

Российская академия наук
Уральское отделение
Ильменский государственный заповедник

Г.В. Губко

Ильменский государственный заповедник УрО РАН.

Анализ эффективности управления.

Миасс
2005 г.

ББК 65.050.9(2)

Губко Г.В. Ильменский государственный заповедник УрО РАН. Анализ эффективности управления. Миасс: “Геотур”, 2005г. - с.

Монография посвящена анализу механизмов управления Ильменским государственным заповедником УрО РАН (ИГЗ), как активной социально-экономической системой.

В издании рассматриваются теоретические вопросы механизмов управления (распределение ресурсов, стимулирование) с позиций теории активных систем, теории игр, теории управления; предлагаются методики оценки эффективности и надежности управления особо охраняемыми природными территориями (ООПТ); приводится сравнительный анализ эффективности управления ИГЗ по результатам экспертной экспресс-оценки 2000г. и 2005г., результаты оценки деятельности сотрудников, подразделений и организации за период с 2001 по 2005 г.г.

Особо рассматриваются теоретические и методологические проблемы оценки надежности управления ООПТ.

Книга адресована специалистам по теории управления, руководителя ООПТ, специалистам учреждений, занимающимся проблемами функционирования ООПТ, студентам и аспирантам, специализирующимся в экологическом менеджменте.

ISBN

Рецензент д.т.н., проф. Д.А. Новиков

Содержание

Введение

1. Общие принципы оценки эффективности управления ООПТ
 - 1.1. Цели и задачи функционирования ООПТ как активной социально-экономической системы
 - 1.2. Методика оценки эффективности управления
 - 1.3. Методика оценки эффективности научно-исследовательской деятельности
 - 1.4. Методика оценки природоохранной деятельности
 - 1.5. Методика оценки эколого-просветительской деятельности
2. Сравнительный анализ результатов экспресс-оценки эффективности управления ИГЗ за 2000г и 2005г
3. Анализ научно-исследовательской, природоохранной и эколого-просветительской деятельности за 2001-2004г.г.
4. Механизмы управления
 - 4.1. Распределение ресурсов
 - 4.2. Стимулирование сотрудников
 - 4.3. Информационное и рефлексивное управление в эколого-просветительской деятельности
5. Надежность механизмов управления
 - 5.1. Методика оценки надежности управления ООПТ
 - 5.2. Методика оценки экологической безопасности территории ООПТ

Заключение

Литература

Приложение 1

Исходные данные и результаты комплексной оценки эффективности управления для Ильменского государственного заповедника (2001 г.)

Приложение 2

Исходные данные для комплексной оценки деятельности сотрудников и подразделений ИГЗ за 2001-2004 гг.

Приложение 3

Исходные данные и результаты оценки воздействий и угроз на ИГЗ за 2001-2004г г.

Приложение 4

Положение о премировании сотрудников

«Эффективность нуждается в оценке с различных точек зрения – от определения статуса территории и способов, с помощью которых планировалось развитие ООПТ, до результатов управленческой деятельности. Оценка необходима на различных уровнях – от срочных оценок, до детальных мониторинговых исследований для повышения адаптивности менеджмента»

М. Хогингс

Введение

В предлагаемой работе объектом исследования являются ООПТ, предметом – организационные механизмы управления, а целью работы – исследование, разработка и внедрение эффективных и надежных организационных механизмов управления ООПТ как социально-экономической системы.

Основным методом исследования является математическое моделирование, то есть разработка и исследование математических моделей организационных механизмов управления ООПТ с использованием подходов и результатов теории активных систем, системного анализа, исследования операций.

Предлагаемый методический подход позволяет разрабатывать и обосновывать эффективные организационные механизмы управления ООПТ.

Полученные результаты использованы при разработке, адаптации и внедрении систем управления ООПТ в Ильменском государственном заповеднике.

Настоящая работа адресована специалистам по теории управления, руководителям ООПТ, специалистам Министерства природных ресурсов РФ, занимающихся вопросами планирования деятельности ООПТ в регионах, а также студентам-менеджерам, экономистам.

В главе 1 настоящей работы приводится описание модели ООПТ как трехуровневой активной системы, результаты краткого анализа нормативно-правовых документов, организации и функционирования ООПТ, описание дерева целей функционирования ООПТ.

В главе 2 приводится краткий анализ методик оценки эффективности управления на основе международного опыта, методика комплексной оценки управления (описание методики, дерево целей оценки, дерево критериев оценки, информационная модель, включающая список показателей, рекомендации по проведению экспертной оценки, по экспертной настройке логических матриц и интервалов оценок, рекомендации по анализу результатов), методика комплексной оценки деятельности сотрудников и подразделений, методика оценки воздействий и угроз на природный комплекс.

В главе 3 рассматриваются

В главе 4 представлены механизмы стимулирования сотрудников лесного отдела.

В главе 5 рассматривается надежность механизмов управления, понятие надежности и риска управления как интервальной оценки по показателям состояния природного комплекса и угроз внешних воздействий, возможность решения параметрического уравнения и способы устранения неопределенности информации о состоянии ПК.

В приложениях представлены материалы экспертных оценок эффективности управления, оценки деятельности сотрудников, экспертные оценки внешних воздействий и угроз для Ильменского государственного заповедника за 2001 и 2004 гг..

1. Общие принципы оценки эффективности управления ООПТ.

1.1. Цели и задачи функционирования ООПТ как активной социально-экономической системы

Заповедник является природоохранным, научно-исследовательским и эколого-просветительским учреждением Российской Академии наук и входит в состав Уральского отделения РАН со статусом научно-исследовательского института.

В своей работе Ильменский государственный заповедник руководствуется ФЗ, а также, Уставами Российской академии наук, Уральского отделения РАН и др., нормативными документами РАН., Положением об Ильменском государственном заповеднике и др. нормативными документами.

Подробный анализ нормативных документов, целей и задач деятельности различных типов ООПТ как в России, так и за рубежом приведен в [1]

В нормативно-правовых документах цели и задачи особо охраняемых природных территорий определяются следующим образом.

В статье 7 Федерального закона Российской Федерации "Об особо охраняемых природных территориях" определены основные задачи природных заповедников следующим образом[2]:

«... а) осуществление охраны природных территорий в целях сохранения биологического разнообразия и поддержания в естественном состоянии охраняемых природных комплексов и объектов;

б) организация и проведение научных исследований, включая ведение «Летописи природы»;

в) осуществление экологического мониторинга в рамках общегосударственной системы мониторинга окружающей природной среды;

г) экологическое просвещение;

д) участие в государственной экологической экспертизе проектов и схем размещения хозяйственных и иных объектов;

е) содействие в подготовке научных кадров и специалистов в области охраны окружающей природной среды.»

Исходя из задач, поставленных в нормативно-правовых документах, выделяются 2 группы целей: внешние и внутренние.

Внешние:

Метацель: Сохранение в естественном состоянии природного комплекса.

1. Охрана природных ресурсов [28]:

1.1. Охрана ресурсов от угроз и воздействий

- охрана лесов от пожаров;
- предотвращение антропогенного воздействия на экосистемы;
- предотвращение техногенного загрязнения охраняемого природного комплекса;
- предотвращение браконьерства;
- предотвращение порубок леса;
- предотвращение привнесения человеком новых видов, несвойственных данной территории и др.

1.2. Охрана по типам ресурсов:

- охрана минеральных ресурсов, копей;
- охрана животного мира и мест обитания;
- охрана редких видов растений, эндемиков и пр., территории их распространения;
- охрана памятников истории и археологии;
- охрана памятников природы и наиболее ценных ландшафтных объектов.

2. Изучение природных ресурсов заповедника

2.1. Инвентаризация ресурсов;

- ведение Летописи природы
- создание БД, карт территорий и пр.;
- создание систематических научных коллекций

2.2. Мониторинг состояния ресурсов;

- полевые исследования контрольных групп и участков;
- аналитические исследования;
- обобщение результатов и прогноз состояния комплекса

2.3. Научные основы сохранения и восстановления природных ресурсов;

- разработка методов сбора, хранения и аналитических методов исследования ресурсов;
- разработка методов восстановления видов редких животных и растений и мест их обитания;
- разработка научных методов представления, экспонирования ресурсов и использования природных комплексов заповедника в целях воспитания экологической культуры.

3. Воспитание экологической культуры [29]:

3.1. Информирование о состоянии природного комплекса ;

- информирование о деятельности ООПТ, целях, задачах, проблемах;
- информирование о состоянии природных ресурсов и способах их сохранения и восстановления;
- информирование об эстетической, этической и духовной значимости природных комплексов их значения для устойчивого развития общества.

3.2. Непрерывное экологическое обучение и просвещение ;

- профессиональное обучение в аспирантурах, подготовка студентов, стажировка специалистов;
- углубленное обучение школьников (НОУ), эколого-исследовательские лагеря;
- просвещение посетителей музея, заповедника и населения.

3.3. Воспитание экологическое;

- воспитание осознанно-правильного, целостного (системного) восприятия мира;
- формирование у населения гуманного отношения к природе, включение природных объектов в этические нормы поведения;
- формирование потребности личности в духовном общении и единении с природой;
- освоение населением экологически безопасных способов природопользования.

Внутренние:

Цель: Обеспечение жизнедеятельности организации [30, 31, 38].

1. Обеспечение ресурсами:

- обеспечение зданиями, сооружениями и коммунальными услугами;
- обеспечение спецоборудованием, оргтехникой и средствами связи;
- обеспечение транспортными средствами (в т.ч. гужевыми);
- обеспечение оружием, спецодеждой и спецснаряжением;
- обеспечение финансами и финансовой отчетностью;

3. Обеспечение кадрами:

- разработка и внедрение кадровой политики организации;
- подготовка кадров, аттестация и повышение квалификации;

4. Обеспечение эффективными механизмами управления и нормативно- правовой и проектной документацией:

- разработка оптимальной организационной структуры, разработка должностных инструкций;
- разработка методов повышения производительности труда, стимулирования сотрудников, разработка положений о доплатах, премиях
- проектирование и планирование деятельности организации;
- разработка эффективных методов распределения ресурсов.

На рис. 1 представлено дерево целей функционирования.

Особо охраняемая природная территория (ООПТ) рассматривается как многоуровневая, иерархическая, социально-экономическая система, состоящая из управляющих органов (центр), сотрудников (элементы). Каждый элемент структуры является активным, способным к целенаправленному поведению, элемент описывается набором переменных, характеризующих его состояние. Состояние системы определяется как совокупность состояний элементов.

ООПТ является метасистемой состоящей из двух различных систем – организационной, социально-экономической системы и природной системы или природного комплекса. Организационная система является в данной метасистеме субъектом управления, а природный комплекс объектом управления, где управление производится через некоторый набор управляющих воздействий. Характеристикой состояния природного комплекса является совокупность показателей и параметров, которые могут служить для управляющей системы обратной связью, позволяющей принимать решения по корректировке управляющих воздействий. Кроме управляющих воздействий субъекта управления, на природный комплекс оказывает действие набор случайных факторов внешней среды, меняющих состояние природного комплекса и влияющих на эффективность и надежность управления. Определение совокупности внешних воздействий, влияющих на состояние природного комплекса, является социально - экологической проблемой, связанной с экономическим состоянием региона, где располагается ООПТ, наличием крупных промышленных или сельскохозяйственных предприятий, экологической политикой руководства региона, уровнем экологической культуры населения и традиционными особенностями использования природных ресурсов. Описание самого природного комплекса связано с инвентаризацией природных объектов, их параметрическим описанием, определением структурных связей и динамики их состояния.

Определение совокупности управляющих воздействий, приводящих природную систему к желаемому (с позиций метасистем управления) состоянию, является также сложной задачей управления, вплотную связанной с решением предыдущей задачи параметрического и динамического описания природного комплекса. В настоящее время обе задачи в Ильменском государственном заповеднике находятся в стадии исследований. Для решения данной задачи, можно применить различные подходы: экологические, эколого-экономические, организационные или их различные комбинации.

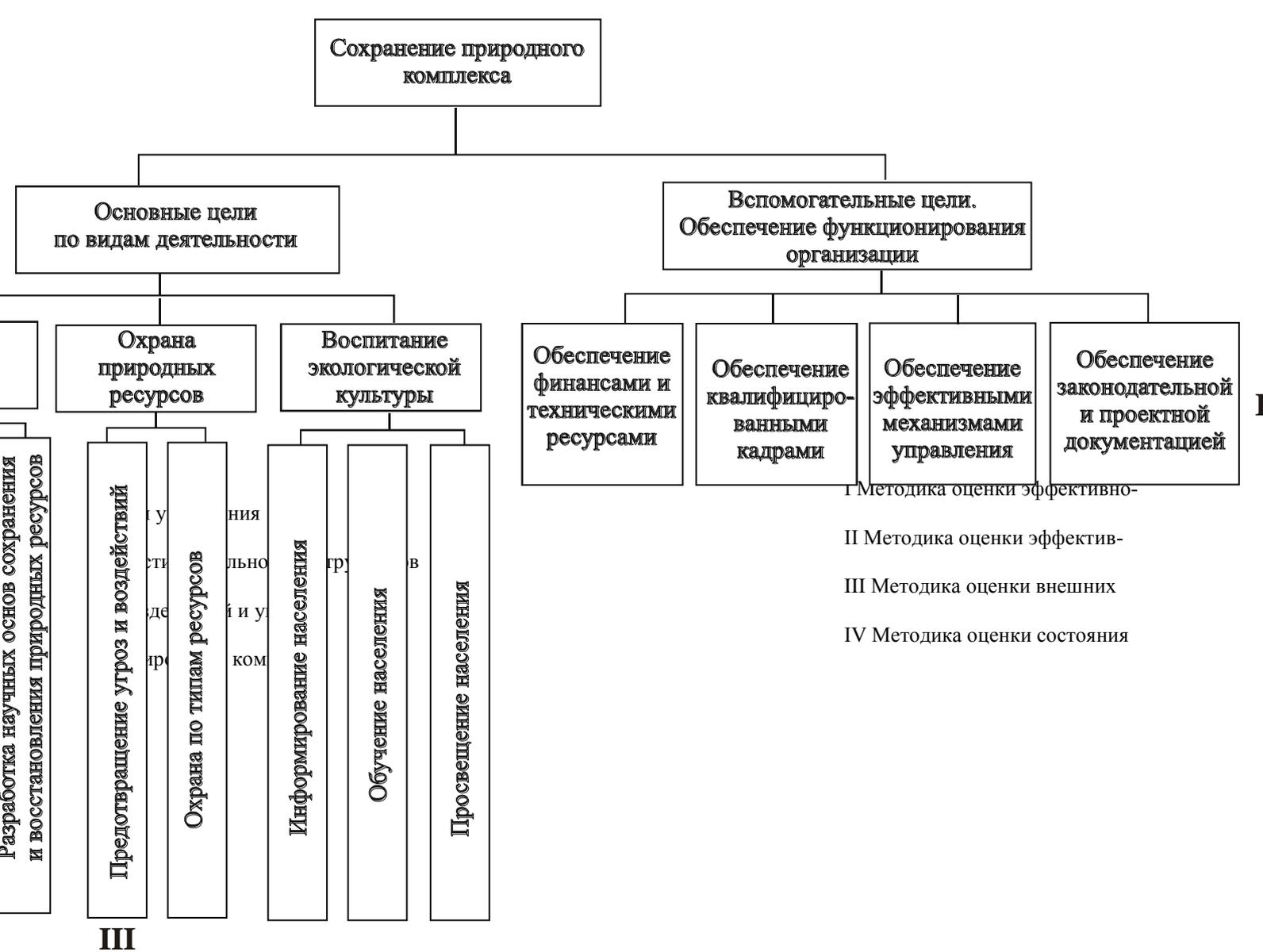


Рис.1.1. Дерево целей

На рис. представлена модель ООПТ как трехуровневая активная социально-экономическая система

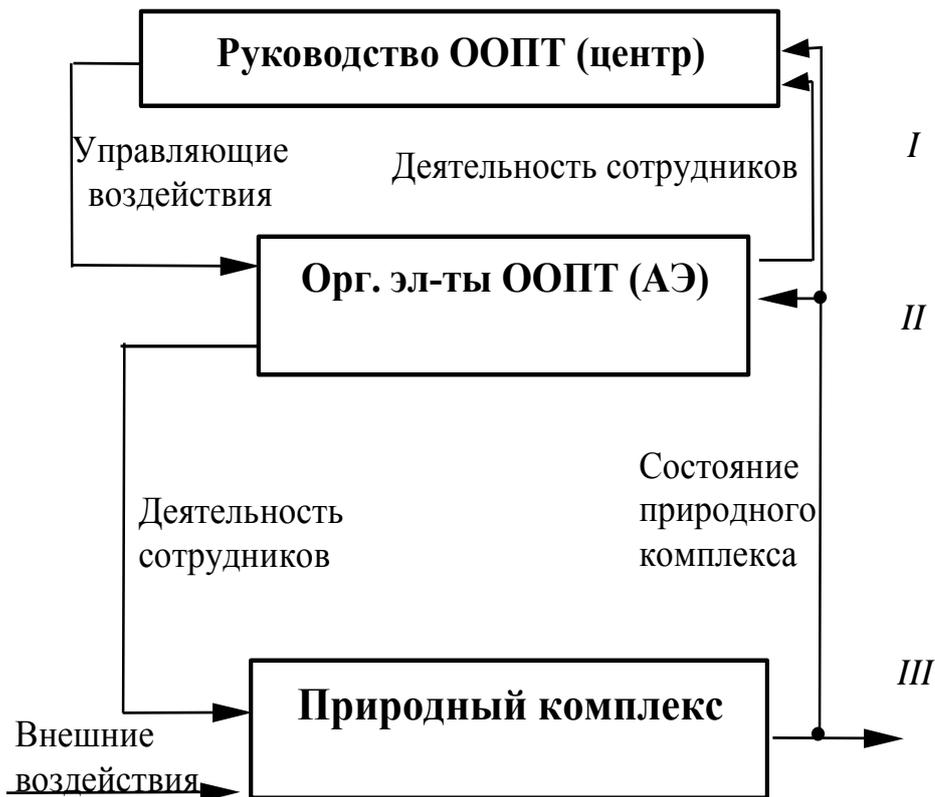


Рис.1.2. Структура модели ООПТ

Рассмотрим модель с позиции теории активных систем (АС): на верхнем уровне находится руководство ООПТ (центр), осуществляющий руководство сотрудниками ООПТ (активными элементами – АЭ), деятельность которых совместно с внешними воздействиями определяет состояние природного комплекса, являющееся основанием для оценки эффективности управления и функционирования ООПТ в целом.

