методике быстрой оценки (2001) предлагается наглядный способ отображения результатов анализа в форме матрицы, по вертикальной оси которой представлена мощность воздействия, а по горизонтальной – его сроки. На основе такой матрицы определяется значимость различных типов воздействия. При этом воздействия в верхнем правом квадранте относятся к категории наиболее значительных, в нижнем левом – к малозначимым.  |
| <b>Источники первичной информации</b>                                    | Экспертные оценки уровня негативного воздействия на ООПТ и угроз, материалы Летописи природы, научных отчетов, информационных отчетов ООПТ   |
| <b>Периодичность оценки</b>  | Ежегодно   |
| <b>Интерпретация</b>   | В общем виде, чем выше уровень негативных воздействий на ООПТ, тем больше угроз создается для биоразнообразия этих территорий.   |
| <b>Репрезентативность и ограничения в использовании</b>                  | Данный индикатор сравнительно прост в использовании и комплексно характеризует общий уровень негативных воздействий на природные экосистемы ООПТ. С помощью индикатора можно определить как суммарную величину негативного воздействия, так и вклад каждого действующего фактора. Недостатки индикатора связаны главным образом с тем, что в нем используются экспертные оценки, что вносит определенную долю субъективности. Для определения силы воздействия каждого фактора необходима разработка критериальных шкал с учетом местных особенностей ландшафтной структуры ООПТ и специфики воздействия.  |
| <b>Связь с другими индикаторами</b>                                      | Для оценки индикатора могут быть использованы показатели площади, пройденной пожарами (12), рекреационной нагрузки (13) и объема браконьерства (14).   |
| <b>Возможности использования индикатора для международной отчетности</b> | Индикатор рекомендован для использования в рамках быстрой оценки эффективности и определения приоритетов управления систем ООПТ (Методика быстрой оценки, 2001)  |
| <b>Примечания</b>  | Пример расчета индикатора приведен в Приложении 3.   |

Для характеристики конкретных видов воздействия на биоразнообразие и экосистемы ООПТ предложен также ряд частных, более простых показателей. Все эти показатели широко используются в текущей отчетности федеральных ООПТ, что гарантирует систематический сбор информации по данному индикатору. Большая их часть используется в качестве показателей при расчете комплексных индикаторов (нарушенность экосистем, общий уровень негативных воздействий на ООПТ).

## 12. Площадь, пройденная пожарами

|  |   |
|--|---|
| <b>Определение и сущность индикатора</b>                                 | Площадь, пройденная лесными и/или степными пожарами в границах ООПТ   |
| <b>Методика оценки</b>   | Оценка индикатора проводится как на основе анализа данных дистанционного зондирования (аэрофотоснимки и космические снимки высокого и среднего разрешения), а также на основании полевого обследования пожаров, во время которого с помощью навигатора на карту наносится контур пожара. Значение индикатора выражается в двух формах: площадь, пройденная пожаром, и ее доля от общей площади ООПТ   |
| <b>Единицы измерения</b>   | Га, %   |
| <b>Форма представления</b>   | Численная; значение индикатора может быть дополнено картосхемой места расположения пожаров.   |
| <b>Источники первичной информации</b>                                    | Данные дистанционного зондирования, Протоколы о лесных пожарах, материалы Летописи природы, годовые информационные отчеты ООПТ, материалы лесоустройства и отчеты территориальных подразделений органов лесного хозяйства   |
| <b>Периодичность оценки</b>  | Ежегодно  |
| <b>Интерпретация</b>   | Несмотря на неоднозначность интерпретации (зачастую, лесные пожары происходят в силу естественных причин, и в целом, являются одним из естественных факторов динамики природных экосистем), данный индикатор предлагается использовать для оценки воздействия на природные экосистемы ООПТ в силу того, что он входит в число показателей основной деятельности заповедников и национальных парков, отчетность по которым осуществляется ежеквартально. Это гарантирует систематический сбор информации по данному индикатору по все федеральным ООПТ Алтае-Саянского экорегиона. |
| <b>Репрезентативность и ограничения в использовании</b>                  | В целом, индикатор репрезентативен для оценки нарушенности ООПТ пожарами. Однако, использование актуальных данных дистанционного зондирования высокого разрешения для определения точной площади пожаров, особенно небольших, требует финансовых затрат и наличия квалифицированного специалиста.   |
| <b>Связь с другими индикаторами</b>                                      | Данный индикатор используется при оценке суммарной нарушенности экосистем ООПТ (10) и общего уровня негативных воздействий на ООПТ (11).  |
| <b>Возможности использования индикатора для международной отчетности</b> | Индикатор может быть использован при периодической отчетности в рамках Конвенции о Всемирном наследии   |
| <b>Примечания</b>  | Пример расчета индикатора приведен в Приложении 3.  |

### 13. Рекреационная нагрузка

|  |  |
|--|--|
| <b>Определение и сущность индикатора</b>                                 | Количество посетителей ООПТ на единице площади рекреационной зоны (для площадного воздействия) или на единице маршрута (для линейного воздействия),  |
| <b>Методика оценки</b>   | Для площадного типа воздействия, характерного для равнинных территорий (степные участки заповедников Хакасский, Убсунурская котловина, ТЭР заповедника Столбы), общее количество посетителей соотносится с единицей площади:<br>$R = N/S$ , где<br>R – рекреационная нагрузка,<br>N – общее число посетителей,<br>S – площадь рекреационной зоны ООПТ<br>Для линейного типа воздействия (горные ландшафты заповедников Катунский, Алтайский, Саяно-Шушенский, Тигирекский) количество посетителей целесообразно соотносить с протяженностью эколого-познавательных маршрутов в целях более адекватной характеристики нагрузки:<br>$R = N/L$ , где<br>R – рекреационная нагрузка,<br>N – общее число посетителей,<br>L – протяженность экскурсионного маршрута. |
| <b>Единицы измерения</b>   | [чел/га, чел/км]   |
| <b>Форма представления</b>   | Численная  |
| <b>Источники первичной информации</b>                                    | Первичные данные содержатся в томах Летописи природы заповедников, в годовых информационных отчетах ООПТ, а также в квартальных показателях основной деятельности заповедников и национальных парков, что обеспечивает систематический сбор информации по данному индикатору.  |
| <b>Периодичность оценки</b>  | Ежегодно. При неравномерном распределении рекреационного потока в течение года может быть оценен по месяцам и сезонам.   |
| <b>Интерпретация</b>   | Индикатор интерпретируется на основе сравнения с предельно допустимой рекреационной нагрузкой для каждой конкретной ООПТ, однако, работы по установлению предельно допустимых значений индикатора проведены не во всех ООПТ Алтае-Саянского экорегиона.  |
| <b>Репрезентативность и ограничения в использовании</b>                  | Индикатор в полной мере характеризует рекреационное воздействие на особо охраняемые природные территории. Для решения задач управления природными ресурсами, в частности, для определения допустимых нагрузок на экосистемы, индикатор может быть дополнен данными по рекреационной дигрессии.   |
| <b>Связь с другими индикаторами</b>                                      | Данный индикатор используется при оценке суммарной нарушенности экосистем ООПТ (10) и общего уровня негативных воздействий на ООПТ (11).   |
| <b>Возможности использования индикатора для международной отчетности</b> | Индикатор может быть использован при периодической отчетности в рамках Конвенции о Всемирном наследии  |

## 14. Объем браконьерства

|  |   |
|--|---|
| <b>Определение и сущность индикатора</b>                                 | Число особей определенного вида, незаконно добываемых на охраняемых территориях   |
| <b>Методика оценки</b>   | Оценка индикатора основывается на подсчете выявленных случаев браконьерства. Дополнительно с помощью экспертных оценок может быть оценен уровень латентности браконьерства. Тогда значение индикатора может быть рассчитано по формуле $I = N/L$ , где<br>I – объем браконьерства,<br>N – число незаконно добытых особей определенного вида,<br>L – уровень латентности (в долях единицы).<br>Оценка может проводиться как суммарно, так и по отдельным видам животных. |
| <b>Единицы измерения</b>   | Количество особей   |
| <b>Форма представления</b>   | Численная   |
| <b>Источники первичной информации</b>                                    | Первичные данные содержатся в ежегодных информационных отчетах директоров ООПТ Алтае-Саянского экорегиона.  |
| <b>Периодичность оценки</b>  | Ежегодно  |
| <b>Интерпретация</b>   | При анализе значение индикатора должно быть соотнесено с соответствующими показателями численности данных видов и критической численностью популяции: если объем браконьерства приводит численность популяции близко к ее критическому значению, то существующий антропогенный пресс напрямую угрожает сохранности популяции.   |
| <b>Репрезентативность и ограничения в использовании</b>                  | Индикатор характеризует антропогенное воздействие на состояние популяций редких (снежный барс, алтайский горный баран, северный олень, балобан) и хозяйственно-значимых видов животных на ООПТ.   |
| <b>Связь с другими индикаторами</b>                                      | Данный индикатор используется при оценке общего уровня негативных воздействий на ООПТ (11).   |
| <b>Возможности использования индикатора для международной отчетности</b> | Индикатор может быть использован при периодической отчетности в рамках Конвенции о Всемирном наследии   |

