

Методика открытых природоохранных стандартов для оценки кумулятивного воздействия и опыт ее применения в России

О.Н. Липка^{}, А.П. Андреева*

Институт глобального климата и экологии имени академика Ю.А. Израэля,
Россия, 107258, г. Москва, ул. Глебовская, 20Б

^{*}Адрес для переписки: *olipka@mail.ru*

Реферат. Природоохранная деятельность на любой территории связана с решением комплекса проблем и наличием угроз разного масштаба и качества для целевых объектов. Разнообразие существующих и накопленных проблем, а также подверженных их воздействию объектов или процессов, делают невозможным их механическое объединение, с одной стороны, и недостаточной стандартную пофакторную оценку – с другой. В качестве методики, позволяющей по возможности объективно сопоставить воздействие разнородных факторов на принципиально разные объекты, были выбраны Открытые стандарты для охраны природы, рекомендованные Конвенцией о биологическом разнообразии и применяемые во многих странах, но недостаточно известные в России.

В статье рассказывается о применении методики, ее адаптации к условиям проектов в контрастных географических регионах: Мурманская область, Приморский край и Байкальская природная территория, для локального и регионального масштаба, для климатических и комплексных эколого-социальных проектов природоохранной направленности. Целью исследования являлся анализ применимости Открытых стандартов для оценки кумулятивного воздействия негативных эколого-социальных факторов в проектах природоохранной направленности. В задачи исследования входило определить, позволяет ли методика Открытых стандартов выявить критически важные уязвимые объекты – «болевы точки», по возможности объективно сопоставить воздействие разнородных факторов на принципиально разные объекты, оценить итоговый эффект воздействия каждого фактора на выделенные объекты и кумулятивное воздействие совокупности факторов на объект. Оценка воздействия факторов угрозы на объект проводилась путем сложения показателей по трем параметрам (диапазон, сила воздействия, необратимость) в разработанной для Открытых стандартов программе Miradi (2021). В результате исследования подтвердилась применимость методики для проектов природоохранной направленности, выявилась высокая зависимость качества результатов от наличия и качества исходной информации. Степень субъективизма при оценке снижается за счет сложения трех параметров и их ранжирования по пятибальной шкале. Оценка кумулятивного воздействия позволяет выделить как наиболее опасные угрозы, так и наиболее уязвимые объекты. Общие

выводы о состоянии территорий исследований и их целевых объектов могут считаться более полными по сравнению со стандартной пофакторной оценкой. Дополнение результатов картографическими материалами способствует уточнению информации, переходу к количественным показателям и визуализации распределения объектов и факторов угроз.

Ключевые слова. Открытые стандарты, оценка воздействия, кумулятивный эффект, диапазон воздействия, степень опасности, необратимость.

Open standards methodology for assessing cumulative environmental and social impact and social impact and case studies in Russia

O.N. Lipka, A.P. Andreeva*

Yu. A. Israel Institute of Global Climate and Ecology,
20B, Glebovskaya st., 107258, Moscow, Russia

*Correspondence address: *olipka@mail.ru*

Abstract. The nature conservation in any region is associated with the solution of a set of problems and the presence of threats of various scales and quality for the target objects. The variety of existing and accumulated problems, as well as objects or processes exposed to them, make it impossible to combine them mechanically, on the one hand, and insufficient standard factor-by-factor assessment, on the other. As a methodology that makes it possible to objectively compare the impact of dissimilar factors on fundamentally different objects, we chose Open Standards for Nature Conservation, which are used in many countries, but are not well known in Russia. The article describes the standard methodology, its application and adaptation to the conditions of projects in contrasting geographical regions: Murmansk Region, Primorsky Krai and Baikal Natural Territory, for a local and regional scale, for climatic and complex ecological and social environmental projects. The aim of the study was to analyze applicability of the Open Standards for a cumulative impact assessment of environmental and social threats in environmental projects. The objectives of the study were to determine whether the Open Standards methodology applicable to identify critically important vulnerable objects - “pain targets”, to objectively compare the impact of heterogeneous factors on fundamentally different objects, to assess the final impact of each factor on the selected targets and the cumulative impact of factor combinations on the target. The impact assessment of threats on the targets was carried out by adding the indicators for three parameters (scope, severity, irreversibility) in the Miradi program specially developed for Open Standards. As the study result, the applicability of the methodology was confirmed for environmental projects. The quality of results is highly depended on the availability and quality of the initial information. The degree of subjectivity in the assessment can be reduced by adding the three parameters and ranking them on a five-point scale. The cumulative impact assessment makes it possible to identify both the most dangerous threats and the

most vulnerable objects. General conclusions about the study areas state and their target objects can be considered more complete than the standard factor-by-factor assessment. Supplementing the results with cartographic materials contributes to the clarification of information, the transition to quantitative indicators and visualization of the distribution of objects and threat factors.

Keywords. Open Standards, impact assessment, cumulative effect, scope, severity, irreversibility.

Введение

Природоохранная деятельность, как и любая другая, требует высокой степени изученности объекта и тщательного планирования. В ходе практической реализации мероприятий проявляется сочетание социальных, экологических и экономических проблем, без решения которых невозможно достичь устойчивого природоохранного эффекта. Кроме того, возможны кумулятивные эффекты, когда несколько угроз биоразнообразию действуют одновременно, усиливая друг друга, или каскадные, когда одно негативное явление выступает в роли триггера для другого, и возникает цепочка последовательных негативных эффектов.

Как правило, оценка воздействия на окружающую среду основана на мониторинге конкретного фактора воздействия, его источника, распространения, последствий (Приказ ..., 2020). Оценка совокупного эффекта нескольких факторов рассчитывается гораздо реже, например, для индекса загрязнения атмосферы (ИЗА), в котором используются средние значения концентраций различных загрязняющих веществ, деленные на ПДК и приведенные к вредности диоксида серы (РД 52.04.667-2005 (2006)). Картографический метод применяется при оценке комплексного воздействия на окружающую среду: с помощью наложения тематических слоев объектов и угроз удастся определить места концентрации и зоны поражения (Стурман, 2003, 2018).

Любая территория включает некий набор целевых объектов, в разной степени подверженных негативным воздействиям, с разной степенью чувствительности и уязвимости. Объекты могут быть настолько различны, что их прямое сравнение становится невозможным, например: прибрежные экосистемы Черного моря, здоровье населения, эндемичные виды растений и рыбный промысел. Аналогично невозможно напрямую суммировать, например, негативное воздействие от загрязнения атмосферы в результате деятельности цементных заводов с ураганами, лесными пожарами и слабой социальной активностью населения.

В то же время для понимания ситуации и принятия взвешенных управленческих решений необходимо оценить: насколько вся совокупность негативных эффектов может повлиять на весь набор выделенных целевых объектов? В качестве одной из методик оценки кумулятивного воздействия для природоохранных проектов около двадцати лет используется методика Открытых стандартов для охраны природы (Conservation Standards), а именно – ранжирование угроз (Threat Ranking Tool).

Цель исследования: проанализировать применимость Открытых стандартов для оценки кумулятивного воздействия негативных эколого-социальных факторов в проектах природоохранной направленности.

