

ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

УДК 504.064.2

DOI: 10.17072/2079-7877-2020-4-137-151

**МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ЖИВОТНОГО МИРА
В ЛЕСНОЙ ЗОНЕ ПРИ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ****Андрей Аркадьевич Зайцев**ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-6948-0514>, Scopus ID: 55699442000, SPIN: 3428-2211e-mail: rabbitzay@yandex.ru*Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь***Георгий Анатольевич Воронов**

Scopus ID: 55699414900, SPIN: 8818-6233

e-mail: voronov-professor@mail.ru*Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь***Светлана Александровна Кулакова**

Scopus ID: 56073394000, SPIN: 2861-4630

e-mail: kulakovasa@mail.ru*Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь***Юлия Леонидовна Мишланова**ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-1829-1948>, SPIN: 3983-0165e-mail: mishyleo@rambler.ru*Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь*

Материалы для оценки воздействия на окружающую среду должны содержать описание растительности и животного мира, оценку возможных изменений компонентов в результате воздействия человека. Методическое обеспечение таких работ разработано в России слабо, поэтому возникают сложности в подготовке этих разделов предпроектной документации при экологическом проектировании. Цель научного исследования заключается в разработке требований для описания и оценки растительного и животного мира при выполнении оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС). Статья содержит авторский подход и перечень критериев для успешной разработки разделов оценки состояния растительности и животного мира при экологическом проектировании, основанные на личном опыте авторов, обобщении существующих методов, методик и нормативного обеспечения.

Ключевые слова: растительность, животный мир, оценка состояния, экологическое проектирование.

**ASSESSMENT OF THE STATE OF VEGETATION AND ANIMAL POPULATION IN FORESTED
AREAS: METHODOLOGICAL APPROACH IN SUSTAINABLE DESIGN****Andrey A. Zaitsev**ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-6948-0514>, Scopus ID: 55699442000, SPIN-code: 3428-2211e-mail: rabbitzay@yandex.ru*Perm State University, Perm***Georgiy A. Voronov**

Scopus ID: 55699414900, SPIN-code: 8818-6233

e-mail: voronov-professor@mail.ru*Perm State University, Perm***Svetlana A. Kulakova**

Scopus ID: 56073394000, SPIN-code: 2861-4630

e-mail: kulakovasa@mail.ru*Perm State University, Perm*

Экология и природопользование
Зайцев А.А., Воронов Г.А., Кулакова С.А., Мишланова Ю.Л.

Julia L. Mishlanova

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-1829-1948>, SPIN-code: 3983-0165

e-mail: mishyleo@rambler.ru

Perm State University, Perm

Materials for environmental impact assessment must contain a description of vegetation and animal population, and an assessment of possible changes in the components caused by human impact. Methodological support for such works is poorly developed in Russia, so there are difficulties in preparing these sections of pre-project documentation for environmentally sustainable design. The purpose of the research is to develop requirements for describing and evaluating vegetation and animal population when performing an environmental impact assessment (EIA). The article offers the authors' approach and provides a list of criteria for the successful development of sections for assessing the state of vegetation and animal population in sustainable design. The proposed approach is based on the authors' personal experience and generalization of existing methods, techniques and regulatory support.

Key words: vegetation, animal population, state assessment, sustainable design.

Введение

Практически все страны мира в настоящее время практикуют процедуры оценки воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду. Независимо от национального названия такой процедуры под ней понимается систематический процесс, основанный на принципе предотвращения экологических последствий предлагаемых планов, программ и других стратегических инициатив, их учета и анализа в системе принятия решений [32].

Современное российское законодательство, в частности приказ Госкомэкологии РФ от 16 мая 2000 г. № 372 [15], предусматривает проведение процедуры оценки воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду. На практике материалы ОВОС служат источником информации о состоянии окружающей среды при подготовке проектной документации и отчетных материалов по инженерным изысканиям.

Материалы ОВОС в обязательном порядке должны содержать информацию о растительности и животном мире, а также оценку воздействия на эти компоненты в результате намечаемой хозяйственной деятельности. При этом Приказ Госкомэкологии РФ от 16 мая 2000 г. № 372 [15] устанавливает лишь общие принципы и требования к процедуре и содержанию ОВОС. Документ не регламентирует объем исследований, методы и принципы проведения оценки состояния растительности и животного мира.

Нормативное и методическое обеспечение работ по описанию состояния и оценке воздействия на растительность и животный мир разработано в России значительно слабее, чем в отношении воздушной, водной среды, отходов.

Цель статьи – разработка методики для описания и оценки растительного и животного мира в лесной зоне при выполнении ОВОС.

Для достижения цели мы сформулировали следующие задачи:

- проблематизировать ситуацию в части методического обеспечения описания и оценки растительности и животного мира при проведении ОВОС, сформулировать гипотезу проблемы и проанализировать современную практику выполнения ОВОС;
- рассмотреть существующие научные, методические и основные нормативные принципы выполнения ОВОС применительно к растительности и животному миру;
- предложить методику описания растительности и животного мира в лесах России при экологическом проектировании;
- предложить методику оценки воздействия на растительность и животный мир в лесах России при экологическом проектировании.

Проблематизация ситуации и анализ современного состояния

Нормативные рамки всегда играют ключевую роль. Нормативные и регулирующие акты играют важную роль в решении задач, поставленных перед государственным регулированием природопользования [31].

Экология и природопользование
Зайцев А.А., Воронов Г.А., Кулакова С.А., Мишланова Ю.Л.

Состав разделов проектной документации, положение о выполнении инженерных изысканий для подготовки проектной документации, а также особенности протокола государственной экологической экспертизы этих материалов определены нормами Постановлений Правительства Российской Федерации [12].

В нормативно-технических документах, устанавливающих требования к материалам инженерно-экологических изысканий (СНиП 11-02-96 [22] СП 47.13330.2012 [23], СП 47.13330.2016 [24], СП 11-102-97 [25]), виды и объем работ по изучению растительности и животного мира весьма обширны. Для выполнения всех требований требуются высококвалифицированные узкие специалисты и значительный временной ресурс, а также существенный бюджет.

Существуют авторские, научные методики изучения биотических компонентов среды. Часть из них позволяет выполнять интегральную оценку растительности и животного мира в целом, часть – ориентированы на видовой и популяционный уровни. Как правило, методики сложны, для достижения достоверного результата при их использовании требуются высокая научная квалификация специалиста, а также длительный период наблюдений.

В современных реалиях этот подход малоприменим по нескольким причинам:

1. Современные темпы реализации проектов не предполагают длительного изучения растительности и животного мира, этап ОВОС и изысканий, как правило, ограничивается одним летним сезоном.
2. Узкие специалисты высокой квалификации (например, энтомологи) – единичные, уникальные профессионалы, работающие преимущественно в научно-исследовательских организациях и вузах; привлечение таких специалистов к работам по ОВОС на постоянной основе маловероятно из-за их высокой занятости и стоимости услуг.
3. Сметная стоимость проектно-изыскательских работ не предполагает значительных расходов на выполнение длительных и обширных наблюдений за растительностью и животным миром.