## 4. УПРАВЛЕНЧЕСКИЙ ОТКЛИК

### 15. Эффективность деятельности ООПТ

|   |   |
|---|---|
| <b>Определение и сущность индикатора</b>                | Данный индикатор представляет собой количественный параметр, характеризующий эффективность деятельности ООПТ на основе балльных экспертных оценок.  |
| <b>Методика оценки</b>                                  | Оценка проводится на основе методики Всемирного банка/WWF для мониторинга эффективности управления ООПТ внешними независимыми экспертами (Мониторинг развития, 2003).   |
| <b>Единицы измерения</b>                                | Безразмерный  |
| <b>Форма представления</b>                              | Индикатор представляется в форме численного значения в сопровождении заполненной анкеты балльной оценки.  |
| <b>Источники первичной информации</b>                   | Первичные данные для оценки содержатся в годовых информационных отчетах директоров ООПТ, а также других отчетах (о выполнении грантов, проектов и т.п.) и менеджмент-планах ООПТ.   |
| <b>Интерпретация</b>                                    | Интерпретируется данный индикатор напрямую: чем больше значение оценки, тем более эффективно управление ООПТ.   |
| <b>Репрезентативность и ограничения в использовании</b> | Общая численная оценка позволяет сравнивать динамику эффективности управления ООПТ в различные периоды, а также эффективность управления различных ООПТ. Таблица балльных оценок позволяет выявить основные недостатки в менеджменте. За счет использования балльных оценок индикатор комплексно характеризует контекст, планирование, ресурсное обеспечение, результаты и итоги деятельности ООПТ. Будучи достаточно репрезентативным, индикатор не учитывает ряд направлений деятельности ООПТ, в частности, сотрудничество с другими охраняемыми территориями в целях снижения уровня угроз и негативных воздействий на биоразнообразие (трансграничное и межрегиональное сотрудничество). Индикатор во многом основывается на экспертной оценке, что привносит определенную долю субъективности в процесс оценивания (хотя предельная формализация методологии сводит эту долю к минимуму). Данная оценка в силу определенной заинтересованности не может быть проведена силами самих ООПТ и требует привлечения внешних экспертов. |

Более частные показатели, характеризующие управленческий отклик в отношении конкретных факторов воздействия (лесные пожары, рубки леса, браконьерство), содержатся в системе отчетности федеральных ООПТ и также могут быть использованы на систематической основе. К ним относятся:

- объем финансирования противопожарных мероприятий,
- площадь лесовосстановления (для национальных парков),
- фактические трудозатраты на реализацию заповедно-режимных мероприятий и т.п.

## ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. *Андреев А.В.* Оценка биоразнообразия, мониторинг и экосети. Кишинев, BIOTICA, 2002. -168 с.
2. *Артемов И.А., Королюк А.Ю., Лашинский Н.Н и др.* Ключевые ботанические территории Алтае-Саянского экорегиона / Под общ. ред. И.Э.Смелянского, Г.А. Пронькиной. Новосибирск: Академическое издательство «Гео», 2009. – 272 с.
3. Биологическое разнообразие Алтае-Саянского экорегиона /Под ред. А.Н. Куприянова. Кемерово, 2003. – 156 с.
4. Биологическое разнообразие и мониторинг природных комплексов на особо охраняемых природных территориях Алтае-Саянского экорегиона. Научные труды Ассоциации заповедников и национальных парков Алтае-Саянского экорегиона. Вып.2. / Под ред. В.В. Непомнящего. Новосибирск, 2009.
5. *Бобров В.В., Неронов В.М.* Инвазийные виды млекопитающих в биосферных заповедниках России // Заповедное дело. Научно-методические записки, №9, 2001, с. 92-107
6. *Завацкий Б. П.* Методические рекомендации по учету численности бурого медведя в горах юга Сибири. Шушенское, 1990, - 12 стр.
7. Золотые горы в центре Евразии. Сохранение биоразнообразия в Алтае-Саянском экорегионе. Всемирный фонд природы, 2009. – 30 стр.
8. *Золотухин Н.И.* Адвентивные растения на территории Алтайского заповедника //Ботанический журнал, 1983, Т.6, X, Н. С. 1528-1533.
9. *Золотухин Н.И.* Динамика адвентивной флоры на стоянках «Карагай» и «Корбу» (Алтайский заповедник) // Проблемы адвентивной флоры СССР: Материалы совещания. 1989 С. 86-89.
10. *Золотухин Н.И.* Многолетняя динамика адвентивной флоры в поселке Яйлю и на кордонах Алтайского заповедника // Антропогенные воздействия на природу заповедников: Сб. научн. тр. ЦНИЛ Главохоты РСФСР. М., 1990. С. 107-118
11. *Золотухин Н.И.* Новые данные по динамике адвентивной флоры в заповеднике // Многолетняя динамика природных процессов и биологическое разнообразие заповедных экосистем Черноземья и Алтая. Тр. Центрально-Черноземного госзаповедника. Вып. 15. М, 1997.С. 181-187.
12. *Израэль Ю. А.* Экология и контроль состояния природной среды. - Л.: Гидрометеиздат, 1979, — 376 с.
13. *Карякин И.В.* Методические рекомендации по организации мониторинга сокобалобана в Алтае-Саянском экорегионе. – Красноярск, 2010. – 122 с.
14. Ключевые ботанические территории Алтае-Саянского экорегиона: опыт выделения / И.А. Артемов, А.Ю. Королюк, Н.Н. Лашинский и др. Новосибирск, 2009. - 272 с.
15. *Кожаринов А.В., Морозова О.В.* Система локальных территорий Восточной Европы для организации мониторинга разнообразия флоры // Мониторинг биоразнообразия. М., ИПЭЭ РАН, 1997, с. 94-99
16. Конвенция о биологическом разнообразии.  
[http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/biodiv.shtml](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/biodiv.shtml)
17. Красная Книга России. Животные. 2000, <http://www.biodat.ru/db/rb/index.htm>.
18. Красная Книга Российской Федерации: Растения и грибы. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.
19. Красная книга Республики Алтай. – Горно-Алтайск, 2007. – 271 с.
20. *Лебедева Н.В., Кривоуцкий Д.А.* Биологическое разнообразие и методы его оценки. В сб. География и мониторинг биоразнообразия. Москва, 2002.  
<http://old.de.msu.ru/~vart/doc/gef/book21.html>

21. Методика быстрой оценки эффективности и определения приоритетов управления систем охраняемых природных территорий. WWF, 2001. -101 с.
22. Методические рекомендации по организации, проведению и обработке данных зимнего маршрутного учета охотничьих животных в России (с алгоритмами расчета численности). Москва, 2009, - 45 стр.
23. Мониторинг биоразнообразия и функциональная структура природных комплексов на особо охраняемых природных территориях Алтае-Саянского экорегиона. Научные труды Ассоциации заповедников и национальных парков Алтае-Саянского экорегиона. Вып. 3. / Под ред. В.В. Непомнящего. Новосибирск, 2010, -134 стр.
24. Мониторинг биоразнообразия на особо охраняемых природных территориях Алтае-Саянского экорегиона. Научные труды Ассоциации заповедников и национальных парков Алтае-Саянского экорегиона. Вып.1. / Под ред. Е.С. Анкиповича. Новосибирск, 2008. -125 стр.
25. *Пальцын М.Ю., Лхагвасурен Б. и др.* Сохранение алтайского горного барана в трансграничной зоне России и Монголии. Красноярск, 2011, -54 стр.
26. *Спицын С.В., Пальцын М.Ю., Куксин А.Н.* Программа мониторинга алтайского горного барана (аргали) в Российской Федерации. Красноярск, 2009. -64 стр.
27. *Спицын С.В., Пальцын М.Ю., Истомов С.В., Куксин А.Н., Калмыков И.В.* Программа мониторинга снежного барса в Российской Федерации. Красноярск, 2009. – 142 стр.
28. *Тахтаджян А. Л.* Флористические области Земли. — Л.: Наука, Ленинградское отделение, 1978. — 247 с.
29. *Филонов К.П., Нухимовская Ю.Д.* Летопись природы в заповедниках СССР. Методическое пособие. Москва, 1985. -144 с.
30. Черная книга флоры Средней России. <http://www.bookblack.ru/intro/index.htm>
31. Global Change and Mountain Regions. Research Strategy. Zurich, 2006 – 46 pp.
32. Identification, Monitoring, Indicators and Assessment. Материалы Конвенции о биоразнообразии. <http://www.cbd.int/indicators/intro.shtml>
33. *Richardson D., Pysek P., Rejmanek M., Barb our M.G., Panetta F., West C.* Naturalization and invasion of alien plants: concept and definitions // Diversity and Distribution, 2000, Vol. 6. – pp. 93-107