Приведенная трехуровневая структура порождает три уровня описания ООПТ. Первый уровень (цифра «I» на рисунках 1.1 и 1.3.) соответствует системе управления ООПТ, которая описывается следующими параметрами, обеспечивающими выполнение блока (I) дерева целей функционирования ООПТ (рис. 1.1):

- ПРОЕКТ (наличие необходимой и достаточной для функционирования ООПТ нормативно-правовой и проектной документации);
- РЕСУРСЫ (финансы, порядок и источники финансирования, другие материальные ресурсы);
- КАДРЫ (структура организации, кадровая политика);
- УПРАВЛЕНИЕ (механизмы управления: планирования, стимулирования, распределения ресурсов).

На втором уровне (уровне деятельности сотрудников ООПТ – цифра «II» (рис. 1.1) и (рис. 1.3) необходимо описать показатели, характеризующие деятельность сотрудников и подразделений, в соответствии с блоком дерева целей (рис. 1.1) :

- параметры, характеризующие научно-исследовательскую деятельность сотрудников;
- параметры, характеризующие природоохранную деятельность сотрудников;
- параметры, характеризующие эколого-просветительскую деятельность сотрудников.

На третьем уровне (уровне объекта управления – цифра «III» на рисунке 1.3) необходимо описать параметры внешней среды, воздействующей на природный комплекс и дать характеристику его состояния [42, 43].

Методика быстрой оценки эффективности управления (WWF) [4], адаптированная к условиям России включает следующие виды воздействий:

- загрязнение;
- охота;
- сбор дикоросов;
- туризм;
- лесопользование;
- сельское хозяйство;
- поселения;
- водопользование;
- пользование недрами;
- катастрофы.

В методике IV (рис. 1.1, рис. 1.2) состояние природного комплекса описывается совокупностью показателей и параметров живой (растительный и животный мир) и неживой природы (ландшафты, геологические объекты, историко-культурные объекты), а также интервалы значений этих показателей, определяющих их допустимое изменение для данной категории ООПТ [44, 45, 46].

1.2. Методика оценки эффективности управления

При комплексном оценивании функционирования системы центр решает три группы задач управления:

1. Определение основных направлений развития системы, долгосрочное и среднесрочное планирование, эффективное распределение ресурсов в условиях бюджетного дефицита.
2. Разработка механизмов стимулирования для повышения эффективности деятельности сотрудников (АЭ).
3. Определение управляющих воздействий на природный комплекс, обеспечивающих заданный диапазон значений его параметров с учетом внешних воздействий.

Для решения каждой из этих задач разработана оригинальная методика комплексного оценивания, включающая: деревья целей оценки и комплексных критериев, информационные модели, правила агрегирования и формализации показателей, интервалы экспертных оценок и коэффициентов, правила формирования и работы экспертных групп, анкеты и таблицы для формирования исходных данных, программу автоматизации расчетов комплексных критериев в прикладном пакете MS Excel.

Анализ методик оценки эффективности управления ООПТ приведен в [1].

Методика быстрой оценки WWF была разработана для кампании WWF «Леса для жизни» как руководство для правительств, природоохранных организаций и финансовых агентств по оценке эффективности менеджмента ОПТ и определению приоритетов политики и финансирования на региональном и национальном уровнях.

В процессе разработки механизмов управления, в том числе комплексного оценивания, сложными многомерными объектами, такими как особо охраняемые природные территории (ООПТ), необходимо учитывать трудности, связанные как с особенностями описания самого объекта, так и со специфическими требованиями к процессу управления. При описании ООПТ необходимо учитывать следующие особенности:

- основная часть критериев, по которым осуществляется управление, представляют собой совокупности показателей. При этом, состояние обобщенного критерия зависит не только от фактического состояния входящих показателей, но и от их взаимовлияния,
- для значительной части критериев крайне трудно, а часто невозможно количественно измерить показатели, такие критерии обычно можно определить посредством некоторых качественных понятий в соответствии с заранее заданной содержательной шкалой, а это приводит к необходимости использования экспертных методов для оценки показателей.

Дерево целей функционирования ИГЗ, представленное на рис.--, перестраивается для целей комплексного оценивания как иерархическое, где каждый элемент дезагрегируется на 2 подэлемента, т.е. используется метод дихотомии. Это позволяет значительно упростить операцию агрегирования, в то же время представлять зависимости, для которых не известны точные функциональные правила объединения показателей. В работе используются процедура агрегирования оценок в виде логических матриц свертки. Таким образом, эффективность управления системой, определяется комплексным критерием, заданным матричными свертками.

При формировании логических матриц учитываются свойства:

- монотонности, т. е. $[X(1); Y(1)] \Rightarrow Z(1); [X(4); Y(4)] \Rightarrow Z(4)$,
- гладкости поверхности $z = f(x, y)$, т. е. обобщенный показатель не изменяется более чем на 1 значение при изменении составляющих X, Y на одно значение, а при изменении обоих показателей X и Y на 2 категории Z изменяется на одно значение.

В работе предпочтения выбираются с учетом следующих правил: предпочтительным является элемент X или Y изменение категории которого на одну градацию изменяет на одну градацию категорию обобщенного показателя матрицы. Если изменения возможны как по X , так и по Y , то ветви оказываются равнопредпочтительными.

При комплексном оценивании эффективности функционирования ООПТ учитывается, что результат достижения цели зависит от деятельности всех элементов системы. На основании дерева целей строятся комплексные оценки в виде деревьев критериев оценки. Корневой вершиной такого дерева будет агрегированный критерий степени достижения цели, а висячими вершинами - показатели деятельности элементов. Степень достижения целей будет оцениваться в некоторой дискретной шкале. Для определения оценки на каждом уровне сформулированы правила ее формирования из оценок более низкого уровня.

Вычисление значения комплексного критерия основано на некотором множестве наблюдаемых параметров, определяющих состояние системы. Область значений каждого параметра P_i разделена на отрезки, каждому из которых соответствует балльная оценка состояния данного параметра. В работе принята 4 балльная оценка: 4 – «отлично», 3 – «хорошо», 2 – «удовлетворительно», 1 – «неудовлетворительно». Эти балльные оценки приняты за критерии нижнего уровня. Эти критерии сворачиваются попарно с помощью матриц свертки, давая значения критериев верхних уровней. Эта процедура продолжается до тех пор, пока не остается единственный комплексный критерий, который представляет собой оценку эффективности системы в целом. Набор свертки, таким образом, формирует бинарное дерево свертки.

Главным преимуществом такого способа построения критерия эффективности является его простота и понятность содержательной интерпретации. Так, несимметричность матрицы свертки некоторой пары критериев может говорить о различной их важности для критерия, представляющего собой их свертку.

Таким образом, при формировании дерева критериев и соответствующего ему дерева матричных сверток учитываются следующие правила.

Правило 1. Сворачиваемые матрицей критерии должны иметь примерно одинаковую важность.

Для того, чтобы эксперты могли обоснованно построить матрицу свертки двух критериев, они должны уметь уверенно сравнивать ситуации, каждая из которых описывается парой значений сворачиваемых критериев. Так, если сворачиваются критерии «природоохранная деятельность» и «просветительская деятельность», эксперты должны уметь ответить на вопросы вида: «Когда природоохранная деятельность поставлена хорошо, а просветительская деятельность поставлена удовлетворительно, такое состояние заслуживает оценки «хорошо» или «удовлетворительно»?»

Правило 2. Сворачиваемые критерии должны быть по возможности легко сравнимыми.

Правило 3. Правило проверки корректности определенной экспертным путем матрицы. Так как предполагается, что увеличение сворачиваемых критериев приводит к более предпочтительному состоянию системы, матрица должна быть неубывающей, то есть увеличение одного из сворачиваемых критериев при фиксированном другом должно приводить к не меньшему значению результирующего критерия [81, 82, 83].

Если $A = (a_{ij})$ - матрица свертки, то $a_{ij} \leq a_{i'j'}$ при $j \leq j'$ и $a_{ij} \leq a_{i'j}$ при $i \leq i'$.

Приведенные правила явились основой для разработки методик комплексного оценивания эффективности функционирования системы.

При комплексном оценивании функционирования системы центр решает две различных группы задач управления [83]:

1. Определение основных направлений развития системы, долгосрочное и среднесрочное планирование, эффективное распределение ресурсов в условиях бюджетного дефицита.
2. Определение управляющих воздействий для повышения эффективности деятельности сотрудников и подразделений через их стимулирование.

Для решения каждой из этих задач разработана собственная методика комплексного оценивания, включающая деревья критериев, информационные модели, правила агрегирования и формализации показателей, интервалы экспертных оценок и коэффициентов, правила формирования и работы экспертных групп, анкеты и таблицы для формирования исходных данных, примеры анализа результатов, разработана программа автоматизации расчетов.

1.2. Методика оценки эффективности управления.

Методика включает следующие разделы:

- Дерево целей оценки;
- Дерево критериев оценки;
- Методические рекомендации по формированию группы экспертов;
- Методика формирования значений критериев (информационная модель системы);
- Методические рекомендации по формированию матриц свертки;
- Методические рекомендации по обработке результатов и выработке предложений к повышению эффективности управления по результатам оценки.

А. Дерево целей оценки представлено на рис. 2.1, где:

Ц1 – определение эффективности управления системой;

Ц2 – определение результативности практической деятельности по основным направлениям (природоохранная, эколого-просветительская, научно-исследовательская деятельность);

Ц3 – определение правильности и достаточности проектных исследований (изначальная возможность достижения метацили);

Ц4 – определение эффективности использования ресурсов;

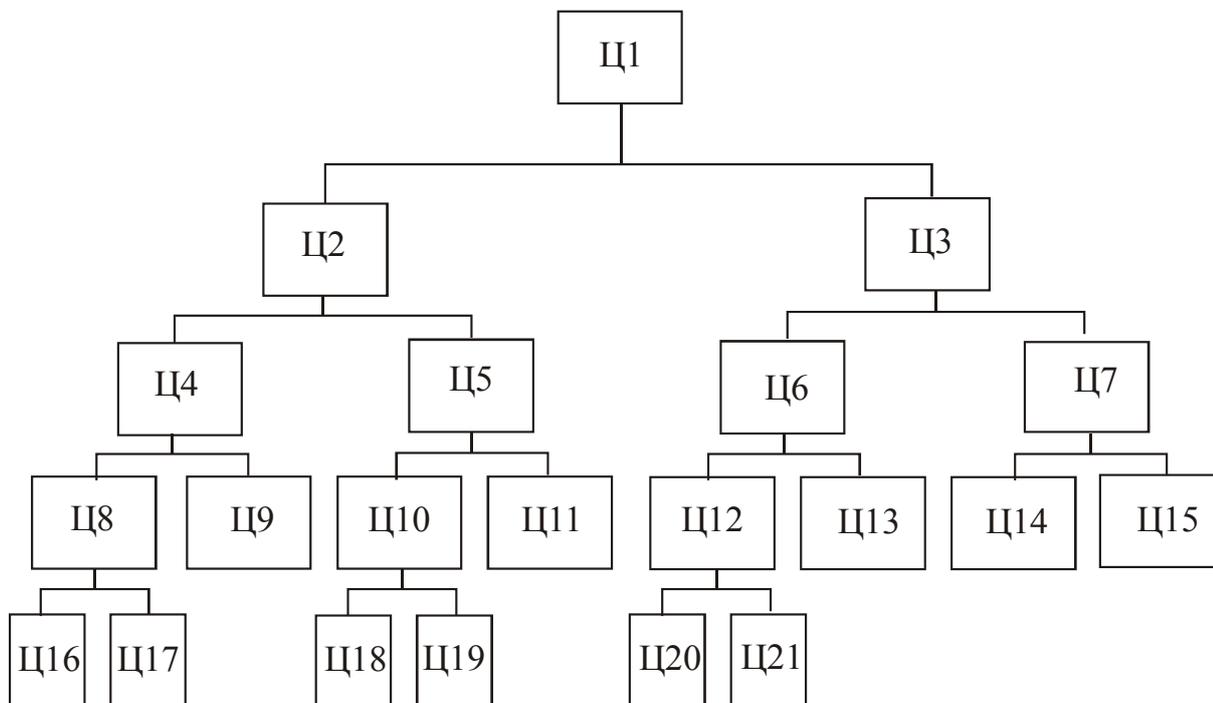


Рис. 2.1. Дерево целей

- Ц5 – определение эффективности планирования работ и практической реализации планов;
- Ц6 – определение правильности и достаточности проектной документации;
- Ц7 – оценка значимости территории для основных задач деятельности;
- Ц8 – определение достаточности обеспечения кадрами и другими ресурсами;
- Ц9 – определение обеспеченности средствами связи;
- Ц10 – определение эффективности плановых работ по основным видам деятельности;
- Ц11 – определение эффективности реализации планов;
- Ц12 – анализ проекта территории;
- Ц13 – анализ нормативно-правовой базы функционирования системы;
- Ц14 – определение биологической значимости природного комплекса;
- Ц15 – определение социально-экономической значимости природного комплекса;
- Ц16 – оценка проводимой кадровой политики;
- Ц17 – оценка технической оснащённости системы;
- Ц18 – оценка процессов планирования и практики природоохранной и просветительской деятельности;
- Ц19 – оценка процессов планирования и практики научно-исследовательской деятельности;
- Ц20 – оценка осознанности целей деятельности элементами системы;
- Ц21 – оценка пригодности территории для достижения метацели.

В. Дерево критериев оценки представлено на рис.2.2, где:

- К1 – комплексный критерий оценки эффективности управления системой;
- К2 – комплексный критерий оценки эффективности практической деятельности по основным направлениям (природоохранная, эколого-просветительская, научно-исследовательская деятельность);
- К3 – комплексный критерий оценки правильности и достаточности проектных исследований;
- К4 – комплексный критерий эффективности использования ресурсов;
- К5 – комплексный критерий эффективности планирования работ и практической реализации планов;
- К6 – комплексный критерий оценки правильности и достаточности проектной документации;
- К7 – комплексный критерий оценки значимости территории для основных задач деятельности;
- К8 – комплексный критерий оценки обеспеченности кадрами и другими ресурсами;

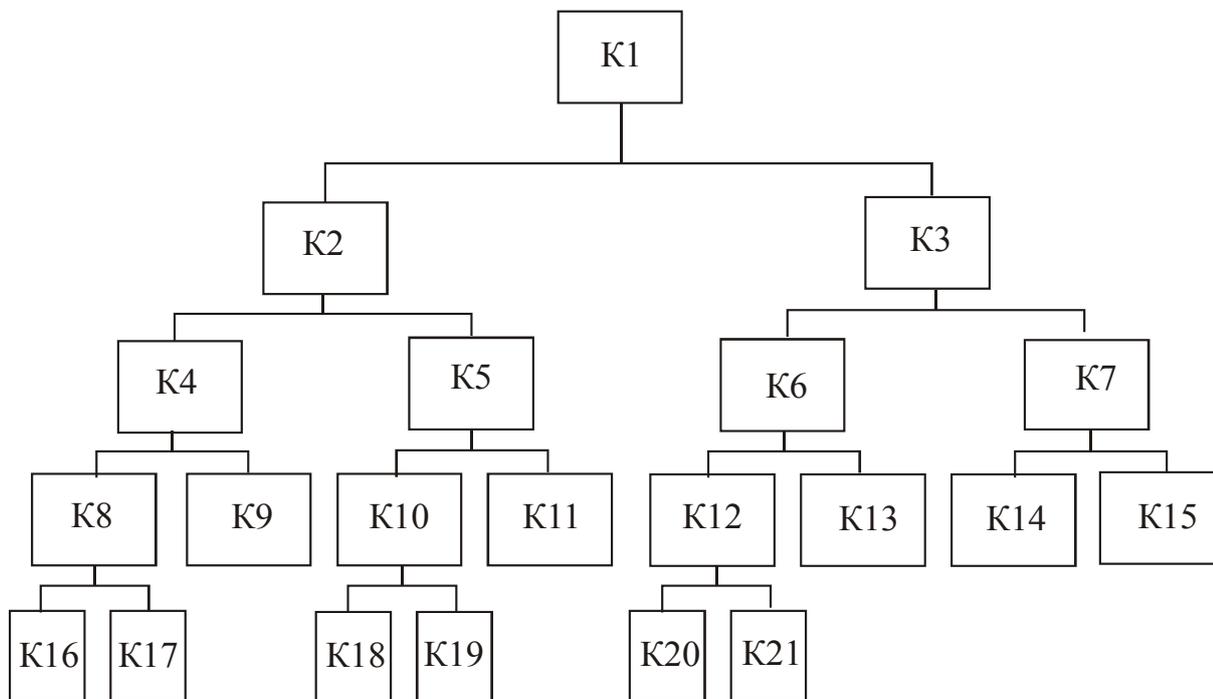


Рис. 2.2. Дерево критериев оценки эффективности управления

- K9 – комплексный критерий оснащенности средствами связи;
- K10 – комплексный критерий эффективности плановых работ по основным видам деятельности ;
- K11 – комплексный критерий практической реализации планов;
- K12 – комплексный критерий оценки проекта территории;
- K13 – комплексный критерий оценки нормативно-правовой базы функционирования системы;
- K14 – комплексный критерий оценки биологической значимости природного комплекса;
- K15 – комплексный критерий оценки социально-экономической значимости природного комплекса;
- K16 – комплексный критерий оценки кадровой политики;
- K17 – комплексный критерий технической оснащенности системы;
- K18 – комплексный критерий оценки планирования и практики природоохранной и просветительской деятельности;
- K19 – комплексный критерий оценки планирования и практики научно-исследовательской деятельности;
- K20 – комплексный критерий оценки осознанности целей деятельности элементами системы;
- K21 – комплексный критерий оценки пригодности территории для достижения метациели.