В то же время эксперты зачастую справедливо предъявляют высокие требования к содержанию материалов ОВОС и проектной документации, ссылаясь на СНиПы и своды правил [22–25] и другие нормативные и методические документы. Внесение исправлений требует длительного времени, привлечения к выполнению работ научного коллектива. Обычно дополнение и корректировка проектных материалов формальны и не несут в себе принципиальных изменений в оценке масштабов и последствий воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду.

Для уточнения проблемы нами выполнен анализ некоторых проектных материалов для лесной зоны, поступивших на государственную экологическую экспертизу. Проанализировано 10 комплектов первичной документации (без замечаний экспертов), обосновывающих строительство, реконструкцию площадных и линейных объектов, а также разработку месторождений минеральных ресурсов в пределах Пермского края.

Анализ разделов о растительности показал, что первичные материалы довольно часто не соответствуют требованиям основных сводов правил [22–25] (табл. 1), лишь после замечаний экспертов материалы дополняются необходимыми данными для достижения формального соответствия.

Как правило, в анализируемых материалах достаточно хорошо описаны общие характеристики ботанико-географического района, в большинстве случаев даны видовой состав деревьев, кустарников, трав и кустарничков, мхов и лишайников (в 80–90% проектов), несколько реже приведен состав синантропной флоры (50% проектов). Обычно информация подготовлена на основе литературы не всегда соответствует реальному состоянию растительности на площадке.

Достаточное внимание уделяется видам растений, занесенных в Красные книги РФ и субъекта РФ, при этом, как правило, задекларировано отсутствие таких растений. Список таких видов обычно составлен по информации уполномоченных органов, осуществляющих мониторинг редких видов.

Значительно реже в первичной документации рассматриваются современное состояние растений, анализ их функциональной роли и экологического значения (50% проектов), еще реже анализируются фитоценозы-аналоги (20% проектов).

Все это свидетельствует о незначительном внимании изыскателей к изучению биотических компонентов в поле либо к полному отсутствию полевых исследований растительности. Косвенное подтверждение такого невнимания – отсутствие в программе работ полевых геоботанических исследований. Именно поэтому в первичных материалах редко содержатся свод геоботанических описаний и список флоры, полученных на основе прямых полевых наблюдений.

Экология и природопользование
Зайцев А.А., Воронов Г.А., Кулакова С.А., Мишланова Ю.Л.

Таблица 1

Характеристика растительности в проектных материалах
 Description of vegetation in design materials

<i>Критерий</i>	<i>Отраженность в материалах, %</i>
Общая характеристика ботанико-географического района	90
Декларируемые полевые геоботанические наблюдения	20
Список флоры	20
Древесный ярус	90
Кустарники подлесок	90
Травяно-кустарничковый ярус	90
Мохово-лишайниковый ярус	60
Геоботанические описания	0
Синантропные виды растений	50
Виды растений, занесенные в Красные книги РФ и субъекта РФ	80
Анализ функциональной роли и экологического значения	50
Характеристика экосистем аналогов	20
Синтетические схемы	50
Современное состояние и динамика изменений	50
Таксационные характеристики лесов	20

Очень скудно обычно выглядит раздел «животный мир» в проектных материалах (табл. 2). Чаще всего он включает в себя цитирование немногих литературных источников и краткое изложение ответов уполномоченных органов. Ни в одном из проанализированных проектов не приводятся результаты полевых наблюдений за животным миром.

Однако даже цитирование литературы выглядит в первичных материалах весьма примитивно: как правило, изыскатели ограничиваются общим описанием зоогеографического района, реже дается весьма неполное перечисление видов млекопитающих, амфибий, рептилий, водной фауны, приводится список видов. Практически не рассматриваются беспозвоночные.

В первичных материалах не встречено сколь-либо содержательного анализа структуры, динамики и оценки состояния популяций. Лишь после замечаний эксперта разработчики выполняют примитивную аналитику.

Таблица 2

Характеристика животного мира в проектных материалах
 Description of the animal population in design materials

<i>Критерий</i>	<i>Отраженность в материалах, %</i>
Общая характеристика зоогеографического района	40
Декларируемые полевые наблюдения	0
Список видов	30
Беспозвоночные	10
Амфибии	40
Рептилии	40
Птицы	40
Млекопитающие	40
Водная фауна	30
Охотничьи виды животных, их численность и плотность	30
Глухариные тока	20
Миграции животных	20
Структура, динамика и оценка состояния популяций	0
Виды растений, занесенные в Красные книги РФ и субъекта РФ	27
Перечень особо ценных видов	0

Анализ проектных материалов позволяет выделить гипотезы проблем:

1. Основные нормативно-технические документы устанавливают сложно выполнимые (часто излишне наукоемкие) требования к количественной оценке состояния растительности и животного мира

Экология и природопользование
Зайцев А.А., Воронов Г.А., Кулакова С.А., Мишланова Ю.Л.

и не раскрывают структурные особенности количественной оценки. Методические указания, детализирующие количественную оценку, отсутствуют. Вследствие этого разработчики ОВОС формально (часто после замечаний экспертов) выполняют требования нормативно-технических документов, опираясь обычно лишь на литературные данные и фондовые материалы.

2. Не уделяется достаточного внимания прямым полевым наблюдениям за состоянием растительности и животного мира. Изучение компонентов биоты проводится по остаточному принципу, а компетенции исполнителей для выполнения количественной и качественной оценки состояния растительности и животного мира не всегда достаточны.

По нашему мнению, требуется создание методических указаний, позволяющих без привлечения научных сотрудников высокой квалификации выполнять все требования нормативно-технических документов на должном уровне.

Таким образом, существует необходимость разработки экспресс методики оценки современного состояния растительности и животного мира, которая позволит определить последствия намечаемой деятельности и спрогнозировать возможную деградацию и трансформацию компонентов [1]. Кроме того, методические указания нужны для принятия оптимальных управленческих, экономических, технологических решений.

При разработке ОВОС в части растительности и животного мира разработчик должен опираться, прежде всего, на данные полевых наблюдений. Иные методы выступают как дополняющие: литературный обзор и степень изученности; картографические методы; дистанционные методы изучения; методы экспертной оценки и прогноза и др.

Анализ научной дискуссии

Для обоснования методики и формирования перечня критериев мы проанализировали ряд научных и методических подходов, успешно используемых для характеристики лесной растительности и животного мира в смежных с проектированием отраслях природопользования. Разумно предположить, что их интеграция позволит создать единую эффективную методику для целей ОВОС.

Вопросы методологии инженерных изысканий и материалов ОВОС в условиях российского законодательства рассматриваются рядом российских исследователей. В.И. Стурман, анализируя место экологических изысканий, подчеркивает их отделенность от общего контекста инвестиционного процесса. Автор делает вывод о слабой заинтересованности заказчика в качестве экологических исследований и занижении инвестиций, что приводит к низкому качеству этих работ [26; 27].