Задача исследования – определить, позволяет ли методика Открытых стандартов получить необходимые результаты:

- выявить «болевые точки» на территории исследования;
- по возможности объективно сопоставить воздействие разнородных факторов на принципиально разные объекты;
- оценить кумулятивный эффект воздействия каждого фактора на объекты;
- оценить кумулятивное воздействие совокупности факторов на объект;
- сделать общий вывод о состоянии территории и ее целевых объектов на основе кумулятивного воздействия негативных факторов воздействия.

Материалы и методы

Открытые стандарты охраны природы

Стандарты охраны природы, или Открытые стандарты для охраны природы (Open Conservation Standards, Conservation Standards, CS) (Открытые стандарты ..., 2021) представляют собой широко распространенный набор принципов и методов, объединяющих общие концепции, подходы и терминологию для разработки проектов в сфере охраны природы, управления ими и мониторинга. Описание методики открытых стандартов подготовлено на основе материалов официального сайта: <https://conservationstandards.org>.

Открытые стандарты рекомендованы Конвенцией о биологическом разнообразии (Convention on Biological Diversity) с 2007 г. (CBD, 2007) и применяются международными общественными и государственными природоохранными организациями (WWF, Минприроды Монголии, Birdlife International, The Nature Conservancy, Wildlife Conservation Society, Eurosite и др.). Они включают в том числе инструмент для ранжирования воздействия угроз, который может быть использован для оценки кумулятивного воздействия.

Методика Открытых стандартов не является застывшей. Технологии и методы продолжают разрабатываться и совершенствоваться высококвалифицированными специалистами в области охраны природы по всему миру. Разработчики подчеркивают, что для конкретного проекта целесообразно оптимизировать методику с учетом целей, задач и региональной специфики. В том числе допускается изменять коэффициенты, если это обосновано, использовать методику частично или применять для нестандартных ситуаций. Последним крупным обновлением методики Открытых стандартов стало включение вопросов изменений климата (GIZ & CMP, 2020).

В качестве базового подхода Открытые стандарты предлагают циклическую схему (рис. 1), так как сложные природоохранные проблемы, как правило, невозможно решить разовым мероприятием. Потребуется новый этап цикла (или даже несколько), который должен учитывать проделанную на предыдущем этапе работу, ее результаты, эффективность и накопленный опыт.

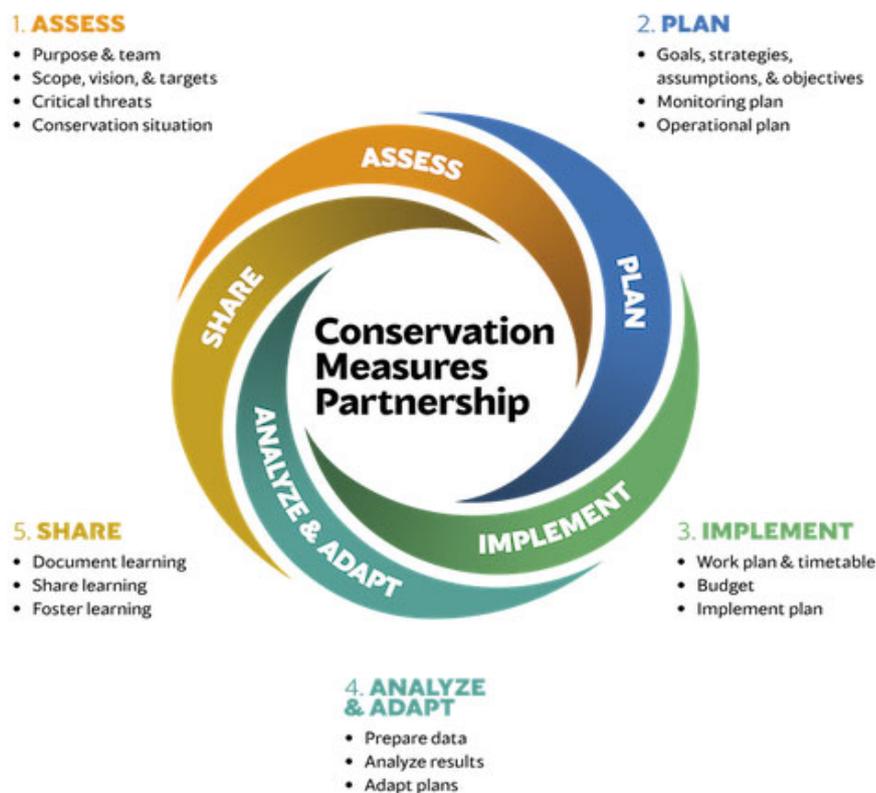


Рисунок 1. Общие принципы открытых стандартов
1 – оценка ситуации; 2 – планирование; 3 – реализация; 4 – анализ и адаптация к сложившейся ситуации; 5 – распространение информации о результатах и извлеченных уроках (GIZ & CMP, 2020)

Figure 1. General principles of open standards
1 – assessment of the situation; 2 – planning; 3 – implementation; 4 – analysis and adaptation to the current situation; 5 – sharing the information on results and lessons learned (GIZ & CMP, 2020)

Оценка кумулятивного воздействия проводится на первом этапе, когда, исходя из целей проекта, определяются интересующие объекты и влияющие на них угрозы. На основе оценки уязвимости определяется современный природоохранный статус объектов и их совокупности.

В качестве программного обеспечения для управления природоохранными проектами была разработана специальная программа Miradi, которая является бесплатной и доступна для свободного скачивания по ссылке: <https://www.miradi.org/> или <https://www.miradishare.org/>. К сожалению, в 2021 г. у российских пользователей возникли проблемы при скачивании, т.к. оно блокируется основными браузерами: Yandex, Google, Opera, Mozilla. Успешно завершить скачивание в тестовом режиме позволил малораспространенный браузер Tor. В других международных сегментах интернета загрузка программы происходит свободно.

Определение целевых объектов

Традиционно в качестве приоритетных (целевых) объектов (Targets) в Открытых стандартах выделяются редкие виды, экосистемы или другие природоохранные объекты, например: озеро Балхаш или река Лена, территория заповедника, мангровые леса, белуха, северный олень и т.д. При этом классически особо охраняемые природные территории (ООПТ) рассматриваются не как объект, а как природоохранная стратегия, направленная на сохранение приоритетных объектов живой природы на ООПТ.

При необходимости можно внести в программу информацию о современном состоянии объекта, сложившемся в результате исторически накопленного антропогенного ущерба, о перспективах изменения его состояния в результате планирования антропогенной деятельности или рисков природного характера, а также – будущее состояние как целевой показатель. Данная методика получила название «Оценка жизнеспособности объекта» (Viability assessment).

Дополнительно в программе могут выделяться объекты высокой социальной или экономической значимости (Human wellbeing targets), но в стандартной методике для них не проводится оценка уязвимости. Если введение социальных и экономических объектов в разряд целевых является необходимым для полноценной характеристики кумулятивного воздействия, тогда в программе Miradi приходится их «прописывать» как «природоохранные объекты», чтобы иметь возможность проводить ранжирование угроз.