**Эндемики/субэндемики Алтае-Саянской флористической провинции**  
(по Артемов и др., 2009)

**Cystopteridaceae**

Cystopteridaceae altaicensis  
Gureeva

**Poaceae**

Bromopsis altaica  
Bromopsis pavlovii  
Deschampsia altaica  
Elymus sajanensis  
Festuca malischevii  
Festuca ovina L. subsp.  
sphagnicola  
Festuca tristis  
Helictotrichon mongolicum  
Helictotrichon sangilense  
Koeleria chacassica  
Koeleria delavignei  
Leymus chakassicus  
Leymus jennisseiensis  
Leymus sphacelatus  
Poa mariae  
Poa smirnovii  
Poa vereschaginii  
Ptilagrostis mongholica  
Puccinellia kalininae  
Pussinellia kreczetoviczii

**Cyperaceae**

Carex ledebouriana  
Carex martynenkoi  
Carex ruperstris  
Carex tatjanae  
Kobresia smirnovii

**Liliaceae**

Gagea altaica  
Gagea ancestralis  
Gagea goljakovii  
Gagea kuraiensis  
Gagea xiphoidea  
Tulipa heteropetala

**Alliaceae**

Allium altynolicum  
Allium austrosibiricum  
Allium ledebourianum  
Allium tuvinicum  
Allium tythocephalum  
Allium vodopjanovae

**Iridaceae**

Iris bloudowii  
Iris kamelinii

**Santalaceae**

Thesium rupestre

**Chenopodiaceae**

Atriplex altaica  
Chenopodium frutescens  
Corispermum altaicum  
Corispermum erosum  
Corispermum krylovii  
Salicornia altaica  
Suaeda tschuensis

**Caryophyllaceae**

Dianthus superbus  
Eremogone mongholica  
Gypsophila sericea  
Silene turgida  
Stellaria imbricate  
Stellaria bungeana

**Ranunculaceae**

Aconitum chanminthuvii  
Aconitum krylovii  
Callianthemum sajanense  
Delphinium barlykense  
Delphinium inconspicuum  
Delphinium mirabile  
Delphinium reverdattoanum  
Delphinium ukokense  
Eranthis sibirica  
Ranunculus akkemensis  
Ranunculus cassubicus  
Ranunculus lasiocarpus  
Ranunculus revuschkinii  
Thalictrum schischkinii

**Fumariaceae**

Corydalis nobilis  
Coridalis pauciflora

**Papaveraceae**

Papaver chakassicum  
Papaver kuvajevii

**Brassicaceae**

Aphragmus involucratum  
Draba saposchnikovii  
Erysimum ledebourii  
Hedinia altaica  
Leospora excapa  
Pachyneurum grandifolium

**Crassulaceae**

Hylotelephium populifolium  
Rhodiola algiga  
Rhodiola krylovii

**Grossulariaceae**

Ribes graveolens

**Saxifragaceae**

Chrysosplenium filipes  
Chrysosplenium ovalifolium

**Rosaceae**

Alchemilla altaica  
Alchemilla appressipila  
Alchemilla biguadrata  
Alchemilla curaica  
Alchemilla curvidens  
Alchemilla dasyclada  
Alchemilla denticulate  
Alchemilla diglossa  
Alchemilla hians  
Alchemilla orbicans  
Alchemilla pilosiplica  
Alchemilla piguis  
Alchemilla sanguinolenta  
Alchemilla schischkinii  
Potentialia elegantissima  
Potentialia glacillima  
Potentialia jennisseiensis  
Potentialia kryloviana  
Potentialia rigidula  
Potentialia saposchnikovii  
Potentialia tericolica  
Potentialia tuvinica  
Rosa oxyacantha  
Spiraea trilobata

**Fabaceae**

Astragalus argutensis  
Astragalus brachybotrys  
Astragalus ceratoides  
Astragalus dilutus  
Astragalus ionae  
Astragalus multicaulis  
Astragalus ortholobus  
Astragalus palibinii  
Astragalus politovii  
Astragalus polozhiaie  
Astragalus pseudoaustralis  
Astragalus rutidocarpus  
Astragalus teschemicus  
Astragalus tschuensis  
Astragalus vaginatus  
Caragana bungei  
Caragana pygmaea  
Hedysarum austrosibiricum  
Hedysarum consanguineum  
Hedysarum sangilense  
Hedysarum theinum



Hedysarum tschuense  
Hedysarum turczaninovii  
Lathyrus frolovii  
Lathyrus krylovii  
Oxytropis alpina  
Oxytropis altaica  
Oxytropis ammophila  
Oxytropis agrentata  
Oxytropis borissoviae  
Oxytropis bracteata  
Oxytropis chakassiensis  
Oxytropis confuse  
Oxytropis eriocarpa  
Oxytropis gebleri  
Oxytropis intermedia  
Oxytropis jurtzevii  
Oxytropis kaspensis  
Oxytropis komei  
Oxytropis krylovii  
Oxytropis kusnetzovii  
Oxytropis ladygini  
Oxytropis longibracteata  
Oxytropis macrosema  
Oxytropis martjanovii  
Oxytropis nuda  
Oxytropis oligantha  
Oxytropis pauciflora  
Oxytropis polyphlla  
Oxytropis pumila  
Oxytropis reverdattoi  
Oxytropis sajanensis  
Oxytropis saposhnikovii  
Oxytropis setosa  
xytropis stenophylla  
Oxytropis sulphurea  
Oxytropis teres  
Oxytropis ulzilchutagii  
Vicia lilacina

#### **Geraniaceae**

Geranium affine  
Geranium laetum

#### **Linaceae**

Linum violascens

#### **Zygophyllaceae**

Zygophyllum melongena  
Zygophyllum pinnatum  
Zygophyllum pterocarpum

#### **Euphorbiaceae**

Euphorbia alpina  
Euphorbia altaica  
Euphorbia macrorhiza  
Euphorbia mongolica  
Euphorbia rupestris

Euphorbia sajanensis  
Euphorbia tshuiensis

#### **Vioiaceae**

Viola atroviolacea  
Viola czemalensis  
Viola tuvinica  
Viola uniflora

#### **Limoniaceae**

Limonium congestum

#### **Gentianaceae**

Gentiana sangilenica  
Gentiana sibirica

#### **Boraginaceae**

Anoplocaryum turczaninovii  
Brunnera sibirica  
Craniospertum canescens  
Eritrichium alpinum  
Eritrichium altaicum  
Eritrichium jennisense  
Eritrichium kamelinii  
Eritrichium pectinatum  
Eritrichium pulviniforme  
Eritrichium subrupestre  
Lappula krylovii  
Myosotis chakassica  
Myosotis sajanensis

#### **Lamiaceae**

Dracocephalum bungeanum  
Dracocephalum fragile  
Lagopsis marrubiastrum  
Lophanthus krylovii  
Panserina canescens  
Scutellaria altaica  
Scutellaria tuvensis  
Thymus elegans  
Thymus krylovii  
Thymus narymensis  
Thymus schischkinii

#### **Scrophulariaceae**

Euphrasia altaica  
Euphrasia krylovii  
Euphrasia schischkinii  
Pedicularis abrotanifolia  
Pedicularis altaica  
Pedicularis brachystachys  
Pedicularis moschata  
Scrophularia altaica  
Scrophularia multicaulis  
Veronica densiflora  
Veronica pinnata  
Veronica polozhiaie  
Veronica reverdattoi  
Veronica sessiliflora  
Veronica spicata