С. Методические рекомендации по формированию группы экспертов

Существенным недостатком экспертизы является низкая достоверность получаемых данных, связанная в основном, с незаинтересованностью экспертов, а зачастую и с сознательным искажением экспертами сообщаемых данных. Последнее, как правило, связано с наличием собственных интересов у экспертов в решениях, которые будут приниматься на основе экспертизы. Пусть имеется n экспертов, каждый сообщает оценку

$d \leq s_i \leq D, i \equiv 1, n$, где d – минимальная, D – максимальная оценки.

Итоговая оценка $u = p(s)$, на основании которой принимается решение, является функцией оценок, сообщаемых экспертами $s = (s_1, s_2, s_3, \dots, s_n)$. Предположим, что процедура $p(s)$ формирования итоговой оценки является строго возрастающей функцией. Типичными процедурами такого вида являются :

$$u = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n s_i \text{ средняя оценка, или } u = \sum_{i=1}^n a_i s_i, \text{ где } \sum_{i=1}^n a_i = 1, 0 \leq a_i \leq 1, n$$

взвешенная средняя оценка. Коэффициенты a_i учитывают квалификацию экспертов. Обозначим r_i – субъективное мнение эксперта, т.е. его истинное представление об оцениваемом объекте. При хорошем подбо-

ре экспертной группы средняя оценка $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n r_i$ или взвешенная средняя оценка $\sum_{i=1}^n a_i r_i$ достаточно точ-

но оценивают объект (гипотеза «объективности в среднем» группы экспертов). Однако, если эксперты заинтересованы в результатах экспертизы, то они не обязательно будут сообщать истинное мнение, т.е. механизм $p(s)$ может быть подвержен манипулированию ($s_i \neq r_i$). В данном исследовании принимается гипотеза о неманипулируемости механизма экспертной оценки. Одним из основных условий успешного проведения комплексных оценок является осознание руководством и группой экспертов целей и задач оценки и представление процедуры оценки как необходимого процесса для повышения эффективности функционирования системы.

Результаты оценивания должны быть представлены для анализа и обсуждения. Формы обсуждения могут быть различными, например, анализ результатов оценивания на Ученом совете организации.

Размер группы экспертов должны включаться ведущие сотрудники различных подразделений организации для более объективного представления результатов экспертизы.

Количество экспертов может быть различным, но оптимальным представляется количество экспертов в группе от 6 до 12 человек.

Эксперты должны предварительно ознакомиться с содержанием опроса, методами представления результатов, решить все неясные вопросы и уточнить показатели и шкалы оценок до начала экспертизы.

Экспертизу проводит и обрабатывает руководитель экспертной группы (независимый эксперт), который не участвует в экспертизе и не склоняет экспертов к принятию определенного результата. Он обрабатывает данные, представляет результаты к обсуждению.

Возможно проведение экспертизы с небольшим количеством экспертов 3–4 человека, но в этом случае руководитель оценки (независимый эксперт) должен так организовать процесс экспертизы, чтобы в результате были получены согласованные данные. В приложениях 1, 3 приводятся результаты экспертизы 10 экспертов Ильменского государственного заповедника.

Д. Методика формирования значений критериев (информационная модель системы).

В основу данной методики положена схема оценки, разработанная Всемирной комиссией по охраняемым территориям (WCPA) [6], и анкета из методики быстрой оценки эффективности управления и определения приоритетности охраняемых территорий. Данные методики адаптированы для оценки отдельной ООПТ, находящейся под государственным управлением.

Информационная модель системы включает анкету из следующих разделов:

- Цели;
- Правовой режим и статус ООПТ;
- Проект и планировка ООПТ;
- Биологическая ценность;
- Социально-экономическая значимость;
- Местные неблагоприятные факторы;
- Региональные и глобальные факторы;
- Системы связи и информации;
- Транспорт и оборудование;
- Штат;
- Исследования, мониторинг и оценка;
- Планирование управления;
- Практика управления.

Каждый раздел описывается комплексным показателем, состоящим из нескольких показателей.

Комплексный показатель ЦЕЛИ состоит из показателей:

а) Цели управления ООПТ обеспечивают сохранение и поддержание биологического разнообразия и связанных с ним ресурсов;

б) Действующие перспективные и среднесрочные проектные и плановые документы соответствуют целям ООПТ;

с) Текущее планирование деятельности соответствует целям ООПТ;

д) Работники ООПТ ясно понимают цели, планы и практику управления;

Местное население поддерживает общие цели ООПТ.

Комплексный показатель ПРАВОВОЙ РЕЖИМ И СТАТУС ООПТ состоит из показателей:

а) Долговременная защита ООПТ имеет необходимую правовую основу;

б) Отсутствуют споры по вопросам пользования землей и другими природными ресурсами ООПТ;

с) Оформление и обозначение границ ООПТ соответствует целям и условиям управления.;

d) В пределах ООПТ эффективно поддерживается режим, установленный для нее, и обеспечено соблюдение требований природоохранного законодательства;

e) Финансирование за счет средств государственного бюджета достаточны для проведения необходимых мероприятий по поддержанию установленного режима.

Комплексный показатель ПРОЕКТ И ПЛАНИРОВКА ООПТ состоит из показателей:

a) Расположение и конфигурация ООПТ соответствуют цели сохранения биоразнообразия;

b) Природопользование на прилегающей территории согласовано с целями ООПТ;

c) Местонахождение ООПТ соответствует ее целям;

d) Площадь ООПТ достаточна для достижения поставленных целей;

e) ООПТ расположена рядом с другими ненарушенными или слабонарушенными землями, или связана с ними охраняемыми миграционными коридорами.

Комплексный показатель БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ состоит из показателей:

a) ООПТ включает глобально значимую угрожаемую экосистему или относится к ней;

b) На ООПТ обитают глобально значимые угрожаемые виды;

c) На ООПТ обитают редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды федерального или регионального значения;

d) ООПТ имеет высокий уровень естественного биоразнообразия;

e) На ООПТ обитает большое число эндемичных видов;

f) ООПТ играет жизненно важную функцию для ключевых видов;

g) ООПТ обеспечивает эффективное поддержание минимальных жизнеспособных популяций крупных хищных или травоядных млекопитающих;

h) На ООПТ представлены, в основном, типичные или уникальные естественные (эталонные) экосистемы;

i) ООПТ вносит существенный вклад в общую репрезентативность системы ООПТ;

j) ООПТ включает местообитания, достаточные для существования популяций ключевых видов.

Комплексный показатель СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ состоит из показателей:

a) ООПТ поддерживает и создает дополнительные возможности удовлетворения экономических потребностей местного населения;

b) ООПТ имеет потенциал, демонстрирует возможности и преимущества устойчивого развития на местном и региональном уровнях;

c) ООПТ содействует повышению уровня жизни или поддерживает традиционные формы природопользования местного населения;

d) ООПТ имеет высокую духовную значимость и уникальные черты эстетической ценности;

e) На ООПТ обитают виды животных и растений высокой социально-экономической значимости;

f) ООПТ имеет большое значение для образования и/или научных исследований;

g) ООПТ имеет большое рекреационное значение;

h) ООПТ имеет высокую ценность непрямого использования, которая обусловлена ее экологическими функциями, не указанными выше;

i) ООПТ имеет общую высокую социальную значимость для местного населения и региона, не учтенную выше;

j) ООПТ имеет общую высокую экономическую значимость для местного населения и региона, не учтенную выше;

Комплексный показатель МЕСТНЫЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫЕ ФАКТОРЫ включает следующие показатели:

a) Условия на ООПТ и прилегающей территории осложняют контроль и управление;

b) На администрацию ООПТ оказывают давление должностные лица или группы лиц, связанные с незаконной или чрезмерной эксплуатацией природных ресурсов;

c) Управление ООПТ осложняет коррупция, распространенная в регионе;

d) Управление ООПТ осложняется напряженной социально-политической обстановкой в регионе;

e) Местные обычаи, верования и традиции находятся в противоречии с целями ООПТ;

f) Природные ресурсы ООПТ имеют высокую ценность прямого использования;

g) Доступность ООПТ для посещения осложняет эффективное управление;

h) Имеется большая потребность в прямом использовании природных ресурсов ООПТ местным населением и высокий внешний спрос на продукцию природопользования;

i) Территории, окружающие ООПТ, находятся в сложной социально-экономической ситуации;

j) Набор и нормальный оборот кадров затруднены.

Комплексный показатель РЕГИОНАЛЬНЫЕ И ГЛОБАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ состоит из показателей:

a) Территория подвержена природным катастрофам, а устойчивость ее экосистем к ним понижена;

b) Территория подвергается климатическим изменениям и особо чувствительна к ним;

c) Территория подвергается атмосферным загрязнениям и особо чувствительна к ним;

- d) Территория подвержена и чувствительна к вторжениям чужеродных видов;
- e) Территория подвержена и чувствительна к изменениям водного режима;

Комплексный показатель ШТАТ состоит из показателей:

- a) Численность персонала достаточна для эффективного управления ООПТ;
- b) Персонал обладает достаточной квалификацией для проведения необходимых мероприятий;
- c) Существует четкая внутренняя организация труда;
- d) Кадровая политика соответствует возможностям и потребностям работников;
- e) Условия труда способствуют сохранению квалифицированных работников;
- f) Оплата труда достаточна для сохранения квалифицированных работников;

Комплексный показатель СИСТЕМЫ СВЯЗИ И ИНФОРМАЦИИ состоит из показателей:

- a) Существует эффективный обмен информацией между сотрудниками и администрацией;
- b) Имеются соответствующие средства связи между различными подразделениями штата;
- c) Имеются соответствующие целям управления системы сбора и обработки данных;
- d) Имеется достаточно современная и доступная информация, необходимая для целей управления;
- e) Существует эффективный обмен с местным населением информацией, затрагивающей все аспекты управления ООПТ;

Комплексный показатель ТРАНСПОРТ И ОБОРУДОВАНИЕ состоит из показателей:

- a) Средства транспорта соответствуют потребностям эффективного мониторинга и управления;
- b) Оборудование для сбора данных в полевых условиях соответствует потребностям эффективного мониторинга;
- c) Условия для работы сотрудников отвечают требованиям безопасности и эффективного выполнения программы мониторинга;
- d) Условия эксплуатации и технического обслуживания оборудования соответствуют установленным требованиям;
- e) Условия для приема посетителей соответствуют фактическому уровню посещений.

Комплексный показатель ПЛАНИРОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ состоит из показателей:

- a) Имеются все необходимые для эффективного управления проектно-плановые документы;
- b) Планы и программы исследований и мониторинга соответствуют потребностям эффективного управления ООПТ;
- c) Планы и программы практических природоохранных мероприятий соответствуют потребностям эффективного управления ООПТ;
- d) Планы и программы экологического просвещения, образования и связей с общественностью соответствуют целям эффективного управления ООПТ ;
- e) Определены и соблюдаются условия, порядок и процедуры необходимой корректировки планов и программ при изменении условий управления.

Комплексный показатель ПРАКТИКА УПРАВЛЕНИЯ состоит из показателей:

- a) Предусмотренные планами и программами задания выполняются в установленные сроки;
- b) План (программа) регуляционных (восстановительных) мероприятий осуществляется в соответствии с характером и степенью негативных воздействий;
- c) План (программа) предотвращения негативных воздействий выполняется в соответствии и с учетом серьезности угроз;
- d) Планы и программы экологического просвещения, образования и связей с общественностью реализуются в соответствии с потребностями населения и эффективного управления ООПТ;
- e) Практика финансового, кадрового и материально-технического менеджмента обеспечивает действенное и эффективное общее управление.

Комплексный показатель ИССЛЕДОВАНИЯ, МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА состоит из показателей:

- a) Все существенные для целей управления воздействия законного и незаконного природопользования на ООПТ тщательно отслеживаются, регистрируются и оцениваются;
- b) Исследования соответствуют установленным приоритетам и потребностям управления;
- c) Регулярно оцениваются квалификация кадров и результаты плановых научных исследований;
- d) Результаты исследований и мониторинга постоянно используются при планировании всей деятельности на ООПТ;
- e) Исследования ключевых для управления ООПТ экологических и социальных вопросов соответствуют реальным воздействиям и угрозам.

Анкета содержит варианты ответов:

- «да» – бальная оценка 5;
- « в основном да» - бальная оценка 3;
- «в основном нет» – бальная оценка 2 ;
- «нет» – бальная оценка 1;

«не знаю»- балльная оценка 0.

1.3. Методика оценки эффективности научно-исследовательской деятельности сотрудников
 А. Дерево целей оценки

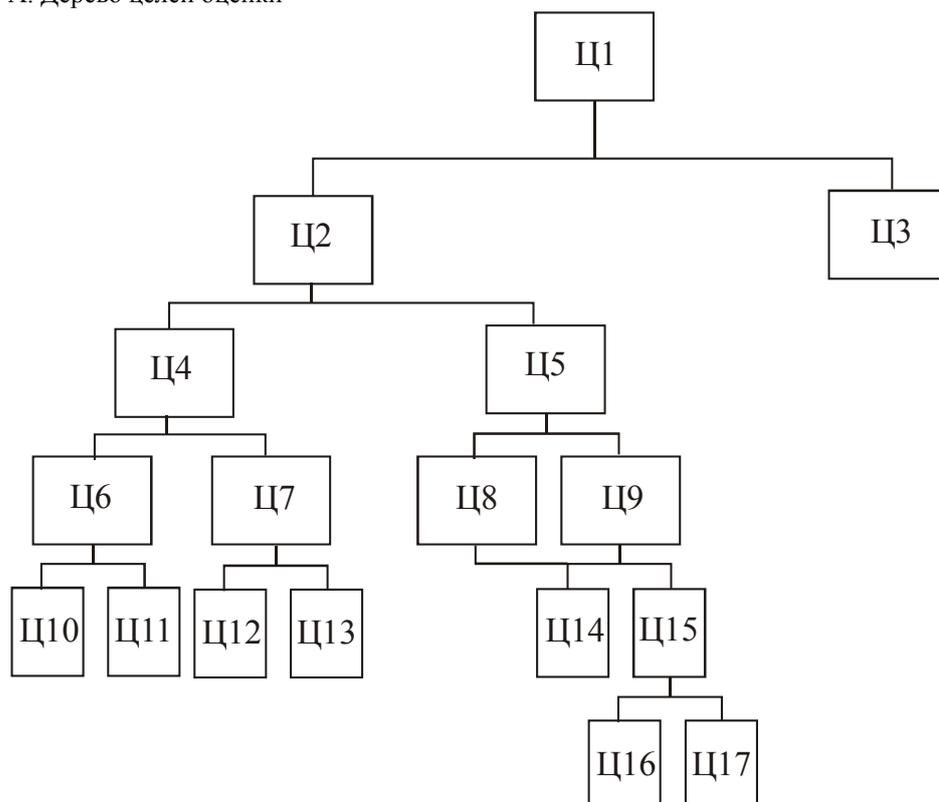


Рис. 2.8. Дерево целей оценки эффективности деятельности сотрудников и подразделений ООПТ
 Ц1 - сохранение природного комплекса;
 Ц2- организация интеграции научно- исследовательской и эколого-просветительской деятельности;
 Ц3 –организация природоохранной деятельности;
 Ц4 – организация научно-исследовательской деятельности;
 Ц5 – организация эколого-просветительской деятельности;
 Ц6 – обеспечение научной активности сотрудников;
 Ц7 – организация внедряемости результатов научных исследований;
 Ц8 – организация образования и информирования населения по вопросам экологии и охраны природы;
 Ц9 – изучение эколого-экономической и социальной значимости организации;
 Ц10 – организация участия в научных конференциях и симпозиумах (научной и информационной активности);
 Ц11 – организация публикуемости результатов научно-исследовательской, природоохранной и эколого-просветительской деятельности;
 Ц12 – организация плановых научно-исследовательских работ;
 Ц13 – внедрение результатов научных исследований;
 Ц14 – информирование населения по вопросам охраны природы;
 Ц15 – организация экологического обучения населения;
 Ц16 – организация студенческих практик;
 Ц17 – организация учебно-исследовательской работы школьников.