Оптимально выделяется не более 10-15 приоритетных объектов, чтобы не перегружать систему оценки и не завышать искусственно уровень опасности. Их набор может отличаться для одной и той же территории в зависимости от приоритетов поставленных природоохранных задач и рассматриваемых факторов негативного воздействия. Например, проект по охране редких птиц может не рассматривать другие группы животных, а проект по сохранению традиционного природопользования коренных народов – неиспользуемые природные ресурсы.

Определение основных источников угроз

В исследовании предпочтительно охватить весь спектр негативных явлений, что на практике не представляется возможным. Тем не менее, при анализе источников и характеристике типов негативного воздействия охват должен быть достаточно широким, чтобы сформировалась приближенная к действительности модель ситуации.

В качестве основных критериев для выделения источников угроз используются масштабность и сила воздействия на целевые объекты. Приоритетность также отдается эффектам, которые влияют на несколько объектов одновременно, или ставят под угрозу само существование объекта на территории исследования, например – браконьерство.

Определение направлений воздействия и связей

На данном этапе производится перенос информации о воздействии угроз на конкретные объекты в программу Miradi. Отдельно прописывается каждый

объект и каждый источник угрозы, при необходимости объекты и угрозы можно группировать, подчеркивая их сходство или одновременность воздействия. В результате формируется таблица, в которой в верхней строке обозначены целевые объекты, а в левом столбце – перечень выделенных угроз (рис. 2).

Существует возможность вносить дополнительную информацию об объекте, например, его современное состояние: плохое, удовлетворительное, хорошее или очень хорошее. При необходимости можно выбрать целевые показатели, к которым планируется прийти в результате реализации проекта на основе «Оценки жизнеспособности».

Затем устанавливаются схематические связи между угрозами (фиолетовый прямоугольник) и объектами (овал зеленого цвета), на которые они могут оказать воздействие (рис. 3). При отсутствии связи ячейка в таблице не может быть заполнена.

Ранжирование угроз

Программа Miradi позволяет производить ранжирование двумя способами:

Простое ранжирование угроз (Simple Threat Rating) – система, разработанная Conservation Measures Partnership (CMP). Метод предполагает оценку воздействия прямых и косвенных угроз на цели. Воздействие каждой угрозы рассматривается в отдельной ячейке изолированно. Определение кумулятивного воздействия происходит при подведении итогов.

Ранжирование с учетом вклада угроз (Stress Based Threat Rating) – система, разработанная организацией Nature Conservancy, которая включает взвешенную оценку (в долях или процентах) одновременного воздействия различных факторов (например, загрязнение из различных источников). Требуется большого количества исходной информации и специальных исследований. Применяется для ограниченного количества объектов и угроз.

В программе Miradi автоматически рассчитывается воздействие угрозы на объект по пятибалльной шкале с визуализацией в виде цветной заливки ячейки на пересечении объектов и угроз (табл. 1).

Исходно в программе заложены природоохранные критерии воздействия, складывающиеся из трех компонент: диапазон воздействия, степень опасности и необратимость. Использование трех параметров позволяет снизить уровень субъективизма при оценке воздействия угрозы, а также сделать полученные результаты сопоставимыми. Сравниваются не объекты и угрозы друг с другом, а совокупность диапазона воздействия, ***степени опасности и необратимости*** воздействия на объект.

Диапазон воздействия (**Scope**, охват) – чаще всего определяется пространственно как часть целевого объекта, которая уже затронута, или может быть затронута угрозой в течение десяти лет с учетом сохранения нынешних обстоятельств и тенденций. Для экосистем и экологических сообществ определяется как часть территории распространения целевого объекта. Для видов определяется как доля популяции целевого объекта.

Threats \ Targets	Притоки	Широколиствен...	Леса с кедром	Мирь	Кюбры	Другие млекопн...	Охотничьи вы...	Промысловые ...	Кордовый орех	Ягоды	Диорасы	Здоровье	Красный рр	Нацпарк индр...	Рева Бикон	Summary Threat	
Вредные журы члства	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified
Вредные холост	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified
Древняя корья наств	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified
Застывае оттаивает	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified
Засуха	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified
Морозы	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified
Угрозы от огня	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified
Сильные ливни	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified
Глубокий снег	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified
Мало снега	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified
Частая смена погоды	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified
Населения	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified	Not Specified

Рисунок 2. Шаблон для заполнения в программе Miradi
 Figure 2. Template for filling in Miradi program

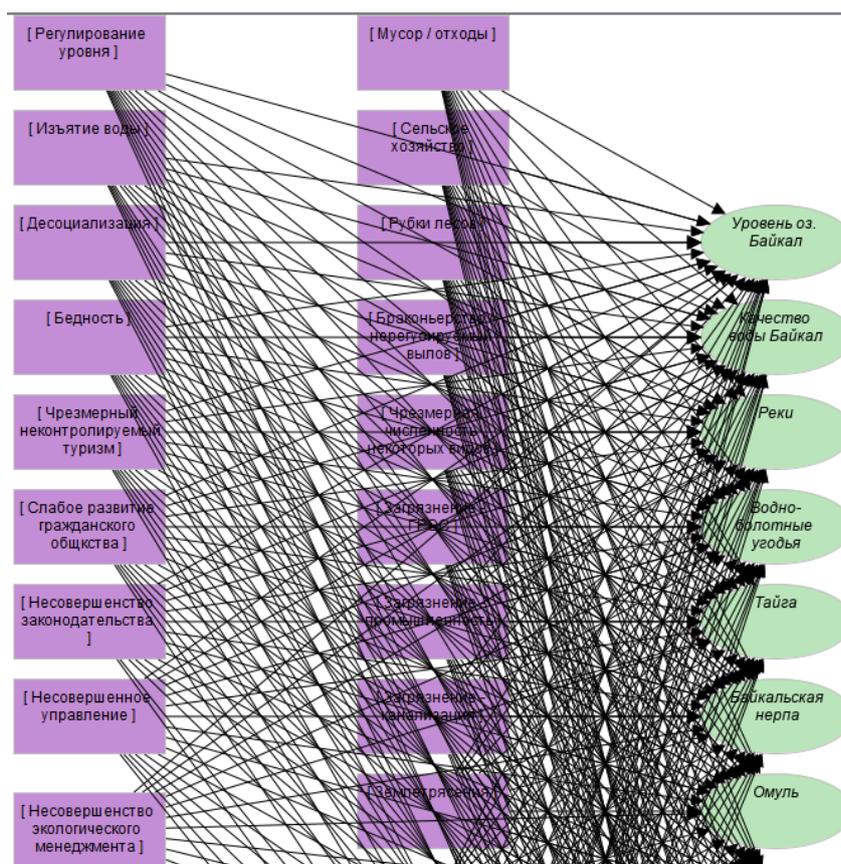


Рисунок 3. Схема взаимосвязей между объектами и угрозами для Байкальской природной территории (фрагмент) (Абарина и др., 2021)

Figure 3. A scheme of interconnections between targets and threats for Baikal natural territory (fragment) (Abarinova et al., 2021)

Таблица 1. Соответствие цветовой шкалы степени проявления эффекта в программе Miradi

Table 1. Correspondence of a color scale to the effect degree in Miradi program

Градация	Цвет
не влияет	
слабо	Dark Green
средне	Light Green
сильно	Yellow
очень сильно	Red

Приняты следующие критерии оценки:

слабый: диапазон воздействия узкий, охватывает незначительную часть целевого объекта – **1-10%** от территории распространения/популяции;

средний: диапазон распространения угрозы ограничен – **11-30%** от территории распространения/популяции;

сильный: угроза распространена широко – **31-70%** от территории распространения/популяции;

очень сильный: угроза проявляется повсеместно, охватывая **71-100%** от территории распространения/популяции.