#### **Rubiaceae**

Gallium coriaceum

#### **Valerianaceae**

Valeriana dubia  
Valeriana paucijuga

#### **Dipsacaceae**

Scabiosa austro-altaica

#### **Asteraceae**

Alfredia cernua  
Artemisia argyphylla  
Artemisia obtusiloba  
Artemisia schischkinii  
Asterothamnus  
heteropappoides  
Cirsium komarovii  
Cirsium schischkinii  
Crepis czuensis  
Echinops humilis  
Erigeron altaicum  
Galatella altaica  
Heteropappus medium  
Heiracium aczelvnicum  
Heiracium chamar-dabanense  
Heiracium czadanense  
Heiracium krylovii  
Heiracium schischkinii  
Heiracium tuvinicum  
Heiracium veresczaginii  
Ligularia altaica  
Ligularia robusta  
Ligularia sibirica  
Ptarmica ledebouri  
Pyrethrum alatavicum  
Pyrethrum lanuginosum  
Rhaponticum carthamoides  
Rhinactinidia eremophila  
Saussurea congesta  
Saussurea czichaczeevii  
Saussurea frolovii  
Saussurea orgaadayi  
Saussurea pricei  
Saussurea revjakinae  
Saussurea serratuloides  
Serratula kirhsorum  
Taraxacum aksaicum  
Taraxacum altaicum  
Taraxacum krasnoborovii  
Taraxacum krylovii  
Taraxacum lyratum  
Taraxacum rupestre  
Taraxacum sangilense  
Taraxacum tuvense  
Taraxacum veresczaginii

**Список позвоночных животных - эндемиков Алтае-Саянского экорегиона**  
(по: Биологическое разнообразие Алтае-Саянского экорегиона, 2003)

| Систематическая принадлежность  | статус |
|---|--------|
| <b>Класс КОСТНЫЕ РЫБЫ — OSTEICHTHYES</b>                                  |        |
| <b>Отряд ЛОСОСЕОБРАЗНЫЕ — SALMONIFORMES</b>                               |        |
| <b>Семейство Сиговые — Coregonidae</b>                                    |        |
| Телецкий сиг — <i>Coregonus lavaretus smitti</i>                          | Э      |
| Сиг Правдина — <i>Coregonus lavaretus prawdinellus</i>                    | Э      |
| Валек — <i>Prosopium cylindraceum</i>                                     | Э      |
| <b>Отряд КАРПООБРАЗНЫЕ — CYPRINIFORMES</b>                                |        |
| <b>Семейство Карповые — Cyprinidae</b>                                    |        |
| Карликовый алтайский осман — <i>Oreoleuciscus humilis</i>                 | Э      |
| Алтайский осман — <i>Oreoleuciscus potanini</i>                           | Э      |
| <b>Класс ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ — REPTILIA</b>                                    |        |
| <b>Отряд ЧЕШУЙЧАТЫЕ — SQUAMATA</b>  |        |
| <b>Семейство Настоящие ящерицы — Lacertidae</b>                           |        |
| Гобийская ящурка, или ящурка Пржевальского — <i>Eremias przewalskii</i>   | Эу     |
| <b>Класс ПТИЦЫ — AVES</b>   |        |
| <b>Отряд КУРООБРАЗНЫЕ — GALLIFORMES</b>                                   |        |
| <b>Семейство Фазановые — Phasianidae</b>                                  |        |
| Алтайский улар — <i>Tetraogallus altaicus</i>                             | Э      |
| <b>Семейство Тетеревиные — Tetraonidae</b>                                |        |
| Монгольский тетерев — <i>Lyrurus tetrix mongolicus</i>                    | Э      |
| <b>Отряд ВОРОБЬИНООБРАЗНЫЕ — PASSERIFORMES</b>                            |        |
| <b>Семейство Жаворонковые — Alaudidae</b>                                 |        |
| Тувинский солончаковый жаворонок — <i>Calandrella cheleensis tuvunica</i> | Э      |
| Алтайский полевой жаворонок — <i>Alda arvensis alticola</i>               | Э      |
| <b>Семейство Трясогузковые — Motacillidae</b>                             |        |
| Белоголовая желтая трясогузка — <i>Motacilla flava leucocephala</i>       | Э      |
| Желтоголовая трясогузка — <i>Motacilla citreola quassatrix</i>            | Эу     |
| <b>Семейство Сорокопудовые — Laniidae</b>                                 |        |
| Алтайский серый сорокопуд — <i>Lanius excubitor mollis</i>                | Э      |
| <b>Семейство Дроздовые — Turdidae</b>                                     |        |
| Южнотувинская варакушка — <i>Cyanosylvia svecica kobdensis</i>            | Э      |
| <b>Семейство Славковые — Sylviidae</b>                                    |        |
| Алтайская малая пестрогрудка — <i>Bradupterus thoracicus suschkini</i>    | Э      |
| <b>Семейство Овсянковые — Emberizidae</b>                                 |        |
| Овсянка Годлевского — <i>Emberiza godlewskii</i>                          | Э      |
| <b>Семейство Вьюрковые — Fringillidae</b>                                 |        |
| Алтайская горная чечетка — <i>Acanthis flavirostris altaica</i>           | Э      |
| Сибирский енисейский горный вьюрок — <i>Leucosticte arctoa arctoa</i>     | Эу     |
| Монгольская большая чечевица — <i>Carpodacus rubicilla cobdensis</i>      | Э      |
| <b>Семейство Ткачиковые — Ploceidae</b>                                   |        |
| Монгольский земляной воробей — <i>Pyrgilauda davidiana</i>                | Э      |
| <b>Класс МЛЕКОПИТАЮЩИЕ — MAMMALIA</b>                                     |        |
| <b>Отряд НАСЕКОМОЯДНЫЕ — INSECTIVORA</b>                                  |        |
| <b>Семейство Землеройковые — Soricidae</b>                                |        |

|   |    |
|---|----|
| Сибирская белозубка — <i>Crocidura sibirica</i>                 | Эу |
| <b>Отряд ГРЫЗУНЫ — RODENTIA</b>                                 |    |
| <b>Семейство Бобровые — Castoridae</b>                          |    |
| Бобр тувинский — <i>Castor fiber tuvinicus</i>                  | Э  |
| <b>Семейство Ложнотушканчиковые — Allactagidae</b>              |    |
| Гобийский тушканчик — <i>Allactaga bullata</i>                  | Эу |
| Монгольский емуранчик — <i>Scirtopoda andrewsi</i>              | Эу |
| <b>Семейство Тушканчиковые — Dipodidae</b>                      |    |
| Пятнистый карликовый тушканчик — <i>Cardiocranius paradoxus</i> | Эу |
| Длинноухий тушканчик — <i>Euchoreutes naso</i>                  | Эу |
| Тушканчик Козлова — <i>Salpingotus kozlovi</i>                  | Э  |
| <b>Семейство Хомяковые — Cricetidae</b>                         |    |
| Гобийский хомячок — <i>Cricetulus obscurus</i>                  | Э  |
| Джунгарский хомячок — <i>Phodopus sungorus</i> <sup>3</sup>     | Э  |
| Хомячок Роборовского — <i>Phodopus roborovskii</i>              | Э  |
| Монгольский хомяк — <i>Allocricetulus curtatus</i>              | Э  |
| Гоби-алтайская полевка — <i>Alticola barakschin</i>             | Э  |
| Приозерная полевка — <i>Microtus limnophilus</i>                | Эу |
| Тибетская пеструшка — <i>Eolagurus przewalskii</i>              | Эу |

**Условные обозначения:**

Э - эндемичный для региона вид,

Эу - условно эндемичный вид, т.е. его ареал распространяется несколько за пределы Алтай – Саянского экорегиона

**Список позвоночных животных, преднамеренно или непреднамеренно интродуцированных в Алтае-Саянском экорегионе**

(по: Биологическое разнообразие Алтае-Саянского экорегиона, 2003)