Т.И. Караваева, В.П. Тихонов, рассматривая практику экологических исследований при проектировании, отмечают, что важные функциональные характеристики биогеоценозов изучаются слабо. Авторы предлагают оригинальный методический подход при оценке состояния природной среды по функциональным характеристикам биогеоценозов на основе интегральных показателей [5].

Материалы по ОВОС должны разрабатываться с учетом основополагающих принципов:

- 1) полное соответствие и соблюдение требований законодательства РФ;
- 2) комплексный подход к оценке воздействий, включая учет кумулятивных воздействий;
- 3) использование мирового и российского опыта в области оценок воздействия на окружающую среду;
- 4) открытость процесса ОВОС для общественности и учет мнений заинтересованных сторон.

Материалы ОВОС должны достоверно количественно и качественно описывать состояние и трансформацию [1] окружающей среды в результате планируемой деятельности.

Оценка состояния экосистем в большей или меньшей степени опирается на особенности отклика на антропогенное воздействие растительного покрова – сообществ его слагающих, видов растений и их популяций. Растительность и параметры, ее характеризующие, выступают надежными индикаторами воздействия. Это позволяет использовать параметры растительности как интегральные показатели нагрузок и в результате диагностировать состояние экосистем [30].

Растительность описывается показателями, характеризующими ее структурно-функциональные особенности. Их можно разделить на ценопопуляционные, флористические, структурные, хорологические, продукционные [30].

Общепринятые методики, используемые при натуральных описаниях растительности, изложены в классических трудах [3; 4; 9; 10; 16; 18; 19; 28; 29].

Экология и природопользование
Зайцев А.А., Воронов Г.А., Кулакова С.А., Мишланова Ю.Л.

Для описания и оценки состояния древостоя, как правило, используются положения Постановления Правительства РФ от 20.05.2017 г. «О правилах санитарной безопасности в лесах» [12]: в баллах оценивается санитарное состояние деревьев в зависимости от их повреждений, прироста и т.д.

Весьма интересен и актуален подход методов, применяемых при оценке растительности на памятниках природы и природных заказниках. В зависимости от состояния древостоя и травяного яруса, механических повреждений, числа троп, количества мусора, присутствия синантропных видов растительности оцениваемого участка ему присваивается балл деградации [8].

В методических указаниях «Экологическая оценка состояния особо охраняемых природных территорий регионального значения» [2] авторы делают попытку оценивать в баллах деградации жизнеспособность растений, нарушенность растительности, санитарное состояние и степень синантропизации отдельных участков.

Одной из характерных черт экологических исследований животных является изучение состава популяций, их размещения и структуры, характера питания, особенностей и успеха размножения, суточных и сезонных миграций, зависимостей от абиотических условий среды и биотических (в т.ч. пищевых) связей в сообществе. Учет численности организмов и ее динамика – один из основных показателей экологического состояния животного населения.

Е.С. Равкин и М.В. Мирутенко [20] подчеркивают, что изучение животного мира при разработке проектных материалов представляет собой сложную и трудоемкую задачу. Авторы предлагают следующий вариант характеристики животного мира: физико-географическое положение территории местообитания животных – общий обзор региональной фауны – состояние животного мира. В качестве исходной информации авторы предлагают использовать литературные сведения, региональный кадастр животных, данные о животных в ландшафтных аналогах. Кроме этого, подчеркивается важность использования картографического метода для создания карты местообитаний животных.

Одним из ключевых документов, устанавливающим показатели для оценки состояния и воздействия на животный мир, является «Методика оценки вреда и исчисления размера ущерба от уничтожения объектов животного мира и нарушения их среды обитания» [7]. Исходными показателями при подготовке ОВОС для оценки воздействия на объекты животного мира и/или на их среду обитания являются:

- численность (плотность населения) основных видов и групп животных;
- продуктивность основных видов и групп животных (наземные позвоночные) или соответствующие показатели биомассы (беспозвоночные).

При оценке вреда объектам животного мира и/или их среде обитания от антропогенного воздействия численность (или плотность населения) объектов животного мира, обитающих на территории воздействия, определяется по фактическому состоянию на момент оценки стандартными процедурами и методами учета, включая использование данных полевых обследований, сведения из региональных кадастров животного мира. Число объектов животного мира, которое останется на оцениваемой территории после воздействия [7], – важный критерий результатов воздействия.

В методических указаниях «Экологическая оценка состояния особо охраняемых природных территорий регионального значения» [2] авторы устанавливают несколько иные критерии: количественное соотношение экологически пластичных (тривиальных), синантропных видов и видов, характерных для конкретного биотопа, а также прогноз успеха размножения всех обитателей исследованной территории как показатель уровня беспокойства и загрязнения среды.

Основные принципы, закладываемые в методику, должны учитывать особенности оцениваемых компонентов, физико-географическое положение территории (прежде всего, сезонность природных процессов), финансово-юридические и темпоральные аспекты выполнения работ, обеспеченность организаций трудовыми ресурсами. С учетом этого, принципы для разрабатываемой методики можно сформулировать следующим образом:

1. *Простота использования.* Компетенции выпускников магистратуры вузов по биологическим, биогеографическим, экологическим направлениям подготовки должны позволить применять на практике разрабатываемый документ. Методика не должна подразумевать привлечение уникальных специалистов высокой научной квалификации, представленных в России единичными специалистами.

Экология и природопользование
Зайцев А.А., Воронов Г.А., Кулакова С.А., Мишланова Ю.Л.

2. *Быстрота выполнения работ.* Разовые полевые исследования с краткосрочным пребыванием на местности должны позволять сделать вывод о состоянии, качественных и количественных характеристиках растительности и животного мира в объеме, достаточном для оценки возможного воздействия, прогнозе последствий воздействия.

3. *Относительная дешевизна работ.* Предлагаемые критерии оценки не должны подразумевать использование уникальных диагностических приборов, представленных единично лишь в крупных научных организациях.

4. *Достоверность полученных данных.* Используемые критерии оценки должны быть сопряжены с природно-климатическими условиями лесов. Результаты оценок по предложенным критериям должны давать однозначный, обоснованный ответ о состоянии растительности и животного мира, прогнозируемых количественных и качественных изменениях в результате намечаемой деятельности.

Учитывая вышеизложенные принципы, мы предлагаем ряд показателей, которые должны быть отражены в материалах ОВОС для количественной и качественной характеристики биоты и последующей оценки воздействия.

Методические рекомендации по характеристике растительности и животного мира

В основу характеристики растительности в ОВОС должны быть положены как литературные данные, так и материалы полевых наблюдений, являющиеся репрезентативным фактическим материалом. Помимо материалов полевых наблюдений ОВОС в обязательном порядке должен содержать информацию уполномоченных органов, характеризующую степень изученности территории и существующие природоохранные ограничения.