Степень опасности (**Severity**) – рассматривается в пределах диапазона воздействия как уровень ущерба для объекта от угрозы. Учитывается как современная ситуация, так и прогноз при условии сохранения имеющихся тенденций или на основе разработанных моделей. Для экосистем и экологических сообществ обычно оценивается как степень уничтожения или деградации объекта в пределах диапазона. Для видов обычно измеряется как степень сокращения популяции целевого объекта в пределах диапазона.

Выделяются следующие градации степени опасности:

слабая: в пределах диапазона воздействия угроза может привести к незначительной деградации/уничтожению части объекта или сокращению популяции в пределах **1-10%** в течение 10 лет или трех поколений;

средняя: в пределах диапазона воздействия угроза может привести к средней деградации/уничтожению части объекта или сокращению популяции в пределах **11-30%** в течение 10 лет или трех поколений;

сильная: в пределах диапазона воздействия угроза может привести к существенной деградации/уничтожению части объекта или сокращению популяции в пределах **31-70%** в течение 10 лет или трех поколений;

очень сильная: в пределах диапазона воздействия угроза может привести к полной деградации/уничтожению части объекта (или объекта целиком) или сокращению популяции в пределах **71-100%** в течение 10 лет или трех поколений.

Необратимость (**Irreversibility, Permanence**) – степень, при достижении которой эффект воздействия от угрозы может быть обратим или объект, затронутый угрозой, может быть восстановлен:

слабая: эффект воздействия угрозы может быть обратим или целевой объект может быть с легкостью восстановлен при сравнительно небольших затратах в течение 0-5 лет (например, после того как внедорожная техника проехала через болото);

средняя: последствия угрозы могут быть обратимы или целевой объект восстановлен при разумных размерах затрат в пределах 6-20 лет (например, осушение водно-болотных угодий с помощью системы каналов);

сильная: последствия угрозы могут быть технически обратимы и целевой объект восстановлен, но практически это невыполнимо из-за высокой стоимости или потребует порядка 21-100 лет (например, водно-болотные угодья трансформированы в сельскохозяйственные угодья);

очень сильная: эффект угрозы необратим или очень маловероятно, что целевой объект будет когда-либо восстановлен, или на это потребуется более 100 лет (на месте водно-болотных угодий построен торговый центр).

Ниже приведены несколько гипотетических примеров соотношения компонентов оценки при обработке программой со стандартной системой ранжирования (Липка, 2021).

Если, допустим, мы оцениваем сильное загрязнение из локального источника на акваторию большого водоема, тогда диапазон воздействия будет менее 10% (слабый). Допустим, в результате воздействия погибло более 70% живых организмов в зоне воздействия (степень опасности – очень сильная). Из-за активной циркуляции водных масс и мобильности видов на их восстановление на данном участке акватории уйдет около 10 лет (средняя). Тогда итоговый ранг воздействия угрозы на весь водоем оценивается как «слабый» (табл. 2).

Загрязнение атмосферы из некоего источника сказывается на достаточно обширной территории (диапазон воздействия – очень сильный), что может привести к усыханию до 30% некоего чувствительного вида деревьев (средняя степень опасности), и на восстановление понадобится 80-100 лет (необратимость – сильная). Общее воздействие будет оценено как среднее (табл. 2).

Если пожарами в течение года было пройдено около 30% территории исследования (средний диапазон), в результате чего растительность была уничтожена на 70 % территории (степень опасности – сильная), а на восстановление потребуется более 100 лет (очень сильная необратимость), тогда общий эффект характеризуется как «сильный» (табл. 2).

Разработчики Открытых стандартов предлагают использовать методику с учетом конкретного региона и его специфики, производить при необходимости перенастройку стандартных параметров. Например, в случае природных пожаров, 30% территории, пройденной огнем в густозалесенном таежном регионе, целесообразно оценивать не как «средний» диапазон, а как «сильный» или даже «очень сильный» в случае верховых пожаров.

Таблица 2. Примеры определения итоговой степени угрозы в зависимости от сочетания исходных параметров воздействия (Липка, 2021)

Table 2. Examples of determining the final degree of threat depending on the combination of initial impact parameters (Lipka, 2021)

Диапазон воздействия	Степень опасности	Необратимость	Итог
слабый	очень сильная	средняя	слабый
очень сильный	средняя	сильная	средний
средний	сильная	очень сильная	сильный

Т.к. изначально система ранжирования не предназначена для учета социальных и экономических объектов, при необходимости их включения в виде целевых объектов приходится разрабатывать собственные критерии, сохраняя уровень рангов и их логику: диапазон воздействия, степень опасности, необратимость, а также пять уровней силы воздействия. При невозможности получить количественные данные при ранжировании угроз допускается качественная оценка по той же пятибалльной шкале.

Оценка кумулятивного воздействия

После выполнения ранжирования программа Miradi автоматически рассчитывает суммарное воздействие угрозы на целевые объекты (Summary Threat Rating), суммарное воздействие всех угроз на каждый из целевых объектов (Summary Target Rating). При этом не учитывается, что некоторые факторы воздействия могут быть неблагоприятными для одних объектов и благоприятными для других, подразумевая, что воздействие может быть только негативным. Например, повышение средней летней температуры воды в озере может быть благоприятно для теплолюбивых видов и отражаться негативно на холодолюбивых. При ранжировании угроз будут рассматриваться только холодолюбивые виды.

Расчет суммарного воздействия угрозы/угроз идет по принципу взвешенного суммирования более слабых эффектов, которые в результате приводят к более сильному (3-5-7):

- 3 сильных воздействия соответствуют одному очень сильному;
- 5 средних воздействий соответствуют одному сильному;
- 7 слабых воздействий соответствуют одному среднему.

По итогам ранжирования определяется общий уровень воздействия всех угроз на все целевые объекты территории (рис. 4) – Overall Project Rating, который является итоговой оценкой кумулятивного воздействия (отображается в правом нижнем углу таблицы).

Результаты

Методика ранжирования угроз Открытых стандартов для оценки кумулятивного воздействия была использована авторами трижды: в проектах, различающихся по географическому положению, по своим целям и задачам, а также по возможностям для проведения оценки.

Стратегия адаптации к изменениям климата для жителей с. Ловозеро в Мурманской области

Село Ловозеро было выбрано в качестве пилотной территории для разработки стратегии и плана по адаптации к изменениям климата с участием местных жителей (Липка и др., 2020). Изначально было принято решение соединить традиционные знания саами и научные подходы для выделения целевых объектов, угроз и проведения оценки уязвимости. Специфика климатического проекта проявилась при определении угроз: учитывались исключительно климатообусловленные, т.е. опасные гидрометеорологические явления и их последствия.