| Систематическая принадлежность                         | статус |
|--|--------|
| <b>Класс КОСТНЫЕ РЫБЫ — OSTEICHTHYES</b>               |        |
| <b>Отряд ОСЕТРООБРАЗНЫЕ — ACIPENSERIFORMES</b>         |        |
| <b>Семейство Веслоносые — <i>Poliodontidae</i></b>     |        |
| Веслонос — <i>Poliodon spatula</i>                     | И      |
| <b>Отряд ЛОСОСЕОБРАЗНЫЕ — SALMONIFORMES</b>            |        |
| <b>Семейство Лососевые — <i>Salmonidae</i></b>         |        |
| Горбуша — <i>Oncorhynchus gorbusha</i>                 | И      |
| Кумжа (форель) — <i>Salmo trutta</i>                   | И      |
| Радужная форель — <i>Salmo gairdneri</i>               | И*     |
| <b>Семейство Сиговые — <i>Coregonidae</i></b>          |        |
| Муксун — <i>Coregonus muksun</i>                       | И      |
| Пелядь — <i>Coregonus peled</i>                        | И      |
| Ладожский рипус — <i>Coregonus albula ladogensis</i>   | И      |
| <b>Отряд КАРПООБРАЗНЫЕ — CYPRINIFORMES</b>             |        |
| <b>Семейство Карповые — <i>Cyprinidae</i></b>          |        |
| Лещ — <i>Abramis brama</i>                             | И      |
| Белый толстолобик — <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> | И      |
| Пестрый толстолобик — <i>Aristichthys nobilis</i>      | И      |
| Верховка — <i>Leucaspis delineatus</i>                 | И*     |
| Уклейка — <i>Alburnus alburnus</i>                     | И*     |
| Белый амур — <i>Ctenopharyngodon idella</i>            | И      |
| Серебряный карась — <i>Carassius auratus gibelio</i>   | И      |
| Сазан (каarp) — <i>Cyprinus carpio</i>                 | И      |
| <b>Семейство Чукучановые — <i>Cotostomidae</i></b>     |        |
| Большеротый буффало — <i>Ictiobus cyprinellus</i>      | И      |
| Черный буффало — <i>Ictiobus niger</i>                 | И      |
| <b>Отряд ОКУНЕОБРАЗНЫЕ — PERCIFORMES</b>               |        |
| <b>Семейство Окуневые — <i>Percidae</i></b>            |        |
| Обыкновенный судак — <i>Stizostedion lucioperca</i>    | И      |
| <b>Семейство Элеотрисовые — <i>Eleotridae</i></b>      |        |
| Ротан — <i>Percottus glehni</i>                        | И*     |
| <b>Семейство Змееголовые — <i>Ophiocephalidae</i></b>  |        |
| Змееголов — <i>Channa argus</i>                        | И      |
| <b>Отряд КОЛЮШКОБРАЗНЫЕ — ASTEROSTEIFORMES</b>         |        |
| <b>Семейство Колюшковых — <i>Gasterosteidae</i></b>    |        |
| Девятииглая колюшка — <i>Pungitius pungitius</i>       | И      |
| <b>Отряд СОМООБРАЗНЫЕ — SILURIFORMES</b>               |        |
| <b>Семейство Кошачьих сомов — <i>Ictaturidae</i></b>   |        |
| Канальный сомик — <i>Ictaturus punctatus</i>           | И      |
| <b>Класс ЗЕМНОВОДНЫЕ — AMPHIBIA</b>                    |        |
| <b>Отряд БЕСХВОСТЫЕ — ANURA</b>                        |        |
| <b>Семейство Лягушковые — <i>Ranidae</i></b>           |        |
| Озерная лягушка — <i>Rana ridibunda</i>                | И*     |

|  |       |
|--|-------|
| <b>Класс МЛЕКОПИТАЮЩИЕ — MAMMALIA</b>                |       |
| <b>Отряд ЗАЙЦЕОБРАЗНЫЕ — LAGOMORPHA</b>              |       |
| <b>Семейство Зайцевые — Leporidae</b>                |       |
| Заяц-русак — <i>Lepus europaeus</i>                  | И     |
| <b>Отряд ГРЫЗУНЫ — RODENTIA</b>                      |       |
| <b>Семейство Бобровые — Castoridae</b>               |       |
| Обыкновенный бобр — <i>Castor fiber</i>              | И, РИ |
| <b>Семейство Хомяковые — Cricetidae</b>              |       |
| Ондатра — <i>Ondatra zibethica</i>                   | И     |
| <b>Отряд ХИЩНЫЕ — CARNIVORA</b>                      |       |
| <b>Семейство Псовые — Canidae</b>                    |       |
| Енотовидная собака — <i>Nyctereutes procyonoides</i> | И     |
| <b>Семейство Куньи — Mustelidae</b>                  |       |
| Американская норка — <i>Mustela vison</i>            | И     |
| <b>Отряд ПАРНОКОПЫТНЫЕ — ARTIODACTYLA</b>            |       |
| <b>Семейство Олени — Cervidae</b>                    |       |
| Зубр — <i>Bison bonasus</i>                          | И     |

Условные обозначения:

И – интродуцированные виды

И\* - непреднамеренно интродуцированные виды

РИ – реинтродуцированные виды

**ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СИСТЕМЫ ИНДИКАТОРОВ ОЦЕНКИ  
БИОРАЗНООБРАЗИЯ НА ООПТ**

**Сводная таблица индикаторов оценки биоразнообразия на ООПТ**

|   |  |
|---|--|
| <b>Наименование ООПТ</b>  |  |
| <b>Контактное лицо (ФИО, тел, email)</b>  |  |
| <b>Дата проведения оценки</b>   |  |
| <b>Период оценки</b>  |  |
| <b>Индикаторы</b>   | <b>Значение, включая единицу измерения</b> |
| <b>Видовое богатство</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• высшие сосудистые растения,</li> <li>• мохообразные,</li> <li>• лишайники,</li> <li>• водоросли,</li> <li>• млекопитающие,</li> <li>• птицы,</li> <li>• рептилии,</li> <li>• амфибии,</li> <li>• рыбы,</li> </ul> |  |
| <b>Индекс концентрации видового богатства</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Высшие сосудистые растения</li> <li>• Млекопитающие</li> </ul>   |  |
| <b>Уровень эндемизма</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Флора (высшие сосудистые растения)</li> <li>• Фауна (млекопитающие)</li> </ul>  |  |
| <b>Индекс редких видов</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Общий (сумма трех последующих)</li> <li>• Высшие сосудистые растения</li> <li>• Млекопитающие</li> <li>• Птицы</li> </ul>   |  |
| <b>Нарушенность флоры</b>   |  |
| <b>Нарушенность фауны</b>   |  |
| <b>Численность редких видов</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Снежный барс</li> <li>• Аргали</li> <li>• Лесной северный олень</li> <li>• Сокол-балобан</li> <li>• Кабарга</li> </ul>   |  |
| <b>Численность хозяйственно-ценных видов</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Бурый медведь</li> <li>• Марал,</li> <li>• Лось,</li> <li>• Сибирская косуля,</li> <li>• Кабан</li> <li>• Сибирский горный козел,</li> <li>• Куньи (расписать по видам)</li> </ul>            |  |
| <b>Представленность типов экосистем</b>   |  |

|   |  |
|---|--|
| <b>Нарушенность экосистем</b>                       |  |
| <b>Общий уровень негативных воздействий на ООПТ</b> |  |
| <b>Площадь, пройденная пожарами</b>                 |  |
| <b>Рекреационная нагрузка</b>                       |  |
| <b>Объем браконьерства</b>                          |  |
| <b>Эффективность деятельности ООПТ</b>              |  |

**Форма представления информации по индикатору**  
(заполняется отдельно по каждому индикатору)

|   |  |
|---|--|
| Наименование индикатора                         |  |
| Единицы измерения                               |  |
| Значение индикатора в текущем периоде оценки    |  |
| Источник первичной информации                   |  |
| Значение индикатора в предыдущем периоде оценки |  |
| Комментарии по динамике индикатора              |  |
| Контактное лицо                                 |  |