Описание растительности, по нашему мнению, должно иметь следующую структуру:

– *Характеристика растительности ботанико-географического района.* Рекомендуется выполнять на основе данных справочной и научной литературы, ботанико-географических районирований и ботанико-географических карт. Характеристика должна содержать краткое описание зональных, азональных и интразональных черт растительности в ботанико-географическом районе: типы лесов, луговой растительности, особенности растительности высотных поясов, степень преобразованности фитоценозов, видовой состав доминантов.

– *Лесотаксационная характеристика (только для лесной зоны).* Выполняется на основе анализа существующего лесоустройства. Содержит краткую обобщенную информацию о типах леса, породном составе, бонитете, запасе леса, выявленных лесных патологиях, выполняемых и планируемых лесотехнических и лесохозяйственных мероприятиях.

– *Геоботанические описания растительного покрова* пробных площадей на территории планируемой деятельности. Выполняются в полевых условиях в вегетационный период. Методы выполнения геоботанических описаний приведены в [3; 4; 9; 10; 16; 18; 19; 28; 29].

– *Данные полевых наблюдений.* Фиксируются уникальные ботанические объекты: виды растений (а также грибов), занесенные в Красные книги РФ и субъекта РФ, старовозрастные деревья, визуально фиксируемые механические повреждения растений, снижение их жизнеспособности, очаги и факты поражения заболеваниями и паразитами и т.п. Сопровождаются географической привязкой к территории и фотоматериалами.

– *Полевая характеристика состояния лесной среды* в соответствии [8]. Описываются признаки нарушения лесной среды и механические повреждения деревьев и подстилки, оценивается рост и развитие деревьев, кустарников и подлеска, оценивается типичность травяного покрова для леса (табл. 3).

– *Полевая характеристика состояния кустарниковой и травянистой растительности* содержит анализ состояния кустарников и их возраста, механического нарушения травяного покрова (табл. 4) [8].

– Для оценки единичных деревьев следует использовать шкалу *санитарного состояния древостоя* «Правил санитарной безопасности в лесах» (табл.5) [12].

– *Степень синантропизации фитоценозов* оценивается при полевом обследовании с учетом их проективного покрытия на пробной площади по [2] (табл. 6).

– *Оценка запасов пищевых растительных ресурсов и грибов, оценка продуктивности лугов.* Выполняется на основе визуальной оценки при полевом обследовании, данных лесотаксационных материалов, опубликованных региональных исследований; рекомендовано учесть особенности методического подхода, опубликованные в [6];

Экология и природопользование
Зайцев А.А., Воронов Г.А., Кулакова С.А., Мишланова Ю.Л.

– *Фотографии* пробных площадок и маршрутных наблюдений, подтверждающие достоверность отчетных данных, являются неотъемлемой частью ОВОС;

– *Оценка качественных и количественных характеристик растительного покрова* в сравнении с естественным состоянием растительных сообществ на относительно ненарушенных участках, аналогичных по положению в ландшафте.

В зависимости от особенностей изучаемой территории в ОВОС применяются различные виды картографирования растительности с применением ГИС-технологий.

Таблица 3

Шкала деградации лесной среды [8]
 Forest degradation scale [8]

<i>Характеристика участка</i>	<i>Стадия деградации</i>
Признаков нарушения лесной среды нет, рост и развитие деревьев и кустарников нормальные, механические повреждения отсутствуют, подрост (разновозрастный) и подлесок жизнеспособные, моховой и травяной покров из характерных для данного типа леса видов, подстилка (пружинящая) не нарушены	1
Незначительное изменение лесной среды и ухудшение роста и развития деревьев и кустарников, единичные их механические повреждения, подрост (разновозрастный) и подлесок жизнеспособные, средней густоты, имеют до 20% поврежденных и усохших экземпляров. Проективное покрытие мхов до 20%, травяного покрова – до 50% (из них 1/10 – луговой), нарушение подстилки незначительное, почва и подстилка слегка уплотнены, слегка нарушены, отдельные корни деревьев обнажены, вытоптано до минеральной части почвы до 5% площади	2
Значительное изменение лесной среды, рост и развитие деревьев ослабленные, до 10% стволов с механическими повреждениями, подрост (одновозрастный) и подлесок угнетены, средней густоты или редкие, 21–50% поврежденных и усохших экземпляров. Мхи у стволов деревьев, проективное их покрытие 5–10%, травяного покрова 70–60%(из них до 1/5 луговой), появляются сорняки, подстилка и почва значительно уплотнены, довольно много обнаженных корней деревьев, вытоптано до минеральной части почвы 6–40% площади	3
Сильно нарушена лесная среда, древостой куртинно-лугового типа, деревья значительно угнетены, 11–20% стволов с механическими повреждениями, подрост и подлесок нежизнеспособные (сохранились преимущественно в куртинах), редкий или отсутствует, поврежденных и усохших экземпляров более 50%. Мхи отсутствуют, проективное покрытие травяного покрова 59–40% (из них 1/2 луговой и сорняки). Много обнаженных корней деревьев, подстилка на открытых местах отсутствует, вытоптано до минеральной части почвы 41–60% площади	4
Лесная среда деградирована, древостой изрежен, куртинно-лугового типа, деревья сильно ослаблены или усыхают, более 20% с механическими повреждениями, подрост, подлесок, мхи, подстилка отсутствуют, проективное покрытие травяного покрова до 10% (3/4 луговой и сорняки), корни большинства деревьев обнажены и повреждены, вытоптано до минеральной части почвы более 60% площади	5

Характеристика состояния объектов животного мира выполняется на основе синтеза и анализа информации научных источников, фондовых материалов, данных собственных полевых наблюдений и должна содержать:

1. *Характеристику зоогеографического района*, которая выполняется на основе данных справочной и научной литературы, зоогеографических районирований и схем. Она содержит краткое описание зональных, аazonальных и интразональных черт животного мира в соответствующем районе.

2. *Список видов (групп видов) объектов животного мира*. Выполняется на основе обобщений научной литературы, материалов собственных полевых наблюдений и фондовых материалов, материалов исследований близлежащих особо охраняемых природных территорий.

3. *Показатели численности и продуктивности объектов животного мира*. Показатели рассчитываются исходя из современных особенностей зооценоза на основе данных о видовом разнообразии, в том числе данные о базовой численности (или биомассе) объектов животного мира, данные о годовой продуктивности объектов животного мира, данные о суммарной численности (или биомассе) объектов животного мира – (сумма показателей базовой численности и годовой продуктивности) [7]; рекомендуется выполнять аналитические расчеты и экспертные оценки на основе классических представлений [17, 21] о круговороте вещества и энергии в экосистемах.

Экология и природопользование
Зайцев А.А., Воронов Г.А., Кулакова С.А., Мишланова Ю.Л.

4. *Характеристика видов животных, занесенных в Красные книги РФ и субъекта РФ.* Формируются на основе анализа информации научных источников, фондовых сведений, данных об ареале видов, содержащихся в Красных книгах РФ и субъекта РФ, данных полевых наблюдений.