В рамках исследования была создана специальная рабочая группа, состоявшая из местных жителей, специалиста по адаптации к изменениям климата и сотрудников Центра содействия коренным малочисленным народам Севера, проведено два рабочих семинара.

В Открытых стандартах для оценки уязвимости объекта к изменениям климата предлагается использовать технологию создания схематической карты территории, которую рисуют сами жители. На карту затем наносятся опасные погодные явления, которые уже происходили, или ожидаются по прогнозам, и прорисовываются связи между ними и целевыми объектами. Коллективное создание карт помогает местным жителям лучше понять и систематизировать проявления изменений климата, которые они наблюдают, или которые прогнозируются, а также определить: какое именно погодно-климатическое явление (или их комплекс, последствия) может оказать воздействие на конкретный целевой объект, т.е. что является уязвимым по отношению к чему? Хотя тема, рассматривающая изменения климата и их последствия, была для всех новой, особых трудностей при оценке уязвимости не возникло, т.к. участники опирались на знания о своей родной территории. Сказывался опыт наблюдения изменений в природе.

В результате в список целевых объектов были включены: олени и олени пастбища в разные сезоны, основной путь их сезонной миграции; озера и места рыбного промысла; места сбора ягод; охотничьи виды и охотничьи угодья. Из последствий изменений климата особую тревогу у местных жителей вызывают волны жары и их последствия. В сочетании с засухой они могут привести к потере урожая ягод. Повышение температуры воздуха влечет за собой повышение температуры воды в озерах, что способствует снижению количества кислорода, развитию болезнетворных организмов и цветению воды, т.е. ведет к повышению заболеваемости и гибели рыбы. Волны жары особенно тяжело переносятся в безветренную погоду там, где воздух загрязнен выбросами горно-обогатительных комбинатов. Особую тревогу в сухой и засушливый сезон вызывают пожары, тем более что в лесах, по наблюдениям местных жителей, скопилось много сухостоя, так как лес больше не заготавливают для личных нужд (Липка и др., 2020).

Членами рабочей группы был проведен второй этап оценки уязвимости по методике Открытых стандартов. Из-за отсутствия данных не использовались количественные индикаторы: % территории, % популяции вида, количество лет на восстановление после воздействия. Заполнение таблиц шло в ходе обсуждений с экспертом на основе традиционных знаний, наблюдений и собственного мнения местных жителей (табл. 3).

Для уменьшения субъективности результатов исследований таблицы ранжирования угроз заполнялись четыре раза людьми разных профессий с разным жизненным опытом из представителей саами. Информация сопоставлялась с результатами научных публикаций.

Во всех случаях объекты оказались подвержены погодно-климатическим явлениям «сильно» или «очень сильно». Оценка воздействия на с. Ловозеро была наиболее сложной, т.к. включала здоровье людей, состояние зданий и инфраструктуры. В большинстве таблиц результат воздействия достиг уровня «очень сильный».

Таблица 3. Оценка степени воздействия погодно-климатических факторов и их последствий для с. Ловозеро по мнению местных жителей – фрагмент (Липка и др., 2020)

Table 3. The treat rating of weather and climate factors and their consequences for Lovozero village according to local residents – fragment (Lipka et al., 2020)

Объект воздействия							
Фактор воздействия	Ловозеро	Тайга	Тундры	Болота	Олени	Ягоды	Итог
Повышение летних температур	■	■	■	■	■	■	■
Повышение зимних температур	■	■	■	■	■	■	■
Волны жары/тепла	■	■	■	■	■	■	■
Волны холода	■	■	■	■	■	■	■
Ледяная корка/прочный наст	■	■	■	■	■	■	■
Частые оттепели	■	■	■	■	■	■	■
Засуха	■	■	■	■	■	■	■
Метели/Бураны	■	■	■	■	■	■	■
Ураганы летом	■	■	■	■	■	■	■
Сильные ливни	■	■	■	■	■	■	■
Снегопады	■	■	■	■	■	■	■
Наводнения	■	■	■	■	■	■	■
Пожары	■	■	■	■	■	■	■
Вспышки численности насекомых/клещей	■	■	■	■	■	■	■
Итог	■	■	■	■	■	■	■

Большое количество «слабых» и «средних» воздействий даже для экстремальных явлений указывает на подготовленность к ним (метели, наводнения, морозы и т.д.), т.е. на адаптированность жителей, зданий и инфраструктуры. Из экосистем наиболее уязвимыми являются тундры, на втором месте – болота, а водные экосистемы оказались подвержены негативным воздействиям в меньшей степени. Среди различных видов живых организмов наиболее подвержены воздействиям разного типа олени. Сильный организм животных позволяет пережить неблагоприятные явления: волны холода, метели, ураганы, ливни. Разлившиеся реки, залитые водой болота могут вынуждать останавливаться во время миграций или искать обходные пути. Очень важен благоприятный погодный режим в период отела. Погодные факторы могут повлиять также опосредованно – через количество и качество кормов. Ледяная корка и вспышки численности кровососущих паразитов относятся к специфическим явлениям, опасным именно для оленей, хотя и для других видов могут представлять опасность.

Исследование показало, что итоговая сила воздействия угроз для с. Ловозеро колеблется от «среднего» до «очень сильного». Воздействие эффектов, связанных с холодом (повышение зимних температур, волны холода) оценивалось

меньше, чем связанных с теплом (волны жары/тепла, повышение летних температур, частые оттепели). Плавные повышения зимних и летних температур носят для большинства объектов положительный характер, тогда как волны жары и холода – отрицательный. К числу отрицательных для большинства объектов явлений с сильным воздействием были отнесены: засухи, пожары, вспышки численности насекомых и ледяная корка (Липка и др., 2020).

Результат оценки кумулятивного воздействия не только продемонстрировал зависимость состояния целевых объектов от неблагоприятных погодноклиматических факторов, но и позволил выделить наиболее уязвимые объекты, что послужило в дальнейшем отправной точкой для разработки стратегии адаптации для жителей села.

Оценка уязвимости к изменениям климата для села Красный Яр и национального парка «Бикин» (Пожарский район Приморского края)

Село Красный Яр Приморского края также было выбрано в качестве пилотной территории для оценки уязвимости к изменениям климата с учетом традиционных знаний коренного населения. Географически Красный Яр расположен вне Арктической зоны, но в регионе с частыми опасными гидрометеорологическими явлениями. Как и в проекте в Мурманской области, здесь ставилась задача соединить традиционные знания удэгейцев и научные подходы, провести оценку уязвимости территории вместе с местными жителями и с учетом других экологических и социальных проблем. В рамках исследований был проведен ряд встреч, обсуждений и организован показ презентации об изменениях климата для местных жителей.

Степень научной изученности территории и доступность качественной климатической информации являются важным условием для проведения оценки. В случае Красного Яра авторам повезло: несколько лет назад на прилегающей территории был создан национальный парк «Бикин». Материалы комплексного обоснования его создания (Материалы..., 2014) послужили одной из отправных точек для оценки уязвимости территории.