Примеры расчета индикаторов

1. Характеристика видовой богатства ООПТ Алтае-Саянского экорегиона

|                            | Видовое богатство (число видов) |           |           |     |              |                   |             |              |                 |      |             | Площадь, кв. км. | Флористическое богатство на 10 кв км | Фаунистическое богатство на 10 кв км | Индекс концентрации видового богатства (флора) | Индекс концентрации видового богатства (фауна) |                |          |               |          |
|----------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|-----|--------------|-------------------|-------------|--------------|-----------------|------|-------------|------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|--|----------------|----------|---------------|----------|
|                            | Грибы                           | Водоросли | Лишайники | Мхи | Плауновидные | Папоротниковидные | Хвощевидные | Голосеменные | Покрытосеменные | Рыбы | Земноводные |                  |                                      |                                      |  |  | Пресмыкающиеся | Птицы    | Млекопитающие |          |
| ГПЗ Азас                   |                                 |           | 133       | 217 | 9            | 23                | 8           | 8            | 8               | 879  | 15          | 2                | 3                                    | 236                                  | 51   | 3003,9   | 0,29262        | 0,016978 | 159,4722      | 38,33826 |
| ГПБЗ Алтайский             | 136                             | 668       | 272       | 550 | 9            | 36                | 9           | 11           | 1340            | 19   | 3           | 6                | 6                                    | 331                                  | 68   | 8812,38  | 0,152059       | 0,007716 | 333,6668      | 47,00618 |
| ГПБЗ Катунский             | 264                             |           | 793       | 215 | 4            | 11                | 8           | 7            | 637             | 8    | 2           | 3                | 3                                    | 161                                  | 56   | 1516,64  | 0,442425       | 0,036924 | 269,379       | 31,40252 |
| ГПЗ Кузнецкий Алатау       |                                 |           | 52        | 313 | 7            | 30                | 6           | 6            | 566             | 14   | 2           | 2                | 2                                    | 281                                  | 55   | 4129   | 0,137079       | 0,01332  | 117,7065      | 42,51849 |
| ГПБЗ Саяно-Шушенский       |                                 | 7         | 98        | 390 | 13           | 31                | 8           | 8            | 966             | 21   | 2           | 5                | 5                                    | 315                                  | 57   | 3903,68  | 0,247459       | 0,014602 | 183,925       | 48,36949 |
| ГПЗ Столбы                 | 148                             |           | 171       | 257 | 3            | 31                |             | 6            | 729             | 22   | 4           | 5                | 5                                    | 199                                  | 58   | 471,56   | 1,545933       | 0,122996 | 218,4844      | 46,78327 |
| ГПЗ Тигирекский            | 256                             | 209       | 312       | 71  | 4            | 25                | 6           | 8            | 807             | 10   | 2           | 6                | 6                                    | 169                                  | 63   | 406,93   | 1,983142       | 0,154818 | 282,593       | 41,60674 |
| ГПЗ Хакасский              |                                 |           | 24        |     | 5            | 13                | 7           | 8            | 786             |      | 3           | 5                | 5                                    | 244                                  | 52   | 2675,65  | 0,29376        | 0,019435 | 106,8177      | 38,52028 |
| ГПБЗ Убсунурская котловина |                                 |           |           |     | 9            | 14                |             | 8            | 1044            | 5    |             |                  | 7                                    | 351                                  | 82   | 3231,98  | 0,323022       | 0,025371 | 133,0306      | 55,06846 |
| НП Шорский                 |                                 |           |           |     | 4            | 16                |             | 6            | 483             | 14   | 2           | 6                | 6                                    | 182                                  | 62   | 4138,43  | 0,116711       | 0,014982 | 61,11859      | 31,94017 |
| НП Шушенский бор           | 63                              |           | 8         | 15  | 8            | 13                |             | 5            | 351             | 9    | 4           | 6                | 6                                    | 272                                  | 46   | 391,7  | 0,896094       | 0,117437 | 77,54799      | 56,44422 |

Для характеристики видовой богатства ООПТ использована информация базы данных [www.zaroved.ru](http://www.zaroved.ru), уточненная для Тигирекского заповедника Е.А. Давыдовым, для Алтайского заповедника - С.В. Чухонцевой, для заповедника «Азас» - Н.И. Молоковой, для Саяно-Шушенского заповедника - В.А. Стахеевым, для заповедника «Кузнецкий Алатау» - С.Г. Бабиной, для Катунского заповедника - И.А. Артемовым.



## 2. Состояние биоразнообразия Тигирекского заповедника

|                         | ФЛОРА                             |                     |                          |                  | ФАУНА                |              |                |                 |             |
|-------------------------|-----------------------------------|---------------------|--------------------------|------------------|----------------------|--------------|----------------|-----------------|-------------|
| Видовое богатство       | 1452                              |                     |                          |                  | 250                  |              |                |                 |             |
| Уровень эндемизма       | 1% (15 видов)                     |                     |                          |                  | 0                    |              |                |                 |             |
| Количество редких видов | 48                                |                     |                          |                  | 26                   |              |                |                 |             |
|                         | <b>Высшие сосудистые растения</b> | <b>Мохообразные</b> | <b>Грибы и лишайники</b> | <b>Водоросли</b> | <b>Млекопитающие</b> | <b>Птицы</b> | <b>Амфибии</b> | <b>Рептилии</b> | <b>Рыбы</b> |
| Видовое богатство       | 847                               | 84                  | 312                      | 209              | 63                   | 169          | 6              | 2               | 10          |
| Уровень эндемизма       | 1,8% (15 видов)                   | 0                   | 0                        | 0                | 0                    | 0            | 0              | 0               | 0           |
| Количество редких видов | 35                                | 0                   | 13                       | 0                | 12                   | 13           | 0              | 0               | 1           |

(Материалы представлены Е.Давыдовым)

## 3. Доля инвазивных видов млекопитающих в заповеднике «Убсунурская котловина»

Фауна млекопитающих заповедника «Убсунурская котловина» представлена 82 видами, из них 3 вида – домовая мышь, ондатра и американская норка – являются инвазивными. Таким образом, доля инвазивных видов составляет:

$$K_{инв} = 3 \cdot 100 / 82 = 4\%$$

(Использована информация о числе видов млекопитающих из базы данных по ООПТ [www.zapoved.ru](http://www.zapoved.ru), об инвазивных видах – (Бобров, Неронов, 2001))

#### 4. Расчет индекса редких видов для Катунского заповедника

На территории Катунского заповедника из 667 видов высших сосудистых растений отмечены следующие редкие виды:

##### Виды, внесенные в Красную книгу РФ (2008)

| Название вида   | Категория |
|---|-----------|
| <i>Stipa pennata</i> L. – Ковыль перистый                                   | 3         |
| <i>Erythronium sibiricum</i> (Fisch. et C.A. Mey.) Kryl. – Кандык сибирский | 3         |
| <i>Allium pumilum</i> Vved. – Лук карликовый                                | 3         |
| <i>Rheum altaicum</i> Losinsk. – Ревень алтайский                           | 2         |
| <i>Paeonia hybrida</i> Pall. – Пион гибридный                               | 2         |
| <i>Aconitum decipiens</i> Worosch. et Anfalov – Аконит ненайденный          | 2         |
| <i>Rhodiola rosea</i> L. – Родиола розовая                                  | 3         |

##### Виды, внесенные в Красную книгу Республики Алтай (2007):

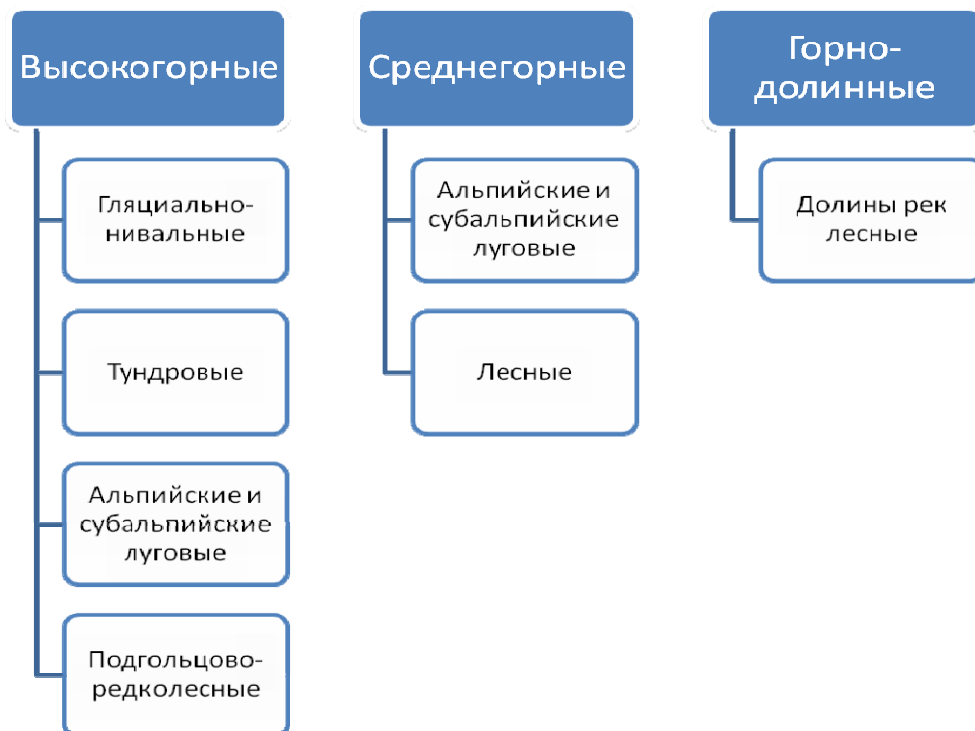
| Название вида  | Категория |
|--|-----------|
| <i>Botrychium multifidum</i> (S.G. Gmel.) Rupr. – Гроздовник многораздельный   | 3         |
| <i>Fritillaria verticillata</i> Willd. – Рябчик мутовчатый   | 3         |
| <i>Allium altaicum</i> Pall. – Лук алтайский   | 2         |
| <i>Allium ledebourianum</i> Schult. et Schult. fil. – Лук Ледебуря   | 3         |
| <i>Allium pumilum</i> Vved. – Лук карликовый   | 3         |
| <i>Allium tulipifolium</i> Ledeb. – Лук тюльпанолистный  | 3         |
| <i>Rheum altaicum</i> Losinsk. – Ревень алтайский  | 3         |
| <i>Paeonia hybrida</i> Pall. – Пион гибридный  | 3         |
| <i>Aconitum decipiens</i> Worosch. et Anfalov – Аконит ненайденный   | 2         |
| <i>Gymnospermium altaicum</i> (Pall.) Spach – Голосемянник алтайский   | 3         |
| <i>Rhodiola algida</i> (Ledeb.) Fisch. et Mey. – Родиола морозная  | 3         |
| <i>Rhodiola coccinea</i> (Royle) Boriss. – Родиола ярко-красная  | 3         |
| <i>Rhodiola rosea</i> L. – Родиола розовая   | 2         |
| <i>Sibiraea laevigata</i> (L.) Maxim. ( <i>S. altaiensis</i> (Laxm.) Schneid.) – Сибирка сглаженная, С. алтайская  | 2         |
| <i>Hedysarum theinum</i> Krasnob – Копеечник чайный, красный корень  | 3         |
| <i>Euphorbia macrorhiza</i> Ledeb. – Молочай длиннокорневой  | 3         |
| <i>Stemmacantha carthamoides</i> (Willd.) M. Dittrich ( <i>Fornicium carthamoides</i> (Willd.) R. Kam.; <i>Rhaponticum carthamoides</i> (Willd.) Iljin) – Маралий корень | 2         |