В2. Дерево критериев оценки

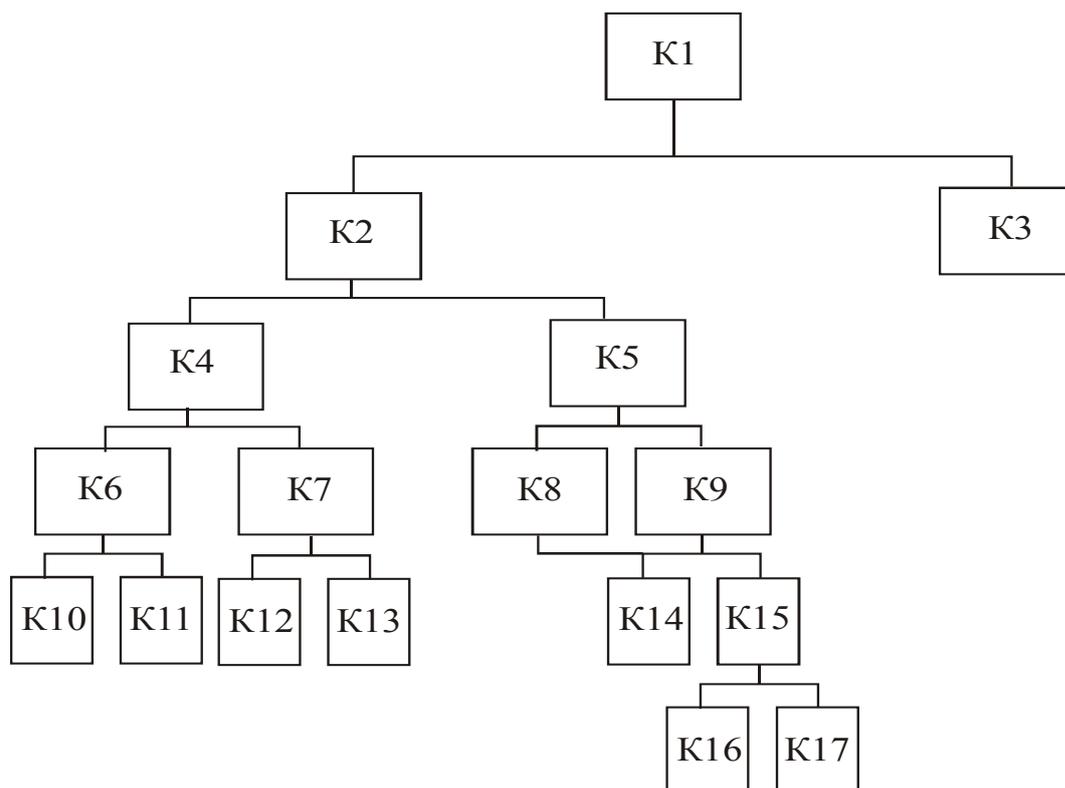


Рис. 2.9. Дерево критериев оценки эффективности деятельности сотрудников и подразделений ООПТ.

- K1 – комплексный критерий оценки эффективности деятельности по сохранению природного комплекса;
 K2 – комплексный критерий оценки эффективности научно-исследовательской и эколого-просветительской деятельности;
 K3 – комплексный критерий оценки природоохранной деятельности;
 K4 – комплексный критерий оценки эффективности научно-исследовательской деятельности;
 K5 – комплексный критерий оценки эффективности эколого-просветительской деятельности;
 K6 – комплексный критерий оценки научной активности;
 K7 – комплексный критерий оценки внедряемости результатов научных исследований;
 K8 – комплексный критерий оценки образования и информирования населения;
 K9 – комплексный критерий оценки эколого-экономической и социальной значимости организации;
 K10 – комплексный критерий оценки научной и информационной активности;
 K11 – комплексный критерий оценки публикуемости;
 K12 – комплексный критерий оценки эффективности плановых работ;
 K13 – комплексный критерий оценки эффективности внедрения результатов научных исследований;
 K14 – комплексный критерий оценки эффективности информирования населения;
 K15 – комплексный критерий оценки эффективности обучения;
 K16 – комплексный критерий оценки эффективности студенческих практик;
 K17 – комплексный критерий оценки эффективности учебно-исследовательской деятельности школьников.

Комплексные критерии высших вершин дерева критериев получены расчетом количественных показателей. В методике приводятся исходные данные для расчета, математические формулы. Формы для заполнения исходных данных, расчет показателей производится в программе MS EXEL. Интервалы шкал, экспертные коэффициенты методики настраиваются группой экспертов.

При разработке данной методики использовано Положение «Оценка результатов деятельности лабораторий Института проблем управления» в части разработки критериев научно-исследовательской деятельности организации. Автором настоящей работы указанное Положение переработано, дополнено и адаптировано к целям деятельности ООПТ.

С. Методика формирования значений критериев (информационная модель системы)

Кк10. Комплексный критерий оценки научной и информационной активности

Обозначим $j \in \{1, \dots, m\}$ – подразделения организации,

N_j – количество научных сотрудников j -го подразделения,

$i \in \{1, \dots, N_j\}$ – сотрудники j -го подразделения,

Комплексный критерий рассчитывается с использованием следующих показателей:

P_{da} – диссертационная активность

Показатели диссертационной активности i -го сотрудника j -го подразделения определяются на основании двух экспертных коэффициентов:

β_{ij} – экспертный коэффициент, определяется для организации и имеет следующие значения:

$\beta_{ij} = 4$ – работа посвящена Ильменскому заповеднику;

$\beta_{ij} = 3$ – работа посвящена региону Южного Урала, Челябинской области;

$\beta_{ij} = 2$ – работа посвящена Уралу, Сибири, России;

$\beta_{ij} = 1$ – работа посвящена обобщению данных по мировому опыту.

α_{ij} – экспертный коэффициент, обозначающий уровень работы, определяется для организации и имеет следующие значения:

$\alpha_{ij} = 4$ докторская диссертация,

$\alpha_{ij} = 3$ кандидатская диссертация,

$\alpha_{ij} = 1$ оформленное соискательство,

$\alpha_{ij} = 1$ аспирантура очная или заочная,

$\alpha_{ij} = 0$ диссертационная деятельность отсутствует.

Тогда комплексный показатель диссертационной активности определяется по формуле:

$$P_{\text{да}} = \tau \frac{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^{N_j} \alpha_{ij} \beta_{ij}}{\sum_{j=1}^m N_j}$$

$P_{\text{на}}$ информационная активность, определяет участие сотрудника в конференциях и симпозиумах.

α_{ij} – экспертный коэффициент статуса конференции определяется для организации и имеет следующие значения:

$\alpha_{ij} = 4$ – международные конференции,

$\alpha_{ij} = 3$ – российские,

$\alpha_{ij} = 2$ – региональные,

$\alpha_{ij} = 1$ – внутри организации.

β_{ij} – экспертный коэффициент активности участия в конференции:

$\beta_{ij} = 4$ – член оргкомитета,

$\beta_{ij} = 3$ – устный доклад,

$\beta_{ij} = 2$ – стендовый доклад,

$\beta_{ij} = 1$ – без доклада (слушатель).

Тогда показатель вычисляется по формуле:

$$P_{\text{на}} = \gamma \frac{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^{N_j} \alpha_{ij} \beta_{ij}}{\sum_{j=1}^m N_j},$$

$P_{\text{К10}}$. Комплексный показатель оценки диссертационной и информационной активности $P_{\text{К10}} = P_{\text{на}} + P_{\text{да}}$.

Если $P_{\text{К10}}$ ранжировать в 4^х бальную шкалу с использованием экспертной оценки, то получим значения $K_{\text{К10}}$ комплексного критерия оценки диссертационной и информационной активности научного сотрудника.

Таблица 2.14

$P_{\text{К10}}$	36-15	15-10	10-5	5-0
$K_{\text{К10}}$	4	3	2	1

Принятые для ИГЗ ранги:

4 – очень хорошо

3 – хорошо

2 – удовлетворительно

1 – не удовлетворительно

Кк11. Комплексный критерий оценки публикуемости

«В качестве ориентировочной оценки исследовательской активности ... может быть взято число публикуемых авторов или число опубликованных работ в календарный год.

Обозначим $j \in \{1, \dots, m\}$ – подразделения организации,
 N_j – количество сотрудников j -го подразделения,
 $i \in \{1, \dots, B_j\}$ – книги и монографии, опубликованные j -м подразделением,
 $k \in \{1, \dots, A_j\}$ – журнальные публикации j -го подразделения,
 $l \in \{1, \dots, N_j\}$ – сотрудники j -го подразделения,

Комплексный критерий оценки публикуемости определяется через комплексный показатель P_{KII} , который рассчитывается с учетом следующих экспертных коэффициентов:

α_{ij} – экспертный коэффициент, определяющий тип i -й публикации j -го подразделения определяется для организации и имеет следующие значения:

$\alpha_{ij} = 4$ – монография;
 $\alpha_{ij} = 3$ – статья в научном сборнике;
 $\alpha_{ij} = 2$ – методические пособия, учебники;
 $\alpha_{ij} = 1$ – научно-популярные книги.

β_{ij} – экспертный коэффициент, определяющий для организации приоритеты тематических книг и монографий принимается для каждого ООПТ и имеет следующие значения:

$\beta_{ij} = 4$ – посвящено Ильменам
 $\beta_{ij} = 3$ – посвящено региону Ю. Урала, Челябинской обл.;
 $\beta_{ij} = 2$ – обобщение по Уралу, Сибири;
 $\beta_{ij} = 1$ – обобщение по Россия, Европа, Мир.

γ_{kj} – экспертный коэффициент, определяющий тип k -й журнальной публикации j -го подразделения, принимается для каждого ООПТ и имеет следующие значения:

$\gamma_{kj} = 4$ – международный реферируемый журнал, тезисы международной конференции,
 $\gamma_{kj} = 3$ – центральный Российский реферируемый журнал,
 $\gamma_{kj} = 2$ – не реферируемый журнал,
 $\gamma_{kj} = 1$ – региональные издания.

δ_{kj} – экспертный коэффициент, определяющий для организации приоритеты тематических публикаций в периодических изданиях.

$\delta_{kj} = 4$ – посвящено Ильменам
 $\delta_{kj} = 3$ – посвящено региону Ю. Урала Челябинской обл.
 $\delta_{kj} = 2$ – обобщение по Уралу, Сибири
 $\delta_{kj} = 1$ – «- Россия, Европа, Мир

P_n – комплексный показатель публикуемости, вычисляется для каждого научного сотрудника, подразделения, организации в целом

$$P_n = \tau \frac{\sum_{j=1}^m \left(\sum_{i=1}^{B_j} \alpha_{ij} \beta_{ij} + \sum_{k=1}^{A_j} \gamma_{kj} \delta_{kj} \right)}{\sum_{j=1}^m N_j}$$

где $\tau \in [0,1]$ – экспертный коэффициент значимости информационной активности для организации, определяется в соответствии с политикой организации и внешними связями. Для ИГЗ $\tau = 1$.

Введем также ε – экспертный коэффициент востребованности предыдущих статей, книг, консультаций научного сотрудника подразделения (полученные по почте, через сайт, электронной почтой).

$\varepsilon_1 = 4$ запросы из других стран;
 $\varepsilon_2 = 3$ запросы из России;
 $\varepsilon_3 = 2$ запросы внутри региона;
 $\varepsilon_4 = 1$ запросы внутри организации.

Комплексный показатель цитируемости P_u вычисляется тогда по формуле:

$$P_u = \frac{\sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^{N_j} \sum_{p=1}^4 \varepsilon_p r_{plj}}{\sum_{j=1}^m N_j}, \text{ где } r_{plj} - \text{ количество ссылок } p\text{-го типа на работы } l\text{-го сотрудника } j\text{-го под-}$$

разделения.

Комплексный показатель $P_{KII} = P_n + P_u$.

Далее показатель P_{K11} ранжируется в 4-х бальной шкале на основе экспертной оценки, что позволяет определить комплексный критерий оценки публикуемости K_{K11} :

Таблица 2.15

P_{K11}	120-40	40-20	20-10	10-0
K_{K11}	4	3	2	1

К6 – Комплексный критерий оценки научной активности;

Комплексный критерий К6 определяется из логической матрицы свертки по критериям K_{K10} и K_{K11} .

K10 K11	1	2	3	4
1	1	2	2	2
2	2	2	2	3
3	2	2	3	4
4	2	3	4	4

К_{к12} Комплексный критерий оценки эффективности плановых работ, определяется с использованием следующих показателей [118,119]:

$P_{кПр}$ комплексный показатель оценки эффективности выполнения плановых работ, включает следующие показатели:

ε_{kjr} – экспертный коэффициент своевременности выполнения плановых работ, принимает следующие значения:

- 4 – работа выполнена в соответствии с плановым сроком;
- 3 - задержка выполнения связана с независящими от исполнителями обстоятельствами;
- 2 – незначительное нарушение сроков по вине исполнителя, не влекущее изменение плановых сроков других работ;
- 1 – нарушение сроков выполнения работ, ведущих к срыву сроков выполнения других работ.

α_{kjr} - экспертный коэффициент достаточности результатов работы, принимает следующие значения [127]:

- 4 – результаты работы отвечают требованиям полноты и достоверности;
- 3 – результаты требуют незначительной доработки или редактирования;
- 2 – результаты требуют доработки с дополнительными затратами ресурсов (финансы, время, люди);
- 1 – отсутствуют результаты.

β_{ijr} – экспертный коэффициент представления результатов работы в требуемой форме, принимает следующие значения:

- 4 – соответствует;
- 3 – требуется незначительная доработка, редаKTура;
- 2 – требуется доработка с дополнительными затратами ресурсов;
- 1 – невозможность использования результатов в требуемой форме.

γ_{kjr} – экспертный коэффициент значимости полученных результатов, принимает значение:

- 4 - результаты включены в «Основные достижения РАН»;
- 3 - результаты включены в «Основные достижения УрО РАН»;
- 2 - результаты включены в «Основные достижения ИГЗ»;
- 1 - результаты включены в «Основные достижения подразделения».

$j \in \{1, \dots, m\}$ – подразделения организации,

N_j – количество научных сотрудников j -го подразделения,

$i \in \{1, \dots, N_j\}$ – сотрудники j -го подразделения,

$r \in \{1, \dots, R_j\}$ – этапы работ;

- 1 – полевые работы, связанные с отбором проб или замером характеристик;
- 2 - камеральные работы или аналитические работы, связанные с получением фактографических данных и показателей изучаемых объектов;
- 3 - информационная обработка данных, создание коллекций, баз данных, подготовки отчетов, статей, монографий и прочих информационных продуктов.

$l \in \{1, \dots, L_j\}$ – работы;

L_j – работы j -подразделения.

$$P_{кПр} = \sum_{l=1}^L \sum_{r=1}^R \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N \varepsilon_{kjr} \alpha_{kjr} \gamma_{kjr} \beta_{ijr}$$

К_{к13} – Комплексный критерий эффективности внедрения НИР [120]

α - экспертный коэффициент значимости работ для организации
 $\alpha = 4$ – работы посвящены Ильменам;
 $\alpha = 3$ - работы посвящены Челябинской области;
 $\alpha = 2$ – работы посвящены региону Южного Урала;
 $\alpha = 1$ – работы обобщающие по России.

Таблица 2.16

Рнир	5-3.1	3.1-1.5	1.5-0.7	0.7-0
К13	4	3	2	1

К₇ Комплексный критерий оценки эффективности НИР.

Данный критерий определяется как матрица свертки для критериев **К₁₂**, **К₁₃**

К12				
К13	1	2	3	4
1	1	2	2	2
2	2	2	2	3
3	2	2	3	4
4	2	3	4	4

К₈ комплексный критерий оценки эффективности исследовательской активности строится как матрица свертки для **К₁₆** и **К₁₇**.

К16				
К17	1	2	3	4
1	1	2	2	2
2	2	2	2	3
3	2	2	3	4
4	2	3	4	4

К₄ комплексный критерий оценки эффективности управления научно-исследовательской деятельностью определяется как матрица свертки:

К6				
К7	1	2	3	4
1	1	2	2	3
2	2	2	3	3
3	2	3	3	4
4	3	3	4	4

Эколого-просветительская деятельность

К₁₆ комплексный критерий оценки эффективности организации студенческих практик.

В критерии используются следующие показатели:

K – количество вузов, использующих ресурсы ИГЗ для проведения практик

$i \in 1-K$;

N_i – количество студентов i -го вуза в год, прошедших практику на территории заповедника;

T_i – количество дней практики i -го вуза;

α_i – экспертный коэффициент социальной (научно-практической значимости практик для i вуза);

α принимает значения:

4 – единственно-возможная

3 – предпочтительная над другими вариантами

2 – равновариантная с другими территориями

1 – не важная, легко заменяемая

$$P_{KK36} = \sum_{i=1}^N \alpha_i N_i T_i$$

К₁₇ комплексный критерий оценки деятельности НОУ и научных консультаций

α_i – коэффициент успешности защиты работ j школьниками i -го консультанта, получение дипломов, α -принимает значения:

$\alpha = 4$ международная олимпиада, конференция школьников

$\alpha = 3$ российская олимпиада, конференция школьников

$\alpha = 2$ региональная, Челябинская обл.

$\alpha = 1$ городская конференция школьников или публикация

Таблица 2.17

Рк17	20-10	10-5	5-1	1-0
Кк17	4	3	2	1

Комплексный критерий K15 получается из матрицы свертки критериев K16 и K17

K16				
K17	1	2	3	4
1	1	2	2	2
2	2	2	2	3
3	2	2	3	4
4	2	3	4	4

Кк8 Комплексный показатель эффективности обучения населения, определяется как матрица свертки критериев **Кк14** и **Кк15**

K14				
K15	1	2	3	4
1	1	2	2	2
2	2	2	2	3
3	2	2	3	4
4	2	3	4	4

Кк14 Комплексный показатель эффективности информирования населения, определяется через показатели [85, 86, 87]:

$R_{Ксми}$ – информирования через средства массовой информации, издания, сайт

α - экспертный коэффициент значимости передатчика информации, принимает значения:

3 – международный, журнал, радио, TV;

4 – всероссийский канал, журнал, радио;

3 – областное, региональное;

4 – местное телевидение, радио, газеты, журналы территорий, граничащих с ИГЗ.