Была создана инициативная группа из заинтересованных людей, с которой обсуждались современные изменения климата и прогнозы. Основные объекты и климатические факторы были выделены экспертом, затем уточнены и доработаны с местными жителями – участниками заполнения таблиц оценки уязвимости.

К целевым объектам были отнесены: здоровье населения (в оценке уязвимости принимал участие главный врач больницы с. Красный Яр), само село Красный Яр (здания, улицы, вся инфраструктура), национальный парк «Бикин», который был разнесен на две категории и рассматривался как природный комплекс и как отдельные объекты (т.е. инфраструктура на его территории). Учитывалось также, что на территории парка могут находиться люди – сотрудники, жители села или туристы, и инфраструктура парка должна обеспечивать их безопасность в случае неблагоприятных или опасных явлений.

Пресноводные экосистемы были разделены по размеру: р. Бикин, притоки и ключи (родники и небольшие ручьи). Выбранные наземные экосистемы включили: широколиственные леса, леса с участием кедра (хвойные и смешанные), другие темнохвойные леса, марь (болотные экосистемы). Среди животных были особо выделены изюбрь (благородный олень) и таймень, тогда как другие охотничьи виды млекопитающих, охотничьи виды птиц и промысловые рыбы объединялись в свои категории. Из недревесных ресурсов леса особую значимость имеет кедровый орех. Ягоды, грибы и другие дикоросы были выделены отдельно, т.к. последствия погодно-климатических явлений для них могут различаться (Липка, Суляндзига, 2021).

Из спектра погодно-климатических эффектов и их последствий в качестве факторов воздействия были выбраны: повышение летних температур, повышение зимних температур, волны жары, волны холода, ледяная корка/прочный наст, частые оттепели, засуха, метели, ураганы летом, сильные ливни, очень глубокий снег, слишком мало снега, наводнения, пожары (Липка, Суляндзига, 2021).

В табл. 4 приведены результаты оценки степени воздействия погодно-климатических факторов и их последствий на с. Красный Яр, полученные представителями инициативной группы в ходе семинара и коллективной работы при участии эксперта. Процесс заполнения таблиц проходил аналогично, как и в случае с исследованием в с. Ловозеро.

Оценка уязвимости к изменениям климата является трудной задачей даже для специалистов. При заполнении таблиц, с одной стороны, сказался субъективизм, с другой – отсутствие навыка заполнения таких таблиц. Большинство участников впервые задумались о воздействии конкретных погодно-климатических факторов на конкретные объекты. В результате могло проявиться как завышение результатов воздействия отдельных факторов, так и недооценка. Также накладывают отпечаток следующие факторы: возраст (люди старшего возраста помнят больше опасных явлений и могут сравнить современные климатические условия с погодой 30-40 лет назад и более, т.е. с «базовым» климатом); профессия (хорошо запоминаются события, если они повлияли на работу, например, невозможность проехать, заготовливать лес, неурожай ягод, отсутствие дичи, переполненность больницы в результате обострения заболеваний и т.д.); частота и время пребывания «на природе» (такие люди имеют гораздо больше опыта в оценке воздействия неблагоприятных погодных явлений на виды и экосистемы) (Липка, Суляндзига, 2021).

Для уменьшения степени субъективности таблицы заполнялись трижды, в том числе коллективно. Соединение традиционных и научных профессиональных знаний позволило получить значимые результаты. Суммарная оценка на почти все объекты оказалась «сильной». Из выделенных угроз более половины оказывают «очень сильный» эффект (только повышение летних и зимних температур было отнесено к «средним»).

Объект воздействия	Здоровье населения	Красный Яр	Нацпарк инфраструктура	Р. Бикин	Притоки	Широко лиственные леса	Леса с кедром	Марь	Изюбрь	Другие охотничьи виды млекопитающих	Охотничьи виды птиц	Промысловые рыбы	Орех
Фактор воздействия													
Повышение летних температур													
Повышение зимних температур													
Волны жары/тепла													
Волны холода													
Ледяная корка/прочный наст													
Частые оттепели													
Засуха													
Метели													
Ураганы летом													
Сильные ливни													
Очень глубокий снег													
Слишком мало снега													
Частая смена погоды													
Наводнения													
Пожары													
Итого													

Таблица 4. Оценка степени воздействия погодно-климатических факторов и их последствий на с. Красный Яр по мнению местных жителей (фрагмент) (Липка, Суляндзига, 2021)

Table 4. The treat rating of weather and climate factors and their consequences for Krasniy Yar village according to local residents – fragment (Lipka, Sulyandziga, 2021)

Воздействие на здоровье населения выделяет факторы с высоким риском гибели, обострения заболеваний и травматизма как «сильные» и «очень сильные». Их суммарно накапливается достаточно, чтобы общий эффект от воздействия погодно-климатических явлений был оценен как «сильный». Наряду с пожарами и наводнениями ураганы, ледяная корка и очень глубокий снег оказывают сильное воздействие на животных и птиц. На водные экосистемы наибольший эффект оказывают засухи, а на наземные экосистемы – пожары (Липка, Суляндзига, 2021).

Результат оценки кумулятивного воздействия подтвердил уязвимость целых объектов по отношению к неблагоприятным погодно-климатическим факторам, позволил выделить наиболее уязвимые объекты. Планирование деятельности по адаптации к изменениям климата необходимо осуществлять вместе с администрацией национального парка «Бикин».

Оценка кумулятивных эколого-социальных воздействий на Байкальскую природную территорию

Исследование проводилось авторами в рамках проекта «Оценка экологических и социальных проблем Байкальской природной территории» (Липка, 2021). Результаты анализа кумулятивного воздействия должны послужить обосновывающими материалами для проведения в будущем Стратегической экологической оценки (СЭО).

Масштаб, ландшафтное разнообразие Байкальской природной территории (БПТ), комплексность социальных, экологических и экономических проблем потребовали выделения 15-ти целевых объектов, характеризующих совокупность экологических и социальных объектов, на состояние которых будет в дальнейшем целесообразно ориентироваться при проведении СЭО. Разнообразие объектов, выходящее далеко за пределы природоохранных, потребовало консультаций с разработчиками Открытых стандартов для обсуждения их применимости.

Воздействия, отнесенные к факторам угроз, оказались еще более многочисленными (26 видов) и были объединены в 7 типов: климатообусловленные, эндогенные процессы, загрязнения по типам источников и воздействию, биолого-экологические, прямое воздействие на уровень оз. Байкал, социальные проблемы, неэффективное правовое регулирование и управление.

В некоторых случаях разделение на основе собранных данных проводилось условно между взаимосвязанными угрозами (например, не удавалось разделить последствия загрязнений из нескольких источников для конкретного объекта, или десоциализация и бедность оказались настолько переплетены, что в ряде случаев практически дублируют друг друга), что требовалось для аргументации принятия управленческих решений.

Всего было выделено 390 единиц анализа (рис. 5), обработано более 100 источников информации. Закономерно, что при широком наборе объектов и угроз, большинство негативных воздействий охватывают лишь часть объектов. В таблице около четверти ячеек (91) соответствуют отсутствию значимого эффекта и оставлены без заливки.