На примере флоры высших сосудистых растений приведем расчет индекса редких видов. В связи с тем, что одни и те же виды имеют разную категорию в Красных книгах разного уровня (например, родиола розовая в Красной книге Российской Федерации имеет статус 3, а в Красной книге Республики Алтай – статус 2), то при расчете индекса редких видов предлагается использовать меньшую категорию (в данном случае – 2). Ниже приведен пример расчета индекса редких видов по флоре Катунского заповедника:

$$IPB_{\text{флора}} = 7 \text{ видов } 2\text{й категории} / 2 + 11 \text{ видов } 3\text{й категории} / 3 = 7.2$$

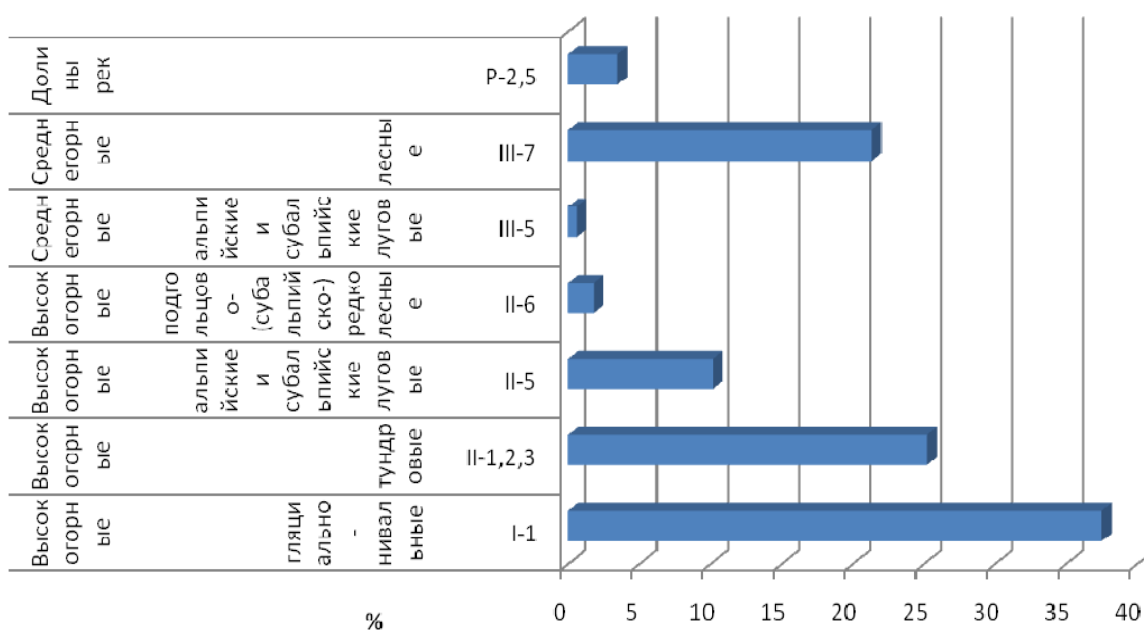
### 5. Оценка представленности типов экосистем в Катунском заповеднике

На основе анализа ландшафтной карты Алтае-Саянского экорегиона на территории Катунского заповедника выделяются следующие типы экосистем:



Анализ картографического материала проведен в среде ArcGIS. Представленность этих типов экосистем на территории заповедника рассчитана в процентных долях занимаемой площади и приведена на гистограмме ниже.

**Представленность типов экосистем в Катунском заповеднике**



Очевидно, что этот показатель довольно статичен во времени. Основные тенденции, связанные с изменением представленности экосистем, связаны с воздействием изменения климата (на уровне экосистем проявляется в поднятии верхней границы леса и увеличении площади лесных и подгольцово-редколесных экосистем, а также сокращении площади ледников и фрагментации гляциально-нивальных экосистем). Эти процессы имеют долгосрочный и локальный характер и могут быть зафиксированы лишь в результате длительных наблюдений и анализа временных рядов данных дистанционного зондирования. Кроме этого, в число потенциальных факторов, в силу действия которых может произойти существенное изменение соотношения различных типов экосистем, можно отнести лесные пожары.

## 6. Нарушенность экосистем Катунского заповедника

- Факторами негативного воздействия** на экосистемы заповедника являются рекреационное воздействие по эколого-познавательным маршрутам, а также загрязнение ледников вследствие трансграничного переноса воздушных масс.
- Ареал проявления** (А) данных факторов может быть оценен следующим образом:

| Фактор воздействия        | Повсеместно | Широко | Рассеянно  | Локально                                    |
|---------------------------|-------------|--------|--|---|
| Рекреационное воздействие |             |        |  | 1 балл (общая площадь воздействия менее 5%) |
| Загрязнение               |             |        | 2 балла (суммарная площадь воздействия порядка 10-12%) |   |

- Сила воздействия** (С) для каждого фактора оценивается следующим образом:

| Фактор воздействия        | Критическое | Сильное | Умеренное   | Незначительное |
|---------------------------|-------------|---------|---|----------------|
| Рекреационное воздействие |             |         | 2 балла (изменения видового состава фитоценозов)                                  |                |
| Загрязнение               |             |         | 2 балла (при интенсивном таянии изменение видового состава водных беспозвоночных) |                |

- Мощность воздействия** рассчитывается для каждого фактора по формуле  $МВ = А * С$ , то есть:

- для рекреационного воздействия  $МВ = 2$
- для загрязнения  $МВ = 4$

- Сроки воздействия** ( $Ср$ ) оцениваются следующим образом:

| Фактор воздействия        | Постоянное | Длительное  | Среднее   | Краткое |
|---------------------------|------------|---|---|---------|
| Рекреационное воздействие |            |   | 2 балла (ежегодно в течение 1,5 месяца в фазе активной вегетации) |         |
| Загрязнение               |            | 3 балла (в течение нескольких лет; точных данных нет) |   |         |

- Конечная** (интегральная) **величина воздействия** каждого фактора рассчитывается по формуле  $КВ = Ср * МВ$ . В данном случае для рекреационного воздействия  $КВ = 4$ , для загрязнения  $КВ = 12$ .

- Общая величина воздействия** составляет сумму по всем факторам. Здесь общая величина воздействия составляет 16 баллов.

Мощность воздействия

1-2 3-4 6-9 12-16

|                  |           |             |       |
|------------------|-----------|-------------|-------|
|                  |           |             |       |
|                  |           |             |       |
|                  |           | загрязнение |       |
|                  | рекреация |             |       |
| Кратк.           | Средн.    | Длительн.   | Пост. |
| Срок воздействия |           |             |       |