5. *Описание количественного соотношения экологически пластичных (тривиальных), синантропных видов и видов, характерных для конкретного биотопа в соответствии с [2] (табл. 7).*

6. *Наличие путей миграции животных.* Показатель опирается на данные ответов уполномоченных органов.

7. *Фотографии особей животных, следов пребывания, зарегистрированных на территории обследования.*

8. *Прогноз успеха размножения всех видов позвоночных исследованной территории как показателя уровня беспокойства и загрязнения среды (в т.ч. видов растений, занесенных в Красные книги РФ и субъекта РФ) в соответствии с [2] (табл. 8).* Прогнозный показатель, выполняемый методом поискового прогноза.

Таблица 4

Шкала деградации кустарниковой и травянистой растительности [8]
 Degradation scale for shrub and herbaceous vegetation [8]

<i>Кустарниковая растительность</i>	<i>Травянистая растительность</i>	<i>Стадия деградации</i>
Кустарники здоровы, имеют возраст до 30 лет, неомоложенные, сухих ветвей нет или они встречаются единично	Травяной покров не нарушен, представлен травами, типичными для данного типа леса	1
Омоложенные кустарники в хорошем состоянии, сухих ветвей нет или встречаются единично	Травяной покров частично вытоптан (до 5%), в нем появляются сорные или не характерные для данного типа леса виды (5–10%)	2
Старовозрастные кустарники старше 30 лет II и III генерации в хорошем состоянии, сухих ветвей нет	Травяной покров вытоптан на 6–10%, сорные или не характерные для данного типа леса виды составляют 11–20%. Почва уплотнена	3
Старовозрастные, распадающиеся кустарники на старых корнях с большим количеством сухих ветвей и сучьев	Травяной покров развит слабо, вытоптан на 41–60%, сорные и не характерные для данного типа леса виды составляют 21–50%. Почва сильно уплотнена, имеется бытовой и другой мусор	4
Кустарники в стадии полного распада (сохранилась слабая поросль на старых корнях)	Травяной покров вытоптан на 61–100% или представлен сорными и не характерными для данного типа леса видами, почва очень сильно уплотнена, много строительного и другого мусора	5

Оценка воздействия на растительный и животный мир – обязательный раздел ОВОС, выполняемый на основе современной характеристики растительности и животного мира. Оценка воздействия должна содержать анализ качественных и количественных изменений характеристик растительного и животного мира в сравнении с современным состоянием биоценозов на территории с учетом этапов строительства, эксплуатации и рекультивации объекта. Критерии оценки должны быть сопряжены с критериями, описывающими современное состояние рассматриваемых компонентов.

Оценка воздействия, как правило, выполняется методом поискового прогнозирования, основанного на материалах современной научной дискуссии, данных фондовых материалов, достоверных результатов экспериментов и моделирования по вопросам воздействия объектов-аналогов на растительный и животный мир. Информационной базой научной дискуссии должны выступать публикации в системах научного цитирования: РИНЦ (www.elibrary.ru), SCOPUS, Web of science и другие, ранее выполненные разделы ОВОС, отчеты о НИР, описывающие результаты экспериментов и моделирования.

Оценка воздействия, по нашему мнению, должна содержать:

1. Оценка прямого воздействия:

- площадь сводимых экосистем, площадь полосы отвода, га;
- характер механических нарушений растительного покрова;
- характеристика трансформации популяций видов растений, в т.ч. занесенных в Красные книги РФ и субъекта РФ.

Экология и природопользование
Зайцев А.А., Воронов Г.А., Кулакова С.А., Мишланова Ю.Л.

Таблица 5

Шкала категорий состояния деревьев [12]
 Scale of tree condition categories [12]

Категория состояния деревьев	Внешние признаки деревьев	
	хвойные	лиственные
1 – здоровые (без признаков ослабления)	Крона густая (для данной породы, возраста и условий местопрорастания); хвоя (листва) зеленая; прирост текущего года нормального размера	
2 – ослабленные	Крона разреженная; хвоя светло-зеленая; прирост уменьшен, но не более чем наполовину; отдельные ветви засохли	Крона разреженная; листва светло-зеленая; прирост уменьшен, но не более чем наполовину; отдельные ветви засохли; единичные водяные побеги
3 – сильно ослабленные	Крона ажурная; хвоя светло-зеленая, матовая; прирост слабый, менее половины обычного; усыхание ветвей до 2/3 кроны; плодовые тела трутовых грибов или характерные для них дупла	Крона ажурная; листва мелкая, светло-зеленая; прирост слабый, менее половины обычного; усыхание ветвей до 2/3 кроны; обильные водяные побеги; плодовые тела трутовых грибов или характерные для них дупла
4 – усыхающие	Крона сильно ажурная; хвоя серая, желтоватая или желто-зеленая; прирост очень слабый или отсутствует; усыхание более 2/3 ветвей	Крона сильно ажурная; листва мелкая, редкая, светло-зеленая или желтоватая; прирост очень слабый или отсутствует; усыхание более 2/3 ветвей
5 – свежий сухостой	Хвоя серая, желтая или красно-бурая; кора частично опала	Листва увяла или отсутствует; ветви нижних порядков сохранились, кора частично опала
5(a) – свежий ветровал	Хвоя зеленая, серая, желтая или красно-бурая; кора обычно живая, ствол повален или наклонен с обрывом более 1/3 корней	Листва зеленая, увяла, либо не сформировалась; кора обычно живая, ствол повален или наклонен с обрывом более 1/3 корней
5(б) – свежий бурелом	Хвоя зеленая, серая, желтая или красно-бурая; кора ниже слома обычно живая, ствол сломлен ниже 1/3 протяженности кроны	Листва зеленая, увяла, либо не сформировалась; кора ниже слома обычно живая, ствол сломлен ниже 1/3 протяженности кроны
6 – старый сухостой	Живая хвоя (листва) отсутствует; кора и мелкие веточки осыпались частично или полностью; стволовые вредители вылетели; в стволе мицелий дереворазрушающих грибов, снаружи плодовые тела трутовиков	
6(a) – старый ветровал	Живая хвоя (листва) отсутствует; кора и мелкие веточки осыпались частично или полностью; ствол повален или наклонен с обрывом более 1/3 корней; стволовые вредители вылетели	
6(б) – старый бурелом	Живая хвоя (листва) отсутствует; кора и мелкие веточки осыпались частично или полностью; ствол сломлен ниже 1/3 протяженности кроны; стволовые вредители выше места слома вылетели; ниже места слома могут присутствовать: живая кора, водяные побеги, вторичная крона, свежие поселения стволовых вредителей	
7 – аварийные деревья	Деревья со структурными изъянами (наличие дупел, гнилей, обрыв корней, опасный наклон), способными привести к падению всего дерева или его части и причинению ущерба населению или государственному имуществу и имуществу граждан	

Экология и природопользование
Зайцев А.А., Воронов Г.А., Кулакова С.А., Мишланова Ю.Л.