N – количество публикаций i -го вида

β - экспертный коэффициент значимости, важности для ИГЗ публикаций, принимает значения:

2 – значимая, важная;

1 – не важная информация;

γ - экспертный коэффициент наличия информации у ИГЗ для дальнейшего использования (текст статей, сайт, видеоролики, аудиокассеты) принимает значение:

$\gamma = 2$ – есть;

$\gamma = 1$ – нет;

N – количество источников информации i -го вида (статей, передач)

$i \in 1-N$

M – количество типов источников

$j \in 1-M$, принимает значение:

$j = 1$ – журналы;

$j = 2$ – газеты;

$j = 3$ – книги, статьи в сборниках;

$j = 4$ – буклеты, календари;

$j = 5$ – телепередачи;

$j = 6$ – радиопередачи;

$j = 7$ – сайт и электронные издания.

$$P_{K28} = \sum_{j=1}^M \left(\sum_{i=1}^N \alpha_i \beta_i \gamma_i \right) j$$

Таблица 2.18

Рксми	500-300	300-200	200-100	100-0
Кк14	4	3	2	1

K₉ Комплексный критерий оценки социальной значимости,
P_{Kп} Комплексный показатель посещаемости заповедника в год

$$P_{Kп\text{посе. музея}} = \sum_{i=1}^n \alpha \frac{N_i C_i}{Z_i}$$

где $i \in 1-n$
 1 – музей;
 i=2 – экологические лагеря;
 I=3 – экскурсии по территории;
 I=4 – выставки;
 I=5 – сайт ИГЗ;
 I=6 – др. мероприятия.

α – экспертный коэффициент определяет известность и социальную значимость заповедника, принимает значения:

4 – иностранные делегации;
 3 – посетители из регионов России;
 2 – посетители из региона Урала, Южного Урала, Челябинской обл.;
 1 – посетители из г. Миасса и окрестных территорий.

$$P_{Kп. \max} = 100000$$

$$P_{Kп. \min} = 10000$$

Таблица 2.19

Pк9	100000 –60 000.	60000- 40000	40000- 20000	20000- 10000
Kк9	4	3	2	1

K₅ Комплексный показатель эффективности экологического просвещения определяется как матрица свертки по критериям **K₈** и **K₉**

K8 K9	1	2	3	4
1	1	2	2	32
2	2	2	3	3
3	2	3	3	4
4	3	3	4	4

K₂ Комплексный критерий оценки эффективности научной и просветительской деятельности, определяется как матрица свертки по критериям **K₄** и **K₅**.

K4 K5	1	2	3	4
1	1	2	2	3
2	2	2	3	3
3	2	3	3	4
4	3	3	4	4

Комплексная оценка природоохранной деятельности

K₃ Комплексный критерий оценки эффективности охраны живой природы от угроз и воздействий [124,125]

$$P_{\text{эфгло}} = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M P_{ij}}{N}$$

$i \in 1-n$ номера обходов; N Количество лесников (обходов).

$j \in 1-m$ комплексные показатели:

1. Комплексный показатель состояния имущества и инвентаря **Pси**. Определяется как сумма баллов по следующим показателям:

- состояние просек, визиров, оградительных знаков, средств наглядной агитации;
- состояние и исправность мостов, пожарных вышек, телефонная сеть, противопожарного инвентаря;
- состояние имущества и кордона.

2. Комплексный показатель сохранения лесного фонда **Рсф**. Определяется как сумма баллов по следующим показателям:

- своевременное обнаружение очагов вредных насекомых, болезни леса, бурелома и пр. причин вредных лесному фонду;
- своевременное тушение лесного пожара площадью менее 1 га;
- за отсутствие пожаров.

3. Комплексный показатель борьбы с браконьерством и ведение профилактической работы **Рпр**. Определяется как сумма баллов по следующим показателям:

- за каждый правильно оформленный акт нарушения;
- за конфискацию средств лова или браконьерства;
- за каждую профилактическую беседу;
- за каждую статью, передачу в местных СМИ;

4. Комплексный показатель выполнения хозяйственных работ **Рхр**. Определяется как сумма баллов по следующим показателям:

- за качественную заготовку сена;
- за строительные работы;
- за подготовку лесосечного фонда;
- за отпуск леса;
- за выполнение поручений администрации;

5. Комплексный показатель качественного ведения отчетной документации **Рдок**. Определяется как сумма баллов по следующим показателям [126]

- за отличное качество и оформление фенологических наблюдений для «Летописи природы»;
- за каждую оформленную карточку учета встречи животных и их следов;
- за качественное ведение дневника лесника и др. документации;

6. Комплексный показатель состояния памятников культуры и геолого-минералогических объектов (копей) на территории ОПТ определяется комплексными показателями:

- $R_{инв}$. Наличие инвентарной книги или описи объектов, карточек учета
 - 1 – да;
 - 0 – нет.

- $R_{сост}$. Карточка состояния объекта, принимает значения:

- 5 - объект находится в хорошем состоянии;
- 3 - нарушения объекта незначительны;
- 1 - нарушения значительны, но подлежат восстановлению;
- 0 - объект разрушен.

- $R_{инф}$. На объекте имеется информация о ценности объекта, мемориальная доска, форшлаг или др., значения показателя:

- 3 – да;
- 0 - нет.

- $R_{по}$ – журнал посещения объекта ведется, значения показателя:

- 3 – да;
- 0 – нет.

$$R_{КЗЗ} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n P_{ij} \quad i - \text{номер показателя, } j - \text{номер объекта. Принятая шкала баллов для}$$

каждого показателя, входящего в состав комплексных показателей, если его значение не оговорено специально:

- 4 – отлично, замечаний нет;
- 3 - хорошо, незначительные замечания;
- 2 - удовлетворительно, замечания, требующие доработки;
- 0 - плохо, невыполнение поручений.

$$R_{эфг\text{ло}} = R_{си} + R_{сф} + R_{пр} + R_{хр} + R_{док} + R_{об}$$

Таблица 2.20

$R_{эфг\text{ло}}$	90-80	80-40	40-30	30-0
$K_{к10}$	4	3	2	1

K1 Комплексный критерий оценки эффективности деятельности по сохранению природного комплекса получается из матрицы свертки критериев K2 и K3

K2				
K3	1	2	3	4
1	1	2	2	3

2	2	2	3	3
3	2	3	3	4
4	3	3	4	4

На рис. 2.10. представлено дерево матриц свертки для комплексного критерия оценки эффективности деятельности сотрудников.

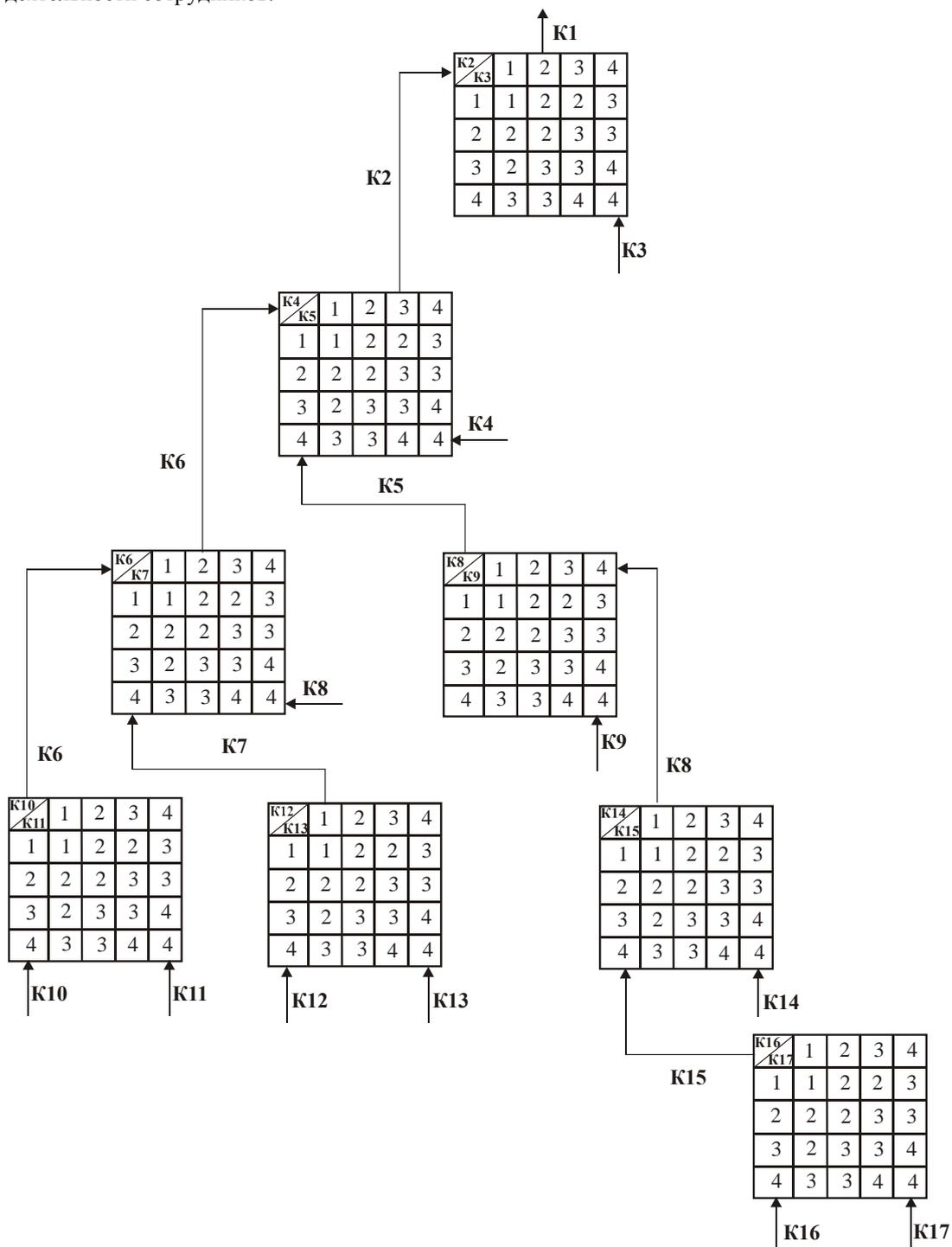


Рис. 2.10. Дерево матриц свертки для комплексного критерия оценки эффективности деятельности сотрудников и подразделений ООПТ.

Результаты оценки деятельности сотрудников Ильменского государственного заповедника за 2000 и 2001 г.г. и исходные данные для расчета приведены в Приложении 2.

2.4. Методика определения угроз и воздействий на природный комплекс

Каждая особо охраняемая природная территория находится под воздействием неблагоприятных факторов, оказывающих влияние на ее состояние и препятствующих эффективному достижению целей управления – сохранение природного комплекса в естественном состоянии. Негативными воздействиями

будем называть такие факторы (силы или явления), наносящие ущерб целостности ООПТ (т.е. вызывающие снижение биологического разнообразия, истощения природных ресурсов и т.д.). В основу данной методики положена схема оценки, разработанная Всемирной комиссией по охраняемым территориям (WCPA) [70, 73], и анкета из методики быстрой оценки эффективности управления и определения приоритетности охраняемых территорий. В методике предложен перечень воздействий, адаптированный для лесных ОПТ России:

- туризм;
- охота и рыбалка;
- рубки леса;
- сбор дикоросов;
- сельское хозяйство;
- комплексное загрязнение окружающей среды;
- поселения;
- водопользование;
- пользование недрами;
- природные катастрофы (пожары, эпидемии, наводнения).

Каждое негативное воздействие оценивается по следующей шкале за последние 10 лет:

- резко возросло,
- несколько увеличилось,
- осталось постоянным,
- несколько снизилось,
- резко снизилось.

При этом учитывается ареал распространения влияния воздействия на территорию:

- повсеместно (более 50%) -4,
- широко (от 15 до 50%) -3,
- разрозненно (от 5 до 15%) -2,
- локально (меньше 5%) -1.

Сила воздействия оценивается по следующей шкале:

- критическое воздействие -4;
- сильное -3;
- умеренное -2;
- незначительное -1.

Срок воздействия определяется следующей шкалой:

- постоянно (более 500 лет) -4,
- длительный (от 100 до 500 лет) -3,
- средний (от 10 до 100 лет) -2,
- краткий (менее 10 лет) -1.

Анализ воздействий включает расчет мощности воздействия как произведение балльной оценки показателя ареала и балльной оценки силы воздействия. Величина воздействия определяется как произведение балльной оценки срока воздействия на мощность воздействия.

Угрозы – это потенциальные воздействия, или негативные факторы, действие которых на природный комплекс возможно в будущем. Фактор, который отмечался в прошлом, настоящем и предполагается иметь место в будущем учитывается и как воздействие и как угроза.

При оценке угроз учитывается экспертная оценка вероятности проявления и роста в ближайшие 10 лет.

- очень высокая (угроза почти неизбежна);
- относительно высокая;
- относительно низкая (реализация угрозы почти неизбежна);
- очень низкая (угроза почти невероятна).

Учитываются последствия реализации угрозы в следующие 10 лет:

- по ареалу распространения влияния территории:
 - повсеместно (более 50%) -4,
 - широко (от 15 до 50%) -3,
 - разрозненно (от 5 до 15%) -2,
 - локально (меньше 5%) -1.

- силе воздействия :

- критическое воздействие -4;
- сильное -3;
- умеренное -2;
- незначительное -1.

- по сроку воздействия определяется следующей шкалой:

- постоянно (более 500 лет) -4,
- длительный (от 100 до 500 лет) -3,

- средний (от 10 до 100 лет)- 2,
- краткий (менее 10 лет)-1.

Для оценки угроз рассчитывается показатель мощности угрозы как произведение бальной оценки показателей ареала распространения и силы воздействия угрозы. Величина угрозы определяется как произведение мощности на длительность воздействия. Актуальность угрозы определяется как произведение мощности угрозы и бальной оценки вероятности угрозы. Результаты экспертизы для Ильменского государственного заповедника и исходные данные приведены в Приложении 3.

3. Механизмы распределения ресурсов

После того, как построен критерий эффективности системы, то есть, определено, «что такое хорошо и что такое плохо», для данной системы можно ставить задачи оптимизации. Из них наиболее часто встречаются на практике задачи оптимального распределения ресурса.

Выделяют два типа задач распределения ресурса:

Задача 1. Найти минимальное количество ресурса (объем финансирования), позволяющее достичь заданного значения критерия эффективности.

Задача 2. Найти максимальное значение критерия эффективности, достижимое при заданном количестве ресурса (объема финансирования).

Исходными данными для обеих задач являются суммы финансирования (количества ресурса), необходимые для достижения заданного значения каждого из критериев самого нижнего уровня. Обозначим G – множество номеров критериев нижнего уровня, тогда считаем заданными $c_i(1), c_i(2), c_i(3), c_i(4), i \in G$ – затраты на достижение значений 1, 2, 3, 4 i -го критерия.

Приведем алгоритм решения задачи 1. Рассмотрим сначала простейший случай, когда всего два критерия нижнего уровня сворачиваются в общий критерий. В этом случае алгоритм очевиден:

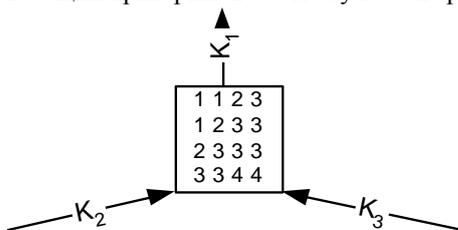


Рис. 3.1. Свертка критериев K_3 и K_2 в комплексный критерий K_1

Алгоритм 1. Фиксируем произвольное значение критерия $K_1 = K_1^*$ и находим $(K_2(K_1^*), K_3(K_1^*)) = \arg \min [c_2(K_2) + c_3(K_3)]$ – значения критериев нижнего уровня, которые $K_2, K_3 : K_1(K_2, K_3) = K_1^*$

позволяют получить значение свернутого критерия K_1^* с минимальными затратами. Получаем самые дешевые состояния системы для каждого из значений свернутого критерия. Тогда минимальные затраты по достижению значения K_1^* этого критерия равны $c_1(K_1^*) = c_2(K_2(K_1^*)) + c_3(K_3(K_1^*))$

Пример: Пусть матрица A имеет вид, представленный на рис.2.10., а затраты $c_2(1) = 5, c_2(2) = 16, c_2(3) = 40, c_2(4) = 90, c_3(1) = 10, c_3(2) = 20, c_3(3) = 30, c_3(4) = 40$.

Зафиксируем $K_1=1$. Имеются три пары критериев нижнего уровня, приводящие к такому значению K_1 : $(K_2, K_3) = (1, 1), (1, 2), (2, 1)$. При этом затраты для каждого из состояний:

$c(1,1) = 15, c(1,2) = 25, c(2,1) = 26$. Самый дешевый вариант – $(1, 1)$. Значит, $(K_2(1), K_3(1)) = (1,1)$, $c_1(1) = 15$.

Зафиксируем теперь $K_1=2$. Здесь также 3 варианта – $(1, 3), (2, 2)$ и $(3, 1)$. Самый дешевый из них – $(1, 3)$ с затратами 35. Значит, $(K_2(2), K_3(2)) = (1,3)$, $c_1(2) = 35$.