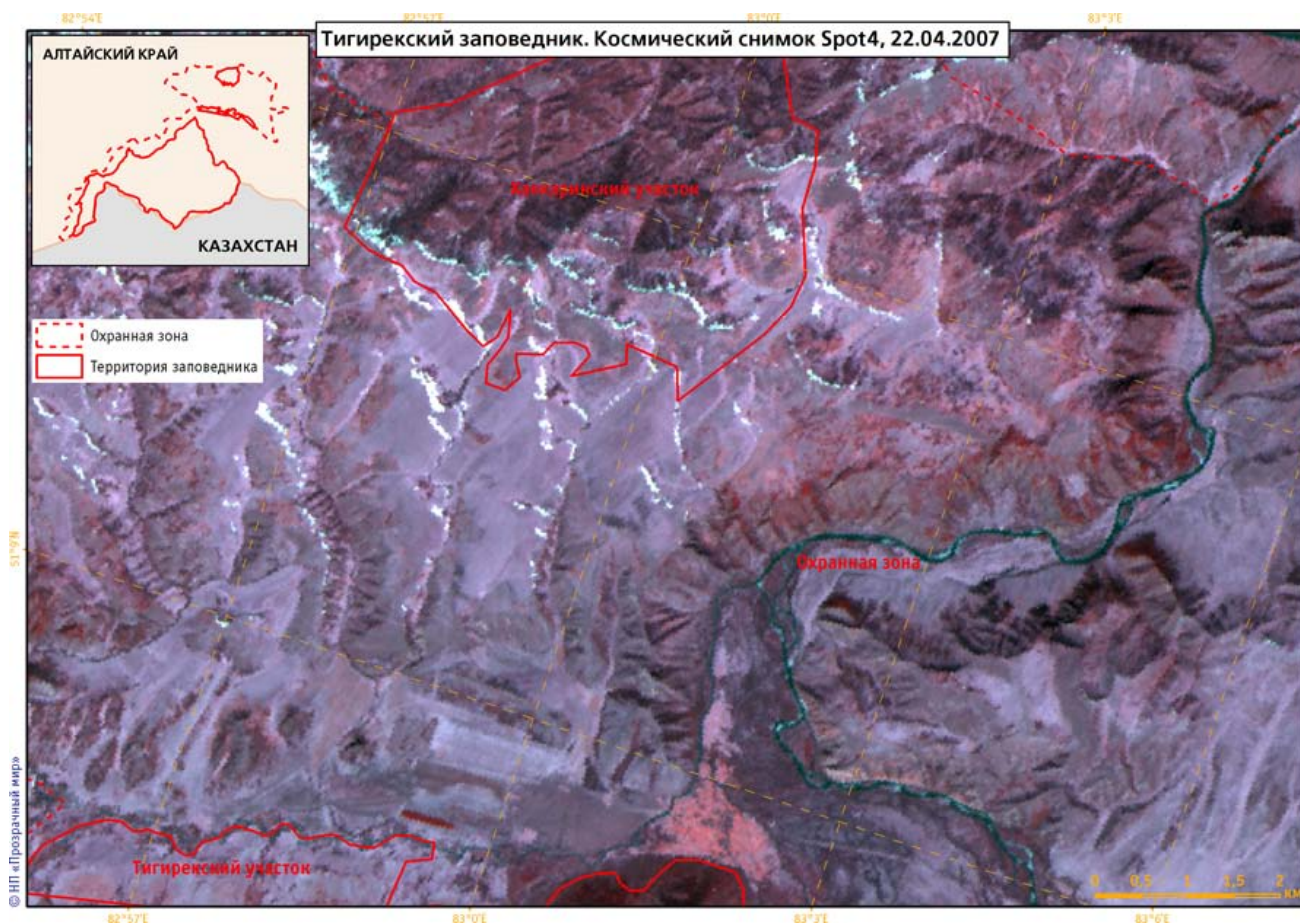
## 7. Расчет площади, пройденной лесными пожарами – Тигирекский заповедник

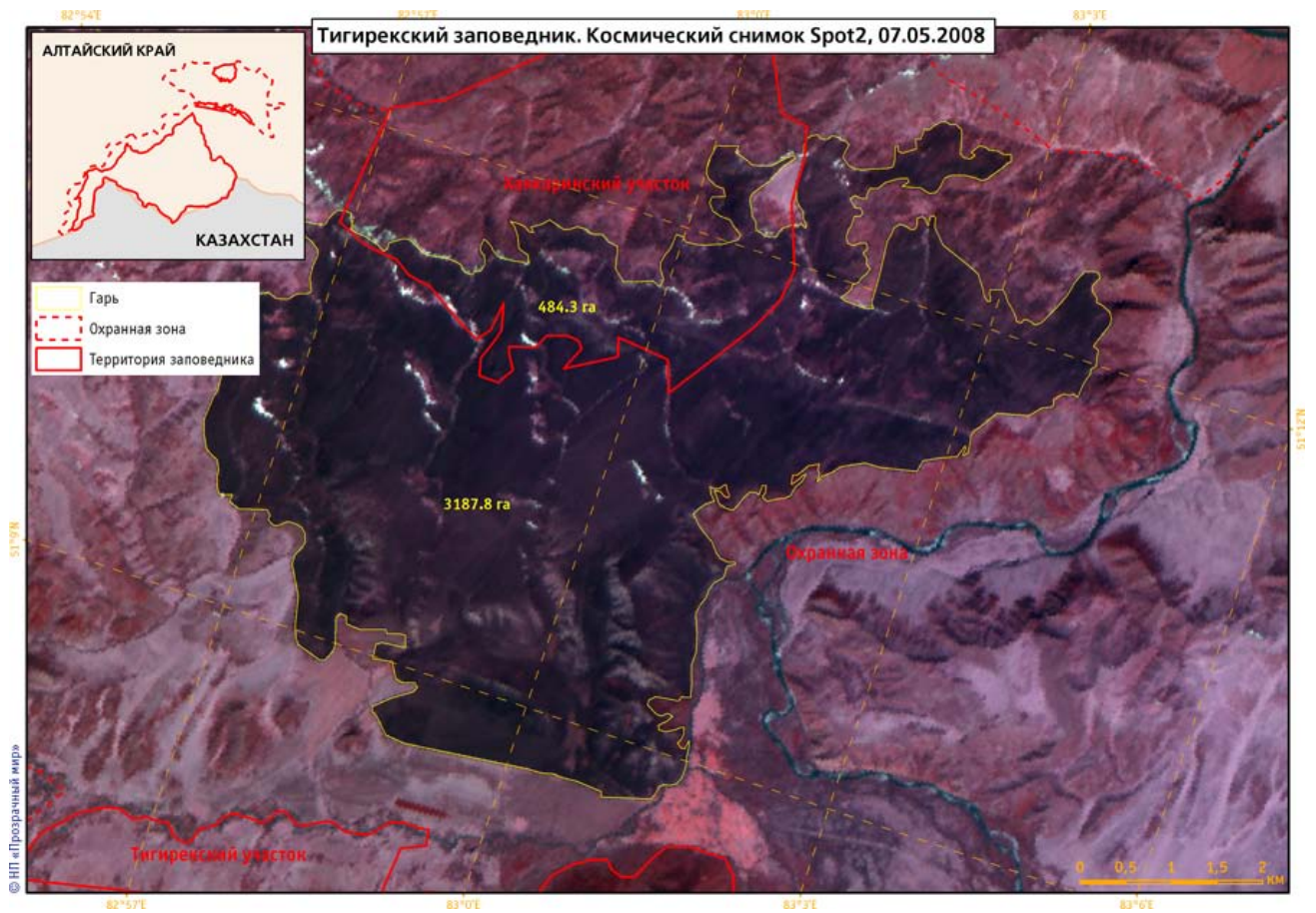
22-24 апреля 2008 г. в охранной зоне и на участке «Ханхаринский» Тигирекского заповедника из-за неисправной линии электропередач произошел пожар. Наземно подсчитать общую площадь гари было затруднительно. По просьбе сотрудников заповедника НП «Прозрачный мир» измерил площадь гари по данным космической съёмки. В качестве подложки использован космический снимок Spot 2 за 07.05.2008 (пространственное разрешение 20 м, комбинация каналов 1:3:2), принятый на приемную станцию сети ИТЦ «СканЭкс» по лицензии SpotImage.

Желтым цветом выделена прогоревшая во время пожара 22-24 апреля 2008 г. территория. Площадь гари составила

~ 484 га на территории Ханхаринского участка заповедника,

~ 3188 га – в охранной зоне.





Источник информации: <http://new.transparentworld.ru/ru/environment/monitoring/oopt/tigirek/>

© НП «Прозрачный мир», © ИТЦ «СканЭкс»



**Т.В. Яшина**

**ИНДИКАТОРЫ ОЦЕНКИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ  
ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ АЛТАЕ-САЯНСКОГО ЭКОРЕГИОНА**

Руководство по использованию

ISBN 978-5-904314-47-7



9 785904 314477

Фото на обложке:

А. Куксин, М. Новгородцева, Т. Яшина

Подписано в печать 25.01.2012 г.  
Типография «Город», формат А4 (60 x 84/8),  
бумага офсетная, 80 г/м<sup>2</sup>, тираж 50 экз.



**Проект ПРООН/ГЭФ**  
**«Сохранение биоразнообразия в российской части**  
**Алтае-Саянского экорегиона»**

660062, г. Красноярск, ул. Крупской, 42, офис 514  
Тел./факс: (391) 247-91-12; e-mail: [altai-sayan@undp.org](mailto:altai-sayan@undp.org)  
<http://www.altai-sayan.com>