Наибольшие опасения с точки зрения возможного негативного вызывают белые ячейки, отмеченные знаком «х» (87). Для них в литературных источниках подтверждалось воздействие угрозы на объект, но имеющиеся данные не позволили провести оценку даже на качественном уровне – необходимые исследования либо никогда не проводились, либо отсутствуют в доступных источниках информации или данные предоставляются в формате, неприменимом для обработки в рамках Открытых стандартов. Наибольшее количество пробелов в данных выявлено при оценке воздействия различных факторов на доходы населения и традиционное природопользование коренных народов.

Из 26 угроз 15 получили рейтинг «очень сильный» и лишь одна (изъятие воды для различных нужд на современном этапе) – «слабый». Из 15 выделенных объектов для БПТ подавляющее большинство (11) получили рейтинг уязвимости «очень сильный», значительно меньше – «сильный» и всего один – «средний».

Анализ угроз показал высокую степень необратимости многих негативных явлений, в том числе – связанных с принятием решений, направленных на улучшение и стабилизацию ситуации. Кумулятивное воздействие на большинство объектов и большинства угроз оказалось в диапазоне «сильный» или «очень сильный», что говорит о высокой подверженности БПТ негативному воздействию. Естественным буфером является размер (в том числе объем воды оз. Байкал) и незначительная нарушенность в прошлом (например, по сравнению с Европейской территорией России). Тем не менее, уже сейчас накоплен значительный экологический ущерб и имеются угрозы, обладающие высокой необратимостью воздействия, расширяющимся диапазоном и прогнозируемым увеличением силы воздействия в будущем.

Наибольшие опасения с точки зрения возможного негативного вызывают белые ячейки, отмеченные знаком «х» (87). Для них в литературных источниках подтверждалось воздействие угрозы на объект, но имеющиеся данные не позволили провести оценку даже на качественном уровне – необходимые исследования либо никогда не проводились, либо отсутствуют в доступных источниках информации или данные предоставляются в формате, неприменимом для обработки в рамках Открытых стандартов. Наибольшее количество пробелов в данных выявлено при оценке воздействия различных факторов на доходы населения и традиционное природопользование коренных народов.

Из 26 угроз 15 получили рейтинг «очень сильный» и лишь одна (изъятие воды для различных нужд на современном этапе) – «слабый». Из 15 выделенных объектов для БПТ подавляющее большинство (11) получили рейтинг уязвимости «очень сильный», значительно меньше – «сильный» и всего один – «средний».

Анализ угроз показал высокую степень необратимости многих негативных явлений, в том числе – связанных с принятием решений, направленных на улучшение и стабилизацию ситуации. Кумулятивное воздействие на большинство объектов и большинства угроз оказалось в диапазоне «сильный» или «очень сильный», что говорит о высокой подверженности БПТ негативному воздействию. Естественным буфером является размер (в том числе объем

воды оз. Байкал) и незначительная нарушенность в прошлом (например, по сравнению с Европейской территорией России). Тем не менее, уже сейчас накоплен значительный экологический ущерб и имеются угрозы, обладающие высокой необратимостью воздействия, расширяющимся диапазоном и прогнозируемым увеличением силы воздействия в будущем.

Заключение

Методика ранжирования угроз Открытых стандартов для кумулятивной оценки воздействия эколого-социальных факторов в проектах природоохранной направленности была успешно опробована в трех контрастных географических регионах, для проектов локального и регионального масштаба, климатической и эколого-социальной направленности.

Определение «болевых точек», т.е. наличия воздействия угрозы на целевой объект, представляется возможным. Наличие и качество информации определяет степень субъективизма при оценке. Только для отдельных единиц анализа и только для БПТ удалось подобрать количественную информацию о площадях, сокращении популяций и т.д. Выявлен ряд направлений, исследования по которым в регионе не проводились никогда ранее (например, воздействие атмосферного загрязнения на рассматриваемые виды животных).

Использование трех критериев (диапазон, степень опасности и необратимость) предоставляет возможность сопоставить воздействие разнородных факторов на принципиально разные объекты, т.к. происходит переход от непосредственного сравнения объектов и угроз к сравнению суммарных коэффициентов, что может быть выполнено объективно.

Кумулятивный эффект воздействия каждого фактора на объекты, а также кумулятивное воздействие совокупности факторов на объект позволяет оценить суммарное воздействие и фактическую уязвимость, выделить как наиболее опасные угрозы, так и наиболее уязвимые объекты. Даже если воздействие отдельно взятых факторов не представляет угрозы, результат их кумулятивного воздействия может оказаться очень сильным, т.е. требуются безотлагательные меры для защиты объекта.

Общие выводы о состоянии территорий исследований и их целевых объектов могут считаться более полными по сравнению со стандартной пофакторной оценкой, так как рассматривалась не только степень опасности, но также диапазон и необратимость воздействия, причем для всего комплекса угроз. Дополнение результатов картографическими материалами будет способствовать уточнению информации, переходу к количественным показателям и визуализации распределения объектов и угроз по территории исследований, в том числе демонстрировать подверженность объектов воздействию угроз.

Полученные результаты предоставляют широкие возможности для комплексного анализа ситуации и разработки мер по снижению негативного воздействия.

Благодарности

Работа выполнена при поддержке госзадания № АААА-А20-120070990079-6 ФГБУ «ИГКЭ», а также проекта «Оценка экологических и социальных проблем Байкальской природной территории».

Список литературы

Абарина, Н.Г., Гербер, А.С., Липка, О.Н., Льюменс, Х., Толстых, Н.И., Федоров, А.В., Яблоков, М.С., Куклина, С.Л., Шейнфельд, С.А. (2021) *Проект «Оценка экологических и социальных проблем Байкальской природной территории»*, М., Экоцентр «Заповедники», 587 с.

Липка, О.Н. (2021) *Методика Открытых стандартов для оценки кумулятивного эколого-социального воздействия. Официальный сайт Эколого-просветительского центра «Заповедники»*. Электронный ресурс. URL: <https://www.wildnet.ru/news/17-08-2021-metodika-otkrytyh-standartov-dlya-ocenki-kumulativnogo-ekologo-social-nogo-vozddejstviya/> (дата обращения 27 сентября 2021).

Липка, О.Н., Совкина, В.В., Данилов, А.Ф., Суляндзига, Р.В. (2020) *Ловозеро, Мурманская область. Стратегия адаптации к изменениям климата для жителей села. Серия Библиотека коренных народов Севера*, – М., ЦС КМНС, вып. № 20, 74 с.

Липка, О.Н., Суляндзига, Р.В. (2021) *Оценка уязвимости к изменениям климата для села Красный Яр и национального парка «Бикин» (Пожарский район Приморского края)*, М., ЦСКМНС, 92 с.

Материалы комплексного этнокультурного, экологического и социально-экономического обследования территории, обосновывающие необходимость обеспечения статуса особо охраняемой природной территории федерального значения – национальный парк «Бикин» для средней и верхней части бассейна реки Бикин (Приморский край). Эколого-экономическое обоснование национального парка «Бикин» (2020), под ред. Бочарникова В.Н., Дармана Ю.А., Ермошина В.В. (2014) Владивосток, ТИГ ДВО РАН, WWF, т. 1, 317 с.

Приказ ..., (2020) *Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 1 декабря 2020 года N 999 «Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду»*. Электронный ресурс. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573339130> (дата обращения 27 сентября 2021).