Повторяя то же самое для $K_1=3, K_1=4$, имеем $(K_2(3), K_3(3)) = (1,4)$, $c_1(3) = 45$, $(K_2(4), K_3(4)) = (3,4)$, $c_1(4) = 80$.

Таким образом, теперь для каждого значения критерия K_1 мы можем сказать, каким образом мы должны распределить ресурс так, чтобы достичь этого значения K_1 с минимальными затратами, то есть для данного простого случая задача 1 решена [89, 90].

Алгоритм 2. Если имеется дерево критериев, применим сначала алгоритм 1 для получения минимальных затрат критериев, получаемых сверткой критериев самого нижнего уровня. Получим для этих критериев

зависимости $c_i(\cdot)$. После этого использованные критерии нижнего уровня можно просто отбросить. К полученной упрощенной задаче также применяем алгоритм 1 до тех пор, пока не останется один критерий, общий критерий эффективности системы.

Доказательство оптимальности распределения ресурса при помощи алгоритма 2 с очевидностью следует из того, что при нахождении минимальных затрат по достижению того или иного значения каждого критерия перебираются все варианты комбинаций критериев более низкого уровня, при этом, по построению алгоритма, затраты на достижение заданного значения критерия на каждом уровне минимальны (см. алгоритм 1). Задача 1 решена.

Этот же алгоритм решает и вторую задачу, то есть определяет, какое максимальное значение критерия верхнего уровня можно получить с имеющимся количеством ресурса.

Недостатком такой системы распределения ресурса является ее малая избирательность. Действительно, если критерий верхнего уровня принимает четыре значения, алгоритм 2 позволяет получить лишь четыре возможных комбинации критериев самого нижнего уровня. Эти комбинации дают самые дешевые способы достижения значения критерия верхнего уровня, равного 1, 2, 3 и 4.

Однако остается вопрос о том, как рационально использовать остаток ресурса. Если, например, максимально достижимое значение критерия равно 3, что требует 100 единиц ресурса, а в наличии имеется 120 единиц, 20 единиц недостаточно, чтобы поднять значение критерия до 4. Поэтому возникает вопрос – как их распределить?

Первый способ заключается в том, чтобы за счет этого ресурса «начать движение» в сторону получения значения критерия, равного 4.

Например, пусть есть система из двух критериев, сворачиваемых в один, как показано на рис.2.10. Пусть самая дешевая пара значений K_2, K_3 , дающая $K_1=3$ – это $(K_2, K_3)=(3, 2)$, а самая дешевая пара, дающая $K_1=4$ – это $(K_2, K_3)=(4, 3)$.

Тогда направлять излишек ресурса надо на поднятие на единицу значений критериев K_2 и K_3 , причем порядок, в котором распределяется ресурс, не важен. Можно сначала получить значение $K_2=4$, а потом, если в последствии появится достаточно ресурса – направить его на достижение $K_3=3$. А можно и наоборот.

Здесь следует отметить, что возможна ситуация, когда достижение следующего значения общего критерия самым дешевым образом требует понижения значения одного из критериев нижнего уровня. Так, если на рис.2.10 самым дешевым способом получения $K_1=2$ будет $(K_2, K_3)=(3, 1)$, а получения $K_1=3$ – $(K_2, K_3)=(2, 3)$, то, распределяя дополнительный ресурс, мы не сможем получить самой дешевой пары, дающей $K_1=3$.

К сожалению, даже условие на неубывание каждого столбца и каждой строки матрицы свертки не может предотвратить подобную ситуацию.

Для повышения избирательности механизма распределения ресурса предлагается ввести дополнительные, второстепенные критерии, которые должны определять, куда пойдет остаток ресурса.

Так, например, можно в качестве такого второстепенного критерия взять K_2 – приоритетный критерий второго уровня. Тогда, если, после достижения максимально возможного значения K_1 , остался остаток – он должен быть направлен на повышение K_2 .

Формально означает, что механизм распределения ресурса должен максимизировать в *лексиминном смысле* векторный критерий (K_1, K_2) . Это значит, что сначала достигается максимальное значение K_1 , а затем – максимально возможное (при данном K_1) значение K_2 .

Для дальнейшего повышения избирательности можно включить в векторный критерий и другие критерии из дерева свертки. Ниже представлены некоторые содержательно интерпретируемые варианты формирования векторного критерия. Как уже отмечалось выше, разбиение критериев на пары при построении дерева свертки проводилось с целью несколько уравновесить важность сворачиваемых критериев. Однако точно достичь равнозначности, конечно, не получается, поэтому для любой пары сворачиваемых критериев можно сказать, какой из них приоритетен.

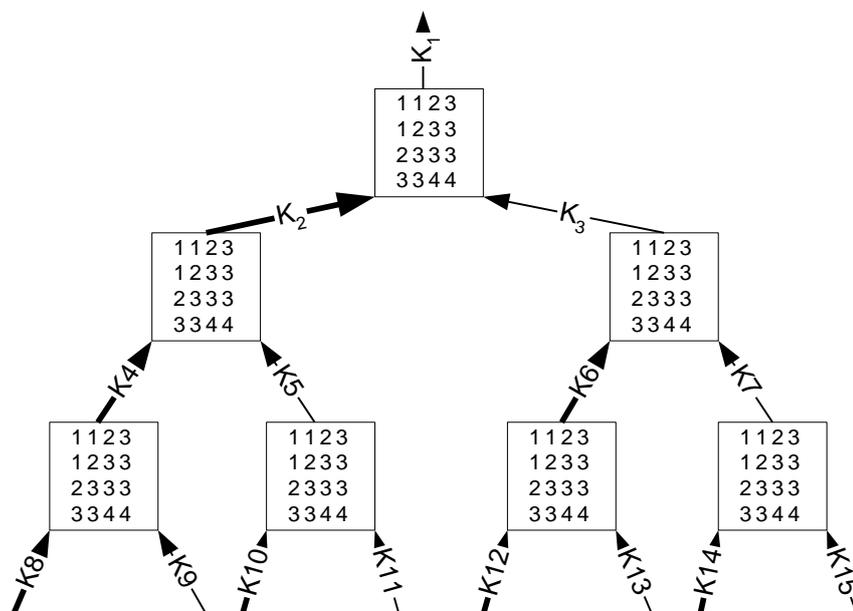


Рис. 3.2. Фрагмента дерева матрицы свертки с вектором предпочтении

Далее будем считать, что критерии упорядочены таким образом, что более приоритетным критериям соответствуют меньшие номера, то есть дерево свертки имеет вид, представленный на рис.3.2 (жирными линиями обозначены приоритетные критерии)

Будем называть такое дерево *нормализованным*

Тогда самым простым способом формирования векторного критерия является следующий:

Определение: Векторный критерий (K_1, K_2, \dots, K_n) в нормализованном дереве свертки будем называть *приоритетным*.

В этот критерий входят все критерии, до самого нижнего уровня. Избирательность этого критерия велика – для каждой комбинации критериев нижнего уровня, мы можем сказать, какой из них для нас предпочтительней.

Алгоритм 3: Распределения ресурса в системе с таким критерием следующий: используя алгоритм 2, находим минимальные затраты, необходимые для достижения каждого значения каждого из критериев, входящих в векторный критерий.

Найдем максимально достижимое значение K_1 . Если имеется остаток ресурса – направим его на повышение K_2 . Так как мы рассматриваем только матрицы, удовлетворяющие условию монотонности, то это не уменьшит значения более важного критерия K_1 . Затем будем увеличивать значение K_3, K_4 , и т.д. пока не кончится ресурс.

Приоритетный критерий хорошо учитывает относительно большую важность сворачиваемых критериев, однако никак не отражает тот факт, что при детализации критериев мы старались получать критерии примерно одинаковой важности. Поэтому можно предложить альтернативу приоритетному критерию.

Определение: Векторный критерий $(K_1, \min(K_2, K_3), K_2, K_3, \min(K_4, K_5), K_4, K_5, \dots, K_n)$ в нормализованном дереве свертки будем называть *гармоничным*.

Этот критерий отличается от приоритетного тем, что перед каждой парой сворачиваемых в дереве свертки критериев K_i, K_{i+1} в него входит $\min(K_i, K_{i+1})$.

Этот нужно для того, чтобы подчеркнуть, что в первую очередь мы хотим, чтобы направления, представленные парой сворачиваемых критериев, развивались примерно одинаково, без перекосов в ту или иную сторону, а уж потом для нас имеет значение приоритетность одного направления перед другим [91].

Алгоритм распределения ресурса в нем аналогичен алгоритму распределения ресурса для приоритетного критерия. Можно предложить и другие способы комбинирования критериев в единый векторный критерий.

Рассмотрим вариант перераспределения ресурсов для ИГЗ по данным 2000г, таким образом, чтобы критерий эффективности $K1 = 4$. Результат анализа представлен на рис. 3.2.

Исследования дерева приводит к следующим рекомендациям по управляющим воздействиям:

- $K17$ изменяет значение от 2 к 3. Для реализации такого изменения необходимо подобрать систему стимулирования научных сотрудников, направленную на повышение интенсивности и качества работы с исследовательскими программами школьников и студентов ;
- $K11$ изменяет значение от 3 к 4. Для реализации такого изменения значения критерия необходимо подобрать систему стимулирования сотрудников, либо комплекс организационных мероприятий, по-

вышающий публикуемость научных результатов, особенно в центральных изданиях. Самым слабым подразделением по данному показателю по итогам 2 лет является подразделение (зав. Коротева), самыми активными подразделениями являются лаборатории (зав. Захаров и зав. Никандров);

- K13 изменяет значение от 2 к 3. Для реализации такого изменения значения критерия необходимо подобрать организационные мероприятия или систему внутриорганизационного стимулирования, обеспечивающую оптимальное (с учетом двойной шкалы оценки) количество хозяйственных работ;
- K12 – в настоящее время данных для расчета критерия нет, величина рассчитана по среднему доброжелательному варианту. Значение критерия принято =3. Критерий оценки выполняемости плановых работ является важным и необходимо контролировать его значение неоднократно в течение года. Желательно иметь тенденцию к увеличению значения K12 от 3 к 4 (рис.3.7).

Рассмотрим самый дешевый по затратам вариант достижения значения K1 = 4, представленный в виде дерева матриц свертки на рис. 3.4.

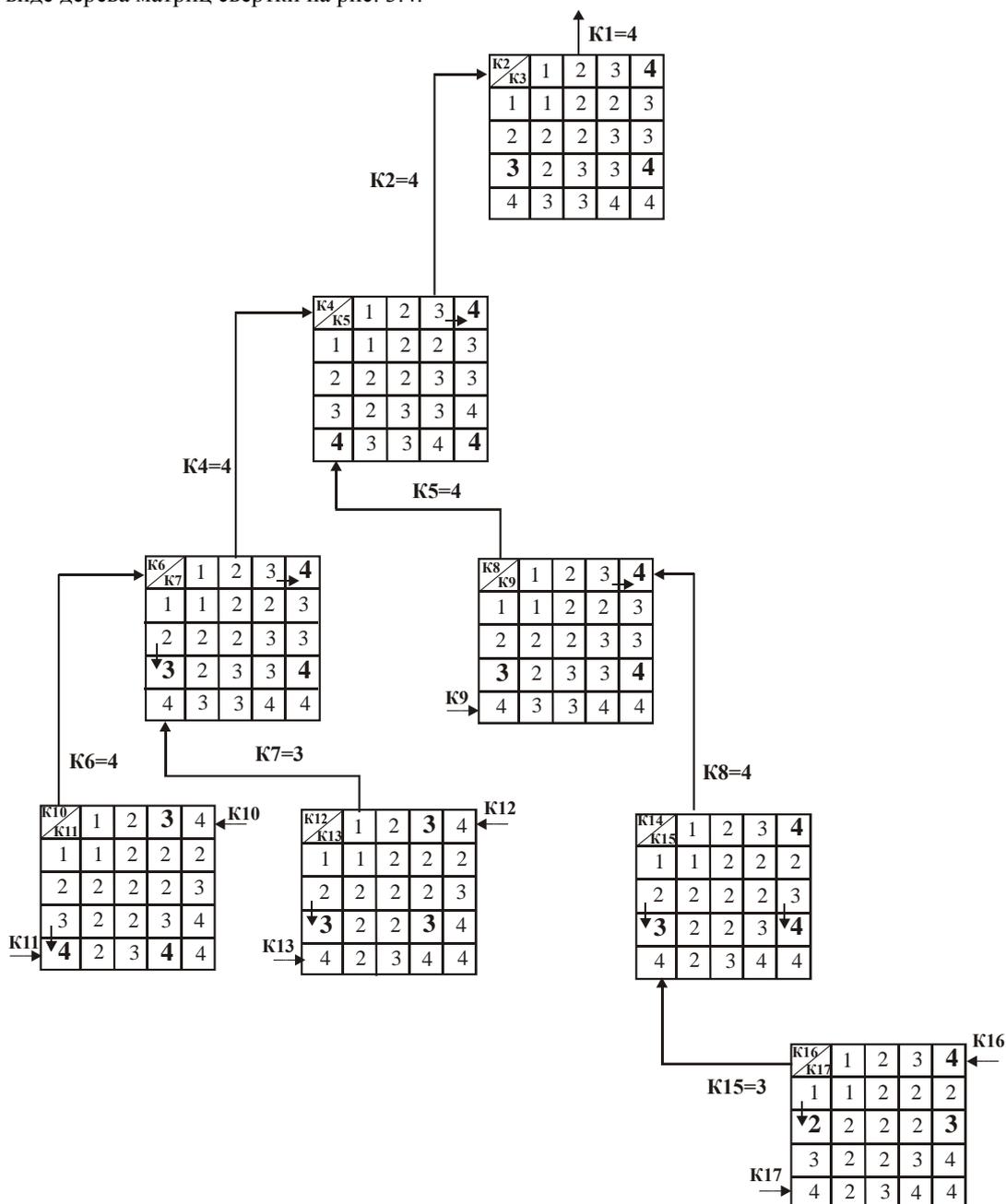


рис. 3.7. Анализ дерева сверток по критериям эффективности деятельности ИГЗ за 2000г.

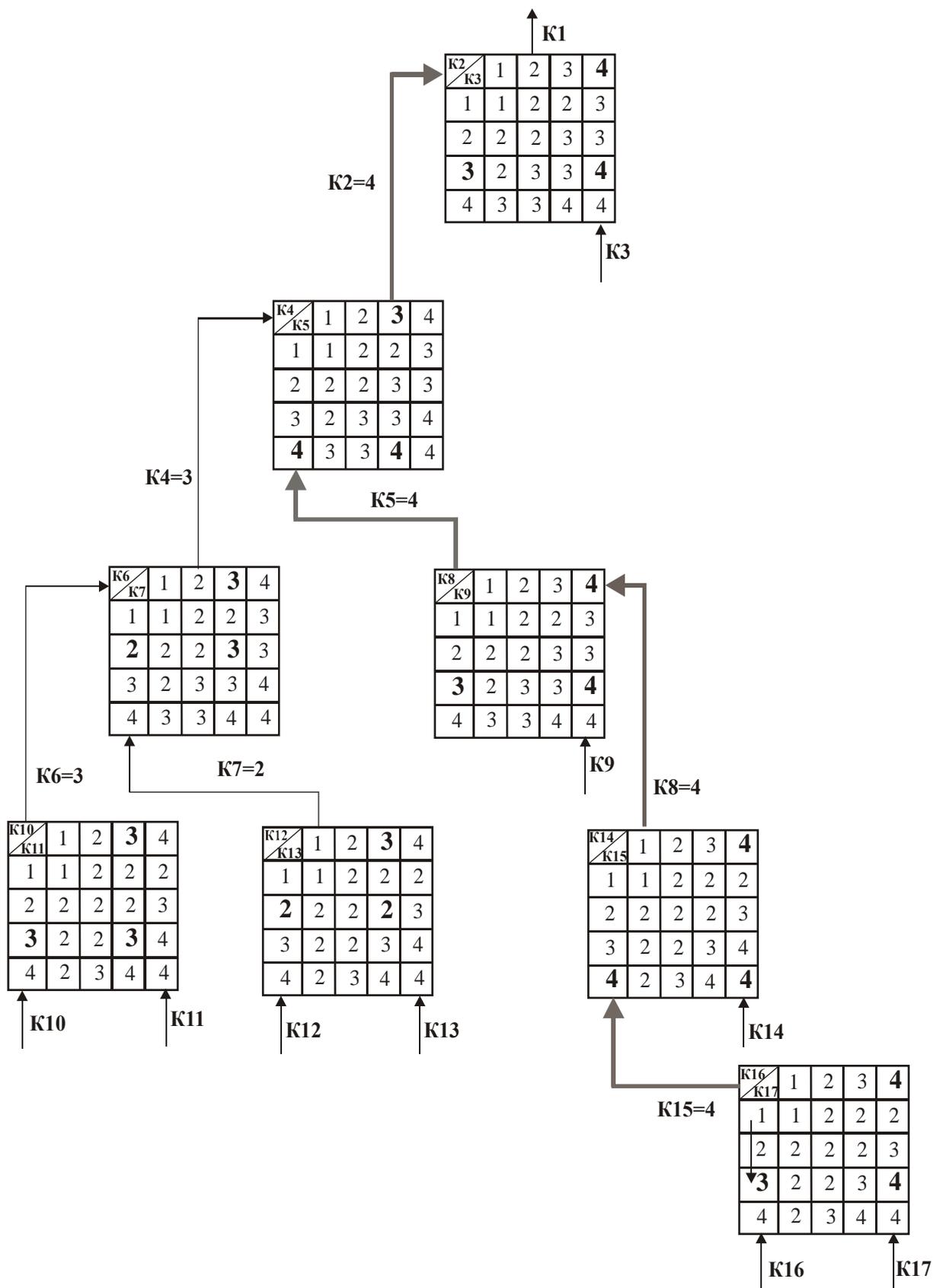


рис. 3.3. Анализ стоимости вариантов повышения значения критерия эффективности от 3 к 4.