Таблица 6

Степени синантропизации растительного покрова [2]
 The degree of synanthropization of the vegetation cover [2]

<i>Степень синантропизации фитоценозов</i>	<i>Травянистая растительность</i>	<i>Кустарниковая растительность</i>
0	Синантропные виды полностью отсутствуют	Синантропные виды полностью отсутствуют
1	Видовой состав фитоценоза содержит до 10% синантропных видов, представленных единичными особями	В травяно-кустарничковом ярусе единичные особи синантропных видов кустарников
2	Суммарное проективное обилие синантропных видов до 15% общего проективного покрытия	В кустарниковом ярусе единичные особи синантропных видов кустарников
3	Суммарное проективное обилие синантропных видов составляет от 15 до 75%	Не менее половины сомкнутости крон кустарникового яруса образуют синантропные виды
4	Суммарное проективное обилие синантропных видов составляет от 75 до 95%	Основу кустарникового яруса составляют синантропные виды
5	Проективное обилие аборигенных видов не превышает 5% общего покрытия; синантропные виды абсолютно доминируют; растительный покров фрагментирован	Кустарниковый ярус отсутствует, есть только единичные особи синантропных видов кустарников

Таблица 7

Описание количественного соотношения экологически пластичных (тривиальных), синантропных видов и видов, характерных для конкретного биотопа [2]
 Description of the quantitative relationship of ecologically plastic (trivial), synanthropic species and species characteristic of a particular biotope [2]

<i>Степень деградации</i>	<i>Характеристика</i>
0	Тривиальных и синантропных видов 10–15% общего числа видов
1	Тривиальных и синантропных видов 15–20% общего числа видов
2	Тривиальных и синантропных видов 20–30% общего числа видов
3	Тривиальных и синантропных видов 30–40% общего числа видов
4	Тривиальных и синантропных видов 40–50% общего числа видов
5	Тривиальных и синантропных видов более 50% общего числа видов

Таблица 8

Прогноз успеха размножения позвоночных животных исследованной территории как показателя уровня беспокойства и загрязнения среды [2]

Forecast of the success of the vertebrates' reproduction in the studied area as an indicator of the level of disturbance and environmental pollution [2]

<i>Степень деградации</i>	<i>Характеристика (% - число размножившихся особей)</i>
0	Успех размножения видов – 75–100%
1	Успех размножения видов – 50–75%
2	Успех размножения видов – 50–60%
3	Успех размножения видов – 40–50%
4	Успех размножения видов – 25–40%
5	Успех размножения видов – менее 25%

2. Оценка косвенного воздействия в зоне проектируемого объекта:

- трансформация мест обитания (заболачивание, уплотнение, слитизация почвы и т.п.);
- прогнозируемые изменения видового состава растительности;
- прогнозируемое изменение проективного покрытия [1];
- прогнозируемое изменение жизнестойкости особей [2];
- прогнозируемое изменение санитарного состояния древостоя [12], деградации лесной среды, травостоя и кустарников [8]
- прогнозируемое увеличение доли синантропных видов растений и их видовой состав [2];

Экология и природопользование
Зайцев А.А., Воронов Г.А., Кулакова С.А., Мишланова Ю.Л.

- прогнозируемое изменение численности, видов растений, занесенных в Красные книги РФ и субъекта РФ;
 - прогнозируемая гибель растительности в зоне воздействия объекта за пределами полосы отвода;
 - прогнозируемые физиологические изменения растений и животных, развитие патологий и заболеваний;
 - прогнозируемое накопление загрязняющих химических веществ в растениях;
 - прогнозируемое изменение запасов пищевых ресурсов (в т.ч. грибов).
- Оценка должна содержать информацию (по всем классам животных):
- 1) прогнозируемая гибель объектов животного мира (по всем классам животных);
 - 2) трансформация мест обитания;
 - 3) прогнозируемые изменения показателей численности и продуктивности объектов животного мира в результате антропогенных воздействий в соответствии с «Методикой оценки вреда и исчисления размера ущерба от уничтожения объектов животного мира и нарушения их среды обитания» [7]. Учету подлежат единовременная гибель, а также откочевка животных в результате уничтожения или нарушения их местообитаний;
 - 4) прогноз изменений в численности видов животных, занесенных в Красные книги РФ и субъекта РФ;
 - 5) описание количественного соотношения экологически пластичных (тривиальных), синантропных видов и видов, характерных для конкретного биотопа [2].

Выводы

1. Существует потребность в разработке методики оценки современного состояния растительности и животного мира, которая позволит прогнозировать последствия намечаемой деятельности, в том числе возможную деградацию и трансформацию компонентов, для принятия оптимальных управленческих, экономических, технологических решений.
2. Нормативно-технические и методические документы имеют наукоемкий характер и не раскрывают сути и алгоритма работ, которые требуется выполнять при проведении процедуры ОВОС.
3. Качество проектных материалов в части характеристики и оценки воздействия на растительность и животный мир в ряде случаев требует существенного улучшения. Это может быть достигнуто за счет внедрения новых методических подходов.
4. В представленной статье сделана попытка объединить имеющиеся подходы в единый методический документ, который может стать основой для выполнения ОВОС в пределах лесной зоны. Использование предложенных критериев позволит быстро оценивать современное состояние биоты, давать прогноз о качественных, количественных ее изменениях и анализировать сущность предполагаемых воздействий.

Библиографический список

1. Бузмаков С.А. Антропогенная трансформация природной среды // Географический вестник. 2012. № 4 (23). С. 46–50.
2. Бузмаков С.А., Овеснов С.А., Шепель А.И., Зайцев А.А. Методические указания "Экологическая оценка состояния особо охраняемых природных территорий регионального значения" // Географический вестник. 2011. №2 (17). С. 49–59.
3. Воронов А.Г. Геоботаника, Изд. 2-е. М.: Высшая школа, 1973. 384 с.
4. Заугольнова Л.Б. Анализ ценопопуляций как метод изучения антропогенных воздействий на фитоценоз // Ботанический журнал, 1977, Т. 62, № 12. С. 1767–1779.
5. Караваева Т.И., Тихонов В.П. Оценка состояния природной среды при инженерно-экологических изысканиях по функциональным характеристикам биогеоценозов // Вестник Пермского университета. Геология. Пермь, 2016. Вып.2. С. 91–99.
6. Касимов Д.В. Пинаев В.Е. Теория и практика расчета и минимизации ущерба лесным ресурсам: редким видам растений, древесным и пищевым ресурсам, лекарственному сырью. М.: Мир науки, 2015. 95с.
7. Методика оценки вреда и исчисления размера ущерба от уничтожения объектов животного мира и нарушения их среды обитания. Утверждена Госкомэкологии РФ от 28.04.2000 г. М., 2000.
8. Методические указания по обследованию памятников природы и государственных природных заказников. Утверждены Федеральной службой лесного хозяйства РФ от 11.04.1995. М., 1995.

Экология и природопользование
Зайцев А.А., Воронов Г.А., Кулакова С.А., Мишланова Ю.Л.