Открытые стандарты для охраны природы. Электронный ресурс. URL: <https://conservationstandards.org/about/> (дата обращения 27 сентября 2021).

Программное обеспечение Miradi. Электронный ресурс. URL: <https://www.miradi.org/> или <https://www.miradishare.org/> (дата обращения 27 сентября 2021).

РД 52.04.667-2005. *Руководящий документ. Документы о состоянии загрязнения атмосферы в городах для информирования государственных*

органов, общественности и населения. Общие требования к разработке, построению, изложению и содержанию. Дата введения 2006-02-01.

Стурман, В.И. (2003) *Экологическое картографирование учебное пособие*, М., Аспект-Пресс, 251 с.

Стурман, В.И. (2018) *Экологическое картографирование учебное пособие*, Спб., Лань, 180 с.

CBD (2007) *Open Standards for the Practice of Conservation, Version 2.0*, 39 p.

Электронный ресурс. URL:<https://www.cbd.int/doc/pa/tools/Open%20standards%20for%20the%20practice%20of%20conservation.pdf> (дата обращения 27 сентября 2021).

GIZ & CMP (2020) *Climate-smart conservation practice: using the conservation standards to address climate change. Version 1.0*. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH and the Climate Guidance Working Group of the Conservation Measures Partnership, 108 p.

References

Abarinova, N.G., Gerber, A.S., Lipka, O.N., Leummens, H., Tolstykh, N.I., Fedorov, A.V., Yablokov, M.S., Kuklina, S.L., Sheinfeld, S.A. (2021) *Proyekt «Otsenka ekologicheskikh i sotsial'nykh problem Baykal'skoy prirodnoy territorii»* [Project "Assessment of environmental and social problems of the Baikal natural territory"], Ecocenter "Reserves", Moscow, Russia, 587 p.

Lipka, O.N. (2021) *Metodika Otkrytykh standartov dlya otsenki kumulyativnogo ekologo-sotsial'nogo vozdeystviya* [The Open Standards methodology for assessing cumulative environmental and social impacts]. Official website of the Ecological and Educational Center "Zapovedniki". <https://www.wildnet.ru/news/17-08-2021-metodika-otkrytyh-standartov-dlya-ocenki-kumu-lyativnogo-ekologo-social-nogo-vozdeystviya/> (accessed 27 September 2021).

Lipka, O.N., Sovkina, V.V., Danilov, A.F., Sulyandziga, R.V. (2020) *Lovozero, Murmanskaya oblast'. Strategiya adaptatsii k izmeneniyam klimata dlya zhitelej sela. Seriya: Biblioteka korennyh narodov Severa* [Lovozero, Murmansk region. Climate change adaptation strategy for rural residents. Series: Library of the Indigenous Peoples of the North], Moscow, Russia, no. 20, 74 p.

Lipka, O.N., Sulyandziga, R.V. (2021) *Ocenka uyazvimosti k izmeneniyam klimata dlya sela Krasnyj Yar i nacional'nogo parka Bikin (Pozharskij rajon Primorskogo kraya)* [Assessment of vulnerability to climate change for the village of Krasny Yar and the Bikin National Park (Pozharsky district of Primorsky Krai)], Moscow, Russia, 92 p.

Materialy kompleksnogo etnokul'turnogo, ekologicheskogo i social'no-ekonomicheskogo obsledovaniya territorii, obosnovyuyushchie neobходимost' obespecheniya statusa osobo ohranyaemoj prirodnoj territorii federal'nogo

znacheniya – nacional'nyj park «Bikin» dlya srednej i verhnej chasti bassejna reki Bikin (Primorskij kraj). [Ekologo-ekonomicheskoe obosnovanie nacional'nogo parka Bikin. Materials of a comprehensive ethno-cultural, ecological and socio-economic survey of the territory, substantiating the need to ensure the status of a specially protected natural area of federal significance – the Bikin National Park for the middle and upper parts of the Bikin River basin (Primorsky Territory). Ecological and economic justification of the Bikin National Park] (2014) in Bocharnikov, V.N., Darman, Yu.A., Yermoshin, V.V. (eds), Vladivostok, Russia, vol. 1, 317 p.

Prikaz... (2020) *Prikaz Ministerstva prirodnih resursov i ekologii Rossijskoj Federacii ot 1 dekabrya 2020 goda N 999 «Ob utverzhdenii trebovanij k materialam ocenki vozdejstviya na okruzhayushchuyu sredu»* [Order of the Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation dated December 1 (2020) N 999 "On Approval of Requirements for Environmental Impact Assessment Materials", available at: <https://docs.cntd.ru/document/573339130> (accessed 27 September 2021).

Otkrytye standarty dlya ohrany prirody. [Open standards for nature conservation], available at: <https://conservationstandards.org/about/> (accessed 27 September 2021).

Programmnoe obespechenie Miradi [Miradi software], available at: <https://www.miradi.org/> (accessed 27 September 2021).

RD 52.04.667-2005. *Rukovodyashchij dokument. Dokumenty o sostoyanii zagryazneniya atmosfery v gorodakh dlya informirovaniya gosudarstvennykh organov, obshchestvennosti i naseleniya. Obshchiye trebovaniya k razrabotke, postroyeniyu, izlozheniyu i soderzhaniyu*. Data vvedeniya 2006-02-01 [Guidance document. Documents on the state of air pollution in cities to inform government agencies, the public and the population. General requirements for development, construction, presentation and content. Date of introduction 2006-02-01].

Sturman, V.I. (2003) *Ekologicheskoe kartografirovanie uchebnoe posobie* [Environmental Mapping: A Study Guide], Moscow, Russia, 251 p.

Sturman, V.I. (2018) *Ekologicheskoe kartografirovanie uchebnoe posobie* [Environmental Mapping: A Study Guide], Saint-Petersburg, Russia, 180 p.

CBD (2007) Open Standards for the Practice of Conservation, Version 2.0, 39 p. <https://www.cbd.int/doc/pa/tools/Open%20standards%20for%20the%20practice%20of%20conservation.pdf> (accessed 27 September 2021).

GIZ & CMP (2020) Climate-smart conservation practice: using the conservation standards to address climate change. Version 1.0. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH and the Climate Guidance Working Group of the Conservation Measures Partnership, 108 p.

Статья поступила в редакцию (Received): 07.10.2021;

Статья доработана после рецензирования (Revised): 05.04.2022;

Принята к публикации (Accepted): 10.04.2022.

Для цитирования / For citation

Липка, О.Н., Андреева, А.П. (2022) Методика открытых природоохранных стандартов для оценки кумулятивного воздействия и опыт ее применения в России, *Экологический мониторинг и моделирование экосистем*, т. XXXIII, № 1-2, с. 64-89, DOI: 10.21513/0207-2564-2022-1-2-64-89.

Lipka, O.N., Andreeva, A.P. (2022) Open standards methodology for assessing cumulative environmental and social impact and social impact and case studies in Russia, *Ecological monitoring and ecosystem modelling*, vol. XXXIII, no. 1-2, pp. 64-89, DOI: 10.21513/0207-2564-2022-1-2-64-89.