Исследования наименее напряженного варианта получения комплексной оценки по критерию K1=4 возможно получить, например при условии, что 50% научных сотрудников будут эффективно работать со школьниками и студентами по исследовательским программам. В этом случае произойдет скачок критерия K17 от 1 до 3.

Исследование критерия эффективности управления ООПТ.

Для повышения критерия эффективности управления (повышения значения критерия K1 от значения 2 к 3) учитывая гипотезу гармоничного развития всех направлений и определяя вторичный признак приоритетности выбора критериев получаем следующие направления развития:

- K21 повысить значения от 3 к 4, тогда K12=4, K6=4, K3=4;
- K9 повысить значение от 3 до 4, тогда K4=3;
- K11 повысить от 2 до 3, тогда K5=3 и K2=3.

Повышение значения K21 приводит к уточнению целей создания ООПТ, изменению границ, и является наиболее сложным в реализации критерием. Повышение значения требует улучшения средств связи и коммуникации между сотрудниками. В случае внедрения более совершенных систем связи это требует существенных финансовых вложений. Повышение K11 возможно при внедрении более совершенных систем стимулирования сотрудников к выполнению плановых работ, анализу управленческих действий, направленных на выполнение заданий, оценки их эффективности. Анализ данных, приведенных рис. 3.5, показывает самые слабые места системы управления организацией и намечает наиболее эффективные пути повышения эффективности управления.

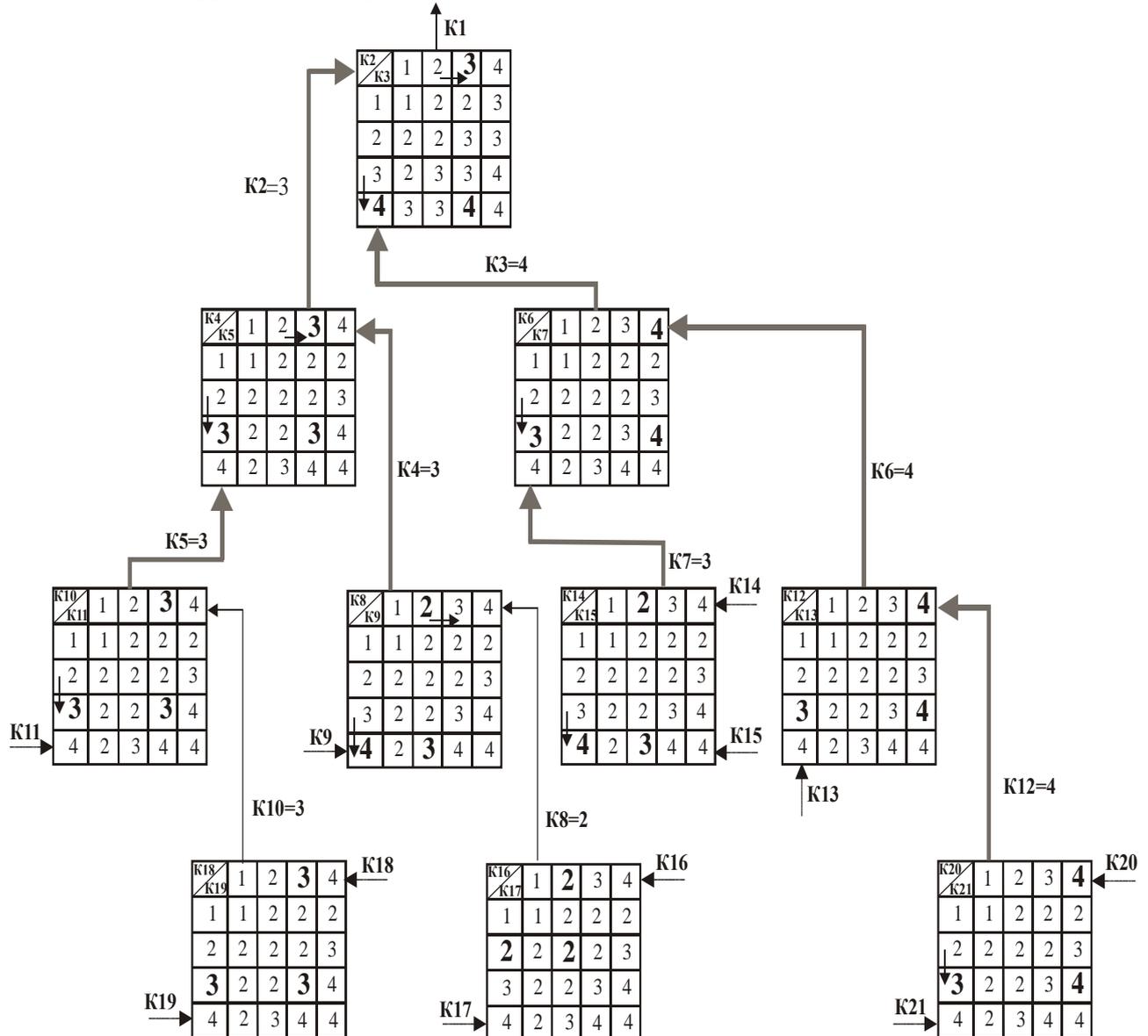


Рис. 3.5. Пути повышения значения комплексного критерия оценки эффективности управления Ильменским заповедником.

4. Механизмы стимулирования сотрудников ООПТ.

Одной из основных проблем в управлении работой отдела государственной лесной охраны ООПТ является повышение качества работы лесников по предотвращению проникновения на территорию заповедника нарушителей. В связи с существенным уроном, наносимым браконьерами природным богатствам охраняемой территории [92], работа по охране территории играет чрезвычайно важную роль в достижении целей сохранения природного комплекса. Тем не менее, эффективность этой работы на данный момент достаточно низка. По всей видимости, причина этого кроется в неэффективности существующих механизмов материального поощрения сотрудников лесоохраны (лесников) за выявление фактов браконьерского проникновения на территорию заповедника [93, 94, 95]. Организационная структура лесной охраны Ильменского государственного заповедника представлена на рис. 4.1.

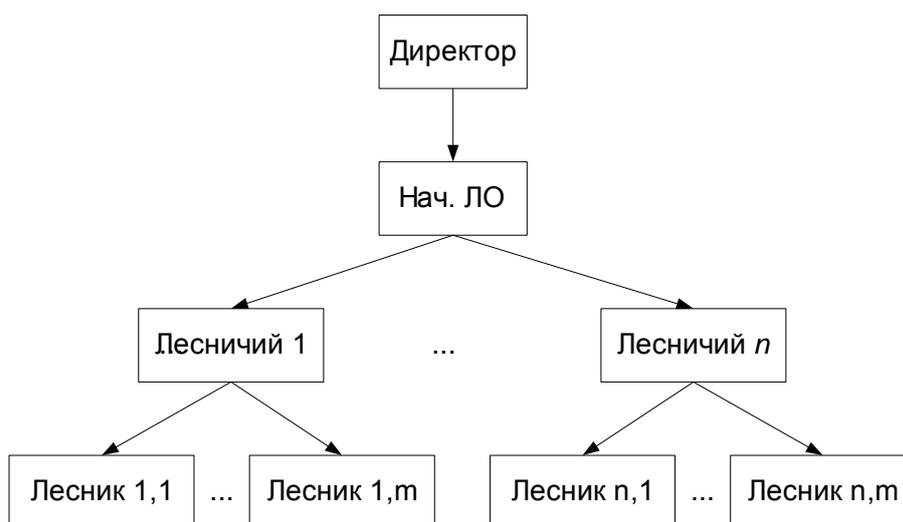


Рис. 4.1. Организационная структура лесной охраны ИГЗ

В настоящее время система стимулирования сотрудников включает доплаты по результатам деятельности и до 30 % от суммы штрафа, полученного заповедником по актам нарушения и причинения ущерба. К сожалению, такая система показала свою неэффективность. Это связано с тем, что она практически не стимулирует сотрудников к официальному оформлению штрафов и актов о задержании, что создает условия для получения взяток от браконьеров, так как выгоднее, не оформляя актов задержания, получить полную сумму штрафа (а реально и больше) на месте.

Покажем это более формально. Для простоты рассмотрим упрощенную двухуровневую систему, убрав уровень лесничих (рис. 4.2). Также будем пока считать, что лесники не могут увеличить частоту обходов территории своего кордона, т.е. не могут влиять на количество задержанных браконьеров.

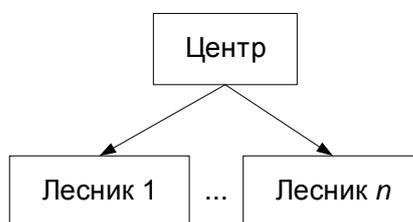


Рис. 4.2. Двух уровневая структурная схема организации лесной охраны

Будем считать, что сумма взятки равна $b u_i$, где u_i – сумма штрафа, который должен быть взят с данного браконьера, b – коэффициент «беспокойства», т.е. коэффициент превышения суммы взятки над штрафом (известно, что он равен примерно 1.5),

Запишем целевую функцию i -го лесника в данной ситуации:

$$(1) f_i(\alpha_i) = \Pi_i((1 - \alpha_i)b + \alpha_i k) + S + D.$$

Здесь Π_i – сумма штрафов с задержанных браконьеров. α_i – доля браконьеров, на которых лесник официально оформляет акт задержания, k – процент, который лесник получает с суммы штрафа, если он оформил его официально, S – постоянная зарплата лесника, D – сумма доплат Π_i – случайная величина с

распределением $F_{Ш_i}(\cdot)$ и плотностью вероятности $p_{Ш_i}(\cdot)$. Так как центр пока не предпринимает никаких усилий для того, чтобы узнать реальные значения $Ш_i$, будем считать, что центр не знает это распределение. Центр наблюдает лишь величину $z_i = \alpha_i Ш_i$ – сумма оформленных i -м лесником штрафов, а также количество оформленных актов. Действием сотрудника является выбор величины $\alpha_i \in [0; 1]$.

Из целевой функции лесника (1) видно, что, при $b > k$ (а это всегда выполнено в рамках наложенных условий), доминантная стратегия лесника состоит в том, чтобы брать с браконьеров взятки, не оформляя акт и не сообщая центру.

Таким образом, имеющуюся систему управления охраной территории заповедника нельзя признать удовлетворительной.

Это порождает две проблемы для центра:

1. Неучтенные доходы лесников и их противоправная деятельность.

2. Недостоверность сообщаемой лесниками информации о количестве задержанных браконьеров.

Главной целью центра в этой задаче является сокращение количества браконьеров на территории заповедника. Однако, так как мы пока предположили, что поток браконьеров не зависит от действий лесников (например, суммы штрафов, взимаемых с браконьеров, слишком малы, чтобы ограничить количество их проникновений на территорию), описанные выше проблемы приводят к изменению формулировки цели центра. Будем пока считать, что цель центра состоит в том, чтобы добиться от лесников правдивых сообщений и предотвратить взяточничество.

Рассмотрим различные механизмы управления, призванные решить эти задачи. Их основная идея состоит в том, чтобы заинтересовать тем или иным способом лесников в сообщении центру реальной информации о нарушителях.

Будем рассматривать механизмы по возрастанию их сложности.

1. Прямой механизм стимулирования.

Самое простое, что можно предложить в данной ситуации для решения проблемы недостоверности сообщаемой информации – это легализовать тем или иным способом систему взятки. Действительно, если центр не будет мешать лесникам брать взятки, им уже не будет выгодно искажать информацию о количестве задержанных нарушителей. Таким образом, можно предложить использовать для существующего механизма управления соответствующий прямой механизм, в котором центр просит лесников сообщать ему о реальном количестве задержанных браконьеров, обещая не применять никаких санкций при расхождении сообщенного числа и количества оформленных актов. Тогда, поскольку целевая функция лесника не зависит от того, что он сообщает центру, в соответствии с принципом благожелательности, стратегией лесников будет сообщение правды.

К сожалению, данный подход не решает первую проблему и его реализуемость на практике чрезвычайно сомнительна. Если лесники не будут на 100 % уверены в том, что центр никогда не изменит данный механизм, они не будут сообщать информацию, по сути, уличающую их в должностном преступлении.

Тем более что у центра есть пока никак не используемый ресурс управления – доплаты D , распределение которых зависит только от него. Этот ресурс можно положить в основу системы стимулирования.

Рассмотрим, как центр может распределять доплаты в зависимости от результатов работы лесников.

2. Простая система поощрения лесников

Самое простое, что может сделать центр – это предложить лесникам за пойманного и оформленного браконьера большую сумму, чем может предложить браконьер в качестве взятки [96]. Первое, что нужно для этого сделать – это положить $k = 1$. Таким образом, весь изъятый штраф остается у лесника. Однако, как показывает (1), этого мало. Необходимо еще доплачивать леснику с каждого задержанного нарушителя сумму $(b - 1)ш_i$. Тогда леснику будет выгоднее задержать нарушителя и оформить штраф, чем получать взятки.

Таким образом, вместо фиксированной доплаты D лесник получает доплату

$$(2) D_i(z_i) = (b - k)Ш_i.$$

Единственным источником этих поощрений являются фонд доплат D . Если сумма D – ограничение сверху на выплаты, то получаем следующий результат.

Теорема 1. Оформление актов будет выгодно для сотрудников, если выполнено условие $(b - k)Ш_i \leq D$.

Таким образом, система «перекупки» сотрудников у браконьеров имеет существенные недостатки.

Как видим, средства, необходимые для работоспособности такой системы поощрений достаточно значительны. Это – самый очевидный ее недостаток. Кроме того, поскольку эта система основана на «перекупке» лесников у браконьеров, она может стимулировать браконьеров на ответные действия. Они будут предлагать леснику все большие взятки (повышая b). Несмотря на то, что это, несомненно, отра-

жается отрицательно на материальном состоянии браконьеров, цель управления ($\alpha_i=1$) при этом не достигается, и это еще один недостаток такой системы.

3. Система стимулирования лесников со штрафами

В связи с недостатками рассмотренной выше системы поощрений, возникает необходимость рассмотрения более сложной системы мотивации, основанной на штрафах за невыполнение лесниками плана.

Здесь уже, как будет показано ниже, от центра требуются дополнительные усилия по выяснению реального числа браконьеров на территории заповедника.

Как было сказано ранее, центр наблюдает только результат деятельности лесников $z_i = \alpha_i \Pi_i$, следовательно, и система стимулирования должна опираться в основном на это значение. При этом стимулирование убывает при отклонении результата z_i от ожидаемого центром результата, равного математическому ожиданию суммы штрафов, которые должны быть собраны на данном участке. Эта величина рас-

считывается по формуле $\bar{\Pi}_i := E[\Pi_i] = \int xp_{\Pi_i}(x)dx$. Чтобы использовать ее в системе стимулирования, центр должен узнать плотность распределения вероятности $p_{\Pi_i}(\cdot)$ или, хотя бы, непосредственно, значение $\bar{\Pi}_i$.

Способы получения этой информации будут рассмотрены ниже, пока же будем считать, что центру известно математическое ожидание $\bar{\Pi}_i$ величины Π_i [96, 97].

Итак, центр использует систему стимулирования $\chi_i(z_i)$. С ее учетом целевая функция лесника (1) в зависимости от его стратегии α_i запишется в виде:

$$f_i(\alpha_i) = \Pi_i((1 - \alpha_i)b + \alpha_i k) + S + D + \chi(\alpha_i \Pi_i).$$

Система стимулирования действенна, если побуждает лесника выбирать $\alpha_i = 1$ хотя бы в среднем, то есть $E[f_i(\alpha_i)] \leq E[f_i(1)] \forall \alpha_i \in [0,1]$. Иначе говоря, для функции стимулирования должно быть выполнено условие

$$(3) \bar{\Pi}_i((1 - \alpha_i)b + \alpha_i k) + E[\chi(\alpha_i \Pi_i)] \leq \bar{\Pi}_i k + E[\chi(\Pi_i)].$$

Это условие ограничивает только средние значения стимулирования, поэтому ему удовлетворяет достаточно широкое множество решений. Будем искать функцию стимулирования в классе линейных функций $\chi(z_i) = A + Bz_i$.

Найдем «минимальную» функцию, которая обращает неравенство в условии (3) в равенство.

$$\bar{\Pi}_i(1 - \alpha_i)(b - k) = A + B\alpha_i \bar{\Pi}_i - A + B\bar{\Pi}_i.$$

Из этого уравнения определим B . $B = b - k$. Значение параметра A пока найдем из того условия, чтобы при сообщении достоверной информации лесник получал доплату D в полном объеме:

$$A + \bar{\Pi}_i(b - k) = D.$$

Следовательно, искомая функция стимулирования выглядит так:

$$(4) \chi(z_i) = D + (b - k)(z_i - \bar{\Pi}_i).$$

Ее содержательный смысл совершенно прозрачен. Центр стимулирует лесника пропорционально выполнению плана.

Отметим сходство этой системы (4) с системой поощрений (2). На самом деле они отличаются лишь константой A . Действительно, система (4) обеспечивает получение лесником доплаты D при условии выполнения им плана, При использовании системы (2) доплатам D соответствует $z_i = D/(b - k)$.