9. Миркин Б.М. Розенберг Г.С. Фитоценология. Принципы и методы. М.: Наука, 1978. 212 с.
10. Неиштаев Ю.Н. Методы анализа геоботанических материалов. Л.: Изд-во ЛГУ, 1987. 192 с.
11. О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий: Постановление Правительства Российской Федерации от 05.03. 2007 г. № 145 // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_66669 (дата обращения: 15.05.2020).
12. О правилах санитарной безопасности в лесах: Постановление Правительства Российской Федерации от 20.05.2017 г. // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_217315 (дата обращения: 15.05.2020).
13. О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию / Постановление Правительства Российской Федерации от 16.02. 2008 г. № 87 // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_75048 (дата обращения: 15.05.2020).
14. Об инженерных изысканиях для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства: Постановление Правительства Российской Федерации от 19.01.2006 г. № 20. // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_57871 (дата обращения: 15.05.2020).
15. Об утверждении Положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации: Приказ Госкомэкологии РФ от 16 мая 2000 г. № 372. // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_27864 (дата обращения: 15.05.2020).
16. Овеснов С.А., Ефимик Е.Г. Биоразнообразие и экология высших растений: учеб. пособие по учебной практике / Перм. гос. ун-т. Пермь, 2009. 129 с.
17. Одум Ю. Экология: в 2 т.. М.: Мир, 1986. 328 с.
18. Понятовская В.М. Учет обилия и особенности размещения видов в естественных растительных сообществах // Полевая геоботаника. Л., 1964. Т.3. С. 209–289.
19. Работнов Т.А. Фитоценология. М., 1978. 384 с.
20. Равкин Е.С., Мирутенко М.В. Опыт характеристики ресурсов наземных позвоночных животных для раздела «Оценка воздействия на окружающую среду» хозяйственных проектов // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. 2013. № 14(19). С. 77–83.
21. Реймерс Н.Ф. Экология: Теория, законы, правила, принципы и гипотезы. М.: Россия Молодая, 1994. 367 с.
22. СНиП 11-02-96 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. М., 1996.
23. СП 47.13330.2012 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96. М., 2012.
24. СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96. М., 2016.
25. СП 11-102-97. Инженерно-экологические изыскания для строительства. М., 1997.
26. Стурман В.И. Оценка состояния окружающей среды при инженерно-экологических изысканиях на нефтепромысловых объектах Удмуртии // Инженерные изыскания. М, 2008. Вып.8. С.20–27.
27. Стурман В.И. Инженерно-экологические изыскания: первые впечатления от нового свода правил // Инженерные изыскания. М, 2014. Вып.2. С.18–22.
28. Сукачев В.Н., Лавренко Е.М. Краткое руководство для геоботанических исследований М.: Изд-во АН СССР, 1958. 464 с.
29. Уранов А.А. Методологические основы систематики растений (в их историческом развитии): учеб. пособие М.: Изд-во МГПИ им. В. И. Ленина, 1979. 139 с.
30. Экология севера: дистанционные методы изучения нарушенных экосистем (на примере Кольского полуострова) / под ред. А.П. Капицы и У.Г. Риса. М.: Научный мир, 2003. 248 с.
31. Dociu M., Dunărintu A. 2013, Ecomanagement – an integrated approach of sustainable development. Quality – Access to Success, vol. 14, issue SUPPL, pp. 574–577.
32. Marsden Simon. Strategic Environmental Assessment in International and European Law. A Practitioner's Guide. London, «Earthscan», 2008. P. 32.

References

1. Buzmakov, S.A. (2012), "Antropogennaya transformaciya prirodnoj sredy", *Geograficheskij vestnik*, vol. 4 no. 23, pp. 46–50.
2. Buzmakov, S.A., Ovesnov, S.A., SHepel' and A.I., Zajcev, A.A. (2011), "Metodicheskie ukazaniya "Ekologicheskaya ocenka sostoyaniya osobo ohranyaemyh prirodnyh territorij regional'nogo znacheniya", *Geograficheskij vestnik*, vol. 2, no. 17, pp. 49–59.
3. Voronov, A.G. (1973) *Geobotanika* [Geobotany], № 2, Vysshaya shkola, Moscow, USSR.
4. Zaugol'nova, L.B. (1977), "Analiz cenopopulyacij kak metod izucheniya antropogennyh vozdeystvij na fitocenoz", *Botanicheskij zhurnal*, no 12. pp. 1767–1779.
5. Karavaeva, T.I. and Tihonov, V.P. (2016), "Ocenka sostoyaniya prirodnoj sredy pri inzhenerno-ekologicheskikh izyskaniyah po funkcional'nym harakteristikam biogeocenozov", *Vestnik Permskogo universiteta. Geologiya*, no. 2. pp. 91–99.

Экология и природопользование
Зайцев А.А., Воронов Г.А., Кулакова С.А., Мишланова Ю.Л.

6. Kasimov, D.V. and Pinaev, V.E. (2015), *Teoriya i praktika rascheta i minimizacii ushcherba lesnym resursam: redkim vidam rastenij, drevesnym i pishchevym resursam, lekarstvennomu syr'yu* [Theory and practice of calculating and minimizing damage to forest resources: rare plant species, wood and food resources, medicinal raw materials], Mir, Moscow, Russia.
7. Goskomekologii Russia (2000), *Metodika ocenki vreda i ischisleniya razmera ushcherba ot unichtozheniya ob"ektov zhivotnogo mira i narusheniya ih sredi obitaniya* [Methodology for assessing harm and calculating the amount of damage from the destruction of objects of the animal world and violation of their habitat], Moscow, Russia.
8. Federal'noj sluzhboj lesnogo hozyajstva Russia (1995), *Metodicheskie ukazaniya po obsledovaniyu pamyatnikov prirody i gosudarstvennyh prirodnyh zakaznikov* [Guidelines for the survey of natural monuments and state natural reserves], Moscow, Russia.
9. Mirkin, B.M. and Rozenberg, G.S. (1978), *Fitocenologiya. Principy i metody* [Phytocenology. Principles and methods], Nauka, Moscow, USSR.
10. Neshataev, YU.N. (1987), *Metody analiza geobotanicheskikh materialov* [Methods for the analysis of geobotanical materials], Izd-vo LGU, Leningrad, USSR.
11. Russian Government Resolution № 145 (2007), "On the procedure for organizing and conducting state examination of project documentation and the results of engineering surveys", available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_66669 (Accessed 15 May 2020).
12. Russian Government Resolution (2017), "On the rules of sanitary safety in forests", available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_217315 (Accessed 15 May 2020).
13. Russian Government Resolution №87 (2008), "On the composition of the sections of the project documentation and the requirements for their content", available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_75048 (Accessed 15 May 2020).
14. Russian Government Resolution №20 (2006), "Engineering surveys for the preparation of design documentation, construction, reconstruction of capital construction facilities", available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_57871 (Accessed 15 May 2020).
15. Order of the State Committee for Ecology of Russia №372 (2000), "On approval of the Regulations on the assessment of the impact of planned economic and other activities on the environment in the Russian Federation", available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_27864 (Accessed 15 May 2020).
16. Ovesnov, S.A., Efimik, E.G. (2009), *Bioraznoobrazie i ekologiya vysshih rastenij: ucheb. posobie po uchebnoj praktike* [Biodiversity and ecology of higher plants: textbook. study guide], Perm. gos. un-t, Perm, Russia.
17. Odum, Y.U. (1986), *Ekologiya* [Ecology], №2, Mir, Moscow, USSR.
18. Ponyatovskaya, V.M. (1964), "Consideration of the abundance and features of the distribution of species in natural plant communities", in *Polevaya geobotanika* [The field geobotany], Nauka, Moscow-Leningrad, USSR, 209–289.
19. Rabotnov, T.A. (1978), *Fitocenologiya* [Phytocenology], Izd-vo MGU, Moscow, USSR.
20. Ravkin, E.S. and Mirutenko, M.V. (2013), "Opyt harakteristiki resursov nazemnyh pozvonochnyh zhivotnyh dlya razdela "Ocenka vozdeystviya na okruzhayushchuyu sredyu" hozyajstvennyh proektov", *Vestnik Rossijskogo gosudarstvennogo agrarnogo zaochnogo universiteta*, vol. 14 no. 19, pp. 77–83.
21. Rejmers, N.F. (1994), *Ekologiya: Teoriya, zakony, pravila, principy i gipotezy* [Ecology: Theory, laws, rules, principles and hypotheses], Rossiya Molodaya, Moscow, Russia.
22. Ministry of Construction of the Russian Federation (1996), *SNiP 11-02-96: Inzhenernye izyskaniya dlya stroitel'stva. Osnovnye polozheniya* [SNiP 11-02-96 Engineering survey for construction. Basic principles], Moscow, Russia.
23. Ministry of Regional Development of the Russian Federation (2012), *Code of practice 47.13330.2012 Inzhenernye izyskaniya dlya stroitel'stva. Osnovnye polozheniya. Aktualizirovannaya redakciya SNiP 11-02-96* [Code of practice 47.13330.2012 Engineering survey for construction. Basic principles], Moscow, Russia.
24. Ministry of Regional Development of the Russian Federation (2016), *Code of practice 47.13330.2016 Inzhenernye izyskaniya dlya stroitel'stva. Osnovnye polozheniya. Aktualizirovannaya redakciya SNiP 11-02-96* [Code of practice 47.13330.2016 Engineering survey for construction. Basic principles], Moscow, Russia.
25. The constitutional committee of the Russian Federation housing and building policies (1997), *Code of practice 11-102-97 Inzhenerno-ekologicheskie izyskaniya dlya stroitel'stva* [Code of practice 11-102-97 Engineering environmental site investigations for construction], Moscow, Russia.
26. Sturman, V.I. (2008), "Ocenka sostoyaniya okruzhayushchej sredy pri inzhenerno-ekologicheskikh izyskaniyah na neftepromyslovyykh ob"ektah Udmurtii", *Inzhenernye izyskaniya*, no. 8, pp.20–27.
27. Sturman, V.I. (2014), "Inzhenerno-ekologicheskie izyskaniya: pervye vpechatleniya ot novogo svoda pravil", *Inzhenernye izyskaniya*, no. 2, pp.18-22.
28. Sukachev, V.N. (1958), *Kratkoe rukovodstvo dlya geobotanicheskikh issledovaniy* [A quick guide to geobotanical research] in Sukachev V.N., Lavrenko E.M., AN SSSR, Moscow, USSR.
29. Uranov, A. A (1979), *Metodologicheskie osnovy sistematiki rastenij (v ih istoricheskom razviti): ucheb. posobie* [Methodological foundations of plant taxonomy (in their historical development): textbook. allowance], : izd-vo MGPI im. V. I. Lenina, Moscow, USSR.

Экология и природопользование
Зайцев А.А., Воронов Г.А., Кулакова С.А., Мишланова Ю.Л.

30. A.P. Kapica A.P., Ris U.G. (2003), *Ecology of the North: Remote Methods for Studying Disturbed Ecosystems (on the Example of the Kola Peninsula)*, Scientific world, Moscow, Russia.

31. Dociu, M., Dunărintu, A. (2013), "Ecomanagement – an integrated approach of sustainable development. Quality – Access to Success", vol. 14, pp. 574–577.

32. Marsden, Simon (2008), *Strategic Environmental Assessment in International and European Law. A Practitioner's Guide*, Earthscan, London, UK.

Поступила в редакцию: 22.06.2020

Сведения об авторах

Андрей Аркадьевич Зайцев

кандидат географических наук, доцент кафедры биогеоценологии и охраны природы, декан географического факультета, Пермский государственный национальный исследовательский университет; 614990, Россия, Пермь, ул. Букирева, 15

email: rabbitzay@yandex.ru

Георгий Анатольевич Воронов

доктор географических наук, профессор кафедры биогеоценологии и охраны природы, Пермский государственный национальный исследовательский университет; 614990, Россия, Пермь, ул. Букирева, 15

email: voronov-professor@mail.ru

Светлана Александровна Кулакова

кандидат географических наук, доцент кафедры биогеоценологии и охраны природы, Пермский государственный национальный исследовательский университет; 614990, Россия, Пермь, ул. Букирева, 15

email: kulakovasa@mail.ru

Юлия Леонидовна Мишланова

аспирант кафедры биогеоценологии и охраны природы, Пермский государственный национальный исследовательский университет; 614990, Россия, Пермь, ул. Букирева, 15

email: mishyleo@rambler.ru

About the authors

Andrey A. Zaitsev

Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Department of Biogeocenology and Nature Protection, Dean of the Faculty of Geography, Perm State University; 15, Bukireva st., Perm, 614990, Russia

George A. Voronov

Doctor of Geographical Sciences, Professor, Department of Biogeocenology and Nature Protection, Perm State University; 15, Bukireva st., Perm, 614990, Russia

Svetlana A. Kulakova

Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Department of Biogeocenology and Nature Protection, Perm State University; 15, Bukireva st., Perm, 614990, Russia

Julia L. Mishlanova

Postgraduate Student, Department of Biogeocenology and Nature Protection, Perm State University; 15, Bukireva st., Perm, 614990, Russia

Просьба ссылаться на эту статью в русскоязычных источниках следующим образом:

Зайцев А.А., Воронов Г.А., Кулакова С.А., Мишланова Ю.Л., Методика оценки состояния растительности и животного мира в лесной зоне при экологическом проектировании // Географический вестник = Geographical bulletin. 2020. №4(55). С. 137–151. doi 10.17072/2079-7877-2020-4-137-151.

Please cite this article in English as:

Zaitsev, A.A., Voronov, G.A., Kulakova, S.A., Mishlanova, J.L. (2020). Assessment of the state of vegetation and animal population in forested areas: methodological approach in sustainable design. *Geographical bulletin*. No. 4(55). P. 137–151. doi 10.17072/2079-7877-2020-4-137-151.