Данная функция стимулирования в простой модели побуждает лесников оформлять акты. Будем теперь усложнять модель, постепенно приводя ее к реальной ситуации, включая в нее новые детали и ограничения.

Отметим, во-первых, что система штрафов (4) неустойчива по b . Действительно, если центр уменьшил b на сколь угодно малую величину, неравенство (3) уже не будет иметь места, и леснику будет выгодно брать взятки. Так как параметр b является экспертной оценкой, для обеспечения требуемой устойчивости следует использовать более строгую к невыполнению плана функцию

$$\chi(z_i) = D + B'(z_i - \bar{\Pi}_i), \text{ где } B' > b - k.$$

Особого рассмотрения требует случай перевыполнения плана. При построении (4), предполагалось, что лесник принимает решение - брать, или не брать взятки, еще не зная реализовавшегося значения Π_i , то есть до обхода. На самом же деле, обход это динамический процесс. Если леснику удалось набрать

сумму штрафов $\overline{Ш}_i$, то, если не предусмотрено его поощрение за перевыполнение плана, или это поощрение недостаточно, со «сверхплановых» нарушителей ему уже выгодно брать взятку. Прямой учет такой динамики принятия решения требует усложнения модели. Этого усложнения можно избежать, если считать, что при перевыполнении функция стимулирования продолжается с тем же наклоном. Покажем, что при этих условиях леснику также невыгодно брать взятки. Для этого запишем условие (3), пользуясь теперь не средними, а реализовавшимися значениями $Ш_i$. Учтем также в функции стимулирования, высказанные предложения. Неравенство, выполнение которого говорит о действенности системы стимулирования, будет выглядеть так:

$$(6) \quad Ш_i(1 - \alpha_i)(b - k) < B' Ш_i(1 - \alpha_i), \quad B' > b - k$$

Из (6) видно, что обе части неравенства можно разделить на неотрицательное число $Ш_i(1 - \alpha_i)$. Тогда условие действенности системы штрафов запишется в виде

$$(7) \quad b - k < B'.$$

Неравенство (7) выполнено всегда, так как используются только функции стимулирования с наклоном $B' > b - k$.

Необходимость выплачивать поощрение за перевыполнение плана может сильно подорвать ресурсы центра. В предположении, что доплаты ограничены сверху суммой D , центр уже не сможет поддерживать доплату за выполнение плана равной D (рис. 4.4). В этом случае предлагается изменить константу A так, чтобы доплата D получалась лишь при некотором перевыполнении плана. Возрастание функции стимулирования выше уровня D можно обеспечить, если это поощрение выплачивается из других фондов, чем фонд доплат, например, оформляется как годовая премия по результатам работы. Если же таких ресурсов нет, центр может лишь снизить количество взяток. Пусть центр использует некоторую линейную систему доплат

$$D_i(z_i) = \begin{cases} 0, & \text{при } A_i + B_i z_i \leq 0 \\ A_i + B_i z_i, & \text{при } 0 \leq A_i + B_i z_i \leq D \\ D, & \text{при } A_i + B_i z_i \geq D \end{cases}$$

с неизвестными пока параметрами A_i и B_i (при $A_i = 0, B_i = b - k$ этот механизм совпадает с механизмом 2).

Если реализовалось значение $Ш_i \leq (D - A)/B$, то леснику невыгодно брать взятки. Если

$Ш_i > (D - A)/B$, лесник сообщит центру о $z_i = (D - A)/B$ нарушениях, с остальных же браконьеров будет брать взятку.

В то же время следует учитывать, что стимулирование не может быть отрицательным, так как сумма зарплаты S гарантирована. Необходимость сохранения наклона функции стимулирования в области «наказаний» чрезвычайно важно для правильного ее функционирования, поэтому, если $D - B' \overline{Ш}_i < 0$, в области, где стимулирование должно быть отрицательным, центр должен предусмотреть способы не денежных, организационных наказаний, например, перевод на другой менее выгодный обход, лишение транспортных средств, сокращение служебных льгот (площадь покоса и пр.). Таким образом, накладываются противоречивые требования на значение константы A в системе стимулирования $\chi(z_i) = A + Bz_i$. В общем случае есть значения z_i , для которых либо $\chi(z_i) < 0$, либо $\chi(z_i) > D$ (рис. 2.14). На практике одна из зон 1, 2, показанных на рисунке 4.4, может отсутствовать и применение премий или не денежных наказаний может оказаться ненужным.

Теорема 2. Данная система доплат делает оформление актов выгодным для сотрудников, если

$$A_i \geq 0, \quad B_i \geq b - k, \quad Ш_i \leq (D - A_i)/B_i.$$

Таким образом, механизм 2 имеет самый широкий интервал неманипулируемости.

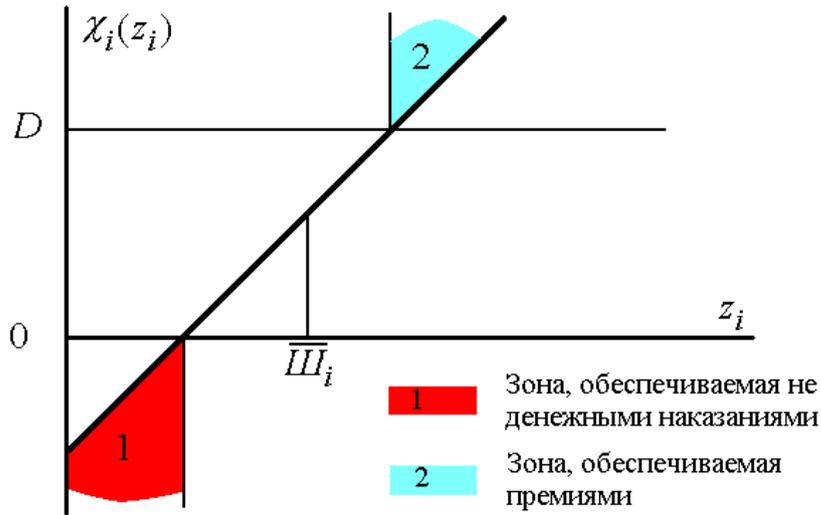


Рис. 4.4. Функция стимулирования сотрудников лесной охраны

Для дальнейшего расширения интервала центр должен или увеличить размер доплат, или использовать штрафы (отрицательные доплаты). Первый подход описан ниже при рассмотрении механизма 4. Здесь же рассмотрим штрафы. Как рассматривалось выше, поскольку центр не может уменьшить фиксированную зарплату S сотрудника, для мотивации приходится использовать не денежные, а организационные методы. Предположим, что у центра имеются достаточно жесткие средства, чтобы сделать невыгодным для сотрудников случай $A_i + B_i z_i \leq 0$, что побуждает их (при $B_i \geq b - k$) оформлять акты задержания, по крайней мере, до суммы $(D - A_i) / B_i$.

Тогда можно считать, что механизм доплат выглядит следующим образом:

$$(8) \quad D_i(z_i) = \begin{cases} A_i + B_i z_i, & \text{при } 0 \leq A_i + B_i z_i \leq D \\ D, & \text{при } A_i + B_i z_i \geq D \end{cases}$$

Однако применение организационных методов воздействия связано с дополнительными затратами. Тогда в интересах центра подбором параметра A_i минимизировать ожидаемые потери как от недостоверных сообщений сотрудников при $III_i \leq (D - A_i) / B_i$, так и от необходимости применения организационных методов воздействия при $A_i + B_i III_i \leq 0$:

$$A^* = \arg \min_A \left[L \int_0^{-A_i/B_i} p_{III_i}(x) dx + l \int_{D-A_i/B_i}^{+\infty} (x - D + A_i/B_i) p_{III_i}(x) dx \right],$$

где L – затраты на применение организационных методов, l – потери на каждый рубль неоформленного штрафа.

Система (2) является частным случаем системы (8) при $A = 0$, $B = b - k$.

Сравнение систем стимулирования (2) и (8) показывает, что даже дополнительная информация о III_i не позволяет центру отказаться от тактики «перекупки» лесников. Эта информация позволяет лишь уточнить константу A , чтобы обоснованно предъявить нормативные плановые требования по сбору штрафов.

Остановимся на вопросе о том, как центр может получить информацию о III_i . Для этого необходимо проводить рейды по территории заповедника.

4. Система стимулирования с пропорциональным распределением доплат

Предлагаемый ниже подход основан на системе пропорционального распределения доплат

$$(9) \quad D_i(x) = D_0 \frac{x_i}{\sum_{j=1}^n x_j},$$

где x_i – некоторая величина, характеризующая результат деятельности лесника, $x = (x_1, \dots, x_n)$, D_0 – общий фонд доплат. Он позволяет автоматически учесть ограничения на доплаты, а также внести в распределение доплат элемент соревнования.

Так как кордонов достаточно много (23 шт.), далее можно считать выполненной гипотезу слабого влияния, согласно которой лесник не учитывает влияния своей стратегии на величину $\sum_{j=1}^n x_j$.

В отсутствие информации о $\overline{Ш}_i$ в качестве x_i центр может использовать только величины z_i . Тогда механизм распределения доплат (9) будет выглядеть так:

$$(10) D_i(z) = D_0 \frac{z_i}{\sum_{j=1}^n z_j}.$$

С учетом этих доплат целевая функция i -го лесника (1) запишется в виде

$$f_i(\alpha_i) = Ш_i((1 - \alpha_i)b + \alpha_i k) + S + D_0 \frac{\alpha_i Ш_i}{\sum_{j=1}^n \alpha_j Ш_j}.$$

Эта функция не убывает по стратегии лесника α_i , если (в условиях справедливости гипотезы слабого влияния)

$$Ш_i(k - b) + D_0 \frac{Ш_i}{\sum_{j=1}^n \alpha_j Ш_j} \geq 0, \text{ то есть при } D_0 \geq (b - k) \sum_{j=1}^n \alpha_j Ш_j.$$

Это справедливо для всех лесников, поэтому если

$$(11) D_0 \geq (b - k) \sum_{j=1}^n Ш_j, \text{ то для каждого из них выбор } \alpha_i = 1 \text{ является доминантной стратегией. Таким}$$

образом, доказана следующая теорема.

Теорема 3. Использование пропорционального распределения доплат при условии $D_0 \geq (b - k) \sum_{j=1}^n Ш_j$ и выполнении гипотезы слабого влияния гарантирует выбор $\alpha_i = 1$ в качестве до-

минантной стратегии для всех сотрудников.

Если же условие (11) не выполнено, выгодным для лесников немедленно становится выбор $\alpha_i = 0$. В этом случае ресурсов центра не хватает для того, чтобы прекратить взяточничество. Отметим сходство условия (11) с ограничением на механизм (2): $(b - k)Ш_i < D$, $i = 1, \dots, n$. Можно считать, что $D_0 = nD$.

Рассмотрим механизм $D_i(z) = D_0 \frac{z_i / \overline{Ш}_i}{\sum_{j=1}^n z_j / \overline{Ш}_j}$, где доплата распределяется пропорционально

проценту выполнения плана. Средние значения должны определяться рейдами. Эта система более справедлива к лесникам на обходах с меньшим числом браконьеров.

Теорема 4. Если выполнено условие $(b - k)Ш_i \leq D$, то для предотвращения взяток достаточно использовать механизм 2, если данное условие не выполнено, но выполнено условие

$$D_0 \geq (b - k) \sum_{j=1}^n Ш_j, \text{ то необходимо использовать механизм 4, если и последнее условие не вы-}$$

полнено, то для предотвращения взяток следует использовать механизм 3 с константой $B_i \geq b - k$. В зоне отрицательных доплат центр должен обладать средствами надежного наказания за низкий результат работы [139,140]. Для определения распределения вероятности для каждого кордона необходимо вводить систему рейдов, определяющую плановые значения суммы собранных штрафов.

От них и будет зависеть А. Например, можно порекомендовать, например, следующий механизм:

$$(12) \chi_i(z_i) = \begin{cases} B(z_i - \bar{\Pi}_i / 2) \text{ при } B(z_i - \bar{\Pi}_i / 2) < D \\ D & \text{при } B(z_i - \bar{\Pi}_i / 2) \geq D \end{cases}, \quad B > b - k.$$

В этом механизме организационные выводы применяются при выполнении плана менее чем на половину. Он обеспечивает отсутствие взяток при условии $B(\Pi_i^{\max} - \bar{\Pi}_i / 2) < D$, где Π_i^{\max} – максимальная объективно достижимая сумма собранных на i -м кордоне штрафов.

5. Методические рекомендации по оценке надежности механизмов управления

Наряду с эффективностью управления, важной характеристикой функционирования любой системы является ее надежность. Это особенно важно для систем, результат деятельности которых зависит от случайных и неопределенных факторов (в ООПТ – лесные пожары, накопление загрязнителей, болезни и т.д.). Критерием выделения в метасистеме управляющего органа является его способность целенаправленно влиять на состояние управляемого объекта – природного комплекса через управляющие процедуры, направленные на уменьшение негативных воздействий и предотвращение угроз.

Обозначим $y \in A$ – состояние природного комплекса, $P(\sigma)$ – множество его состояний, зависящее от управляющего воздействия $\sigma \in M$, принадлежащего допустимому множеству M . Введем на множестве $A \times M$ скалярный функционал $K(\sigma, y): A \times M \rightarrow \mathcal{R}^1$, который является критерием эффективности функционирования системы и отражает интересы управляющего органа или вышестоящих органов.

Критерий эффективности сопоставляет значению пары «состояние–управление» число $K(\sigma) = \max_{y \in P(\sigma)} K(\sigma, y)$, которое называется эффективностью управления $\sigma \in M$. Задача синтеза

оптимального управляющего воздействия заключается в выборе такого $\sigma^* \in M$, на котором бы достигался

максимум эффективности управления: $\sigma^* = \arg \max_{\sigma \in M} \max_{y \in P(\sigma)} K(\sigma, y)$.

Предположим, что центру известна модель поведения природной системы с точностью до некоторого параметра (внешнего воздействия) $\theta \in \Omega$. Этот неизвестный параметр, следуя терминологии теории контрактов, назовем состоянием природы. Состояние природы отражает неполную информированность центра об объекте управления и внешних условиях его функционирования. Таким образом, состояние системы зависит от управления и неопределенного параметра $P = P(\sigma, \theta)$ [98, 99, 100].

Под надежностью механизма управления ООПТ в работе предложено понимать его свойство, состоящее в способности обеспечивать принадлежность основных параметров системы (природного комплекса) заданной области в процессе ее функционирования.

Рассмотрим два варианта:

1. Если на момент принятия решения центру становится известно значение параметра состояния природы, то возможно найти параметрическое решение задачи управления. В этом случае критерий эффективности функционирования и эффективность управления тоже зависят от θ . При максимизации критерия эффективности на множестве допустимых управлений получим следующее условие:

$$\sigma^*(\theta) = \arg \max_{\sigma \in M} \{ \max_{y \in P(\sigma, \theta)} K(y, \sigma, \theta) \}.$$

2. Если значение параметра состояния природы центру неизвестно, то использование механизмов с параметрическим управлением невозможно.

В последнем случае следует использовать переход от критерия $K(\sigma, \theta)$, зависящего от состояния природы, к критерию $K(\sigma)$ с помощью той или иной процедуры устранения неопределенности, что позволяет свести задачу к детерминированной. Например, если известно вероятностное распределение (вероятностная неопределенность), то возможно вычисление математического ожидания или моментов более высоких порядков. Предположим, что задано множество $B \subseteq A$ допустимых состояний природного комплекса и известна плотность $p(\theta)$ распределения вероятностей состояния природы. Тогда возможно рассчитать риск

$$r(\sigma(\cdot)) = \text{Prob} \{ P(\sigma) \cap (A \setminus B) \neq \emptyset \},$$

как числовую характеристику надежности, определяемую вероятностью выхода существенных параметров системы из допустимого множества при заданном управлении.

Таким образом, для заданного управления $\sigma \in M$ существуют две характеристики: его эффективность $K(\sigma)$ и надежность (точнее – риск) $r(\sigma)$. Задачу (двухкритериальную) синтеза управлений можно форму-

ликовать либо как задачу синтеза управления, имеющего максимальную эффективность при заданном уровне риска:

$$\begin{cases} K(\sigma) \rightarrow \max_{\sigma \in M} \\ r(\sigma) \leq r_0 \end{cases},$$

либо как задачу синтеза управления, минимизирующего риск при заданном уровне эффективности:

$$\begin{cases} r(\sigma) \rightarrow \min_{\sigma \in M} \\ K(\sigma) \geq K_0 \end{cases}.$$

Если известно множество возможных значений неопределенного параметра (интервальная неопределенность), то в качестве процедуры устранения неопределенности целесообразно использовать принцип максимального гарантированного результата.

Если имеется нечеткая информация о неопределенном факторе (нечеткая неопределенность), то в качестве процедуры устранения неопределенности можно использовать определение максимально недоминируемых альтернатив.

Таким образом, центр может принимать решение (выбирать стратегии управления) только в условиях полной информированности. Существует множество процедур устранения неопределенности. Наиболее близкими к практической реализации являются экспертный критерий эффективности (в котором центр подставляет в критерий эффективности согласованную оценку состояния природы, предложенную экспертами) и вероятностный критерий эффективности. Последний адекватен в случае, когда в качестве числовой характеристики надежности управления используется риск, определяемый как вероятность выхода системы за заданную область значений существенных параметров (в ООПТ – результаты наблюдений в течение длительного срока, например, данные программы «Летописи природы»).

Например, анализ воздействий и угроз (Приложения 3) позволяет объединить факторы в 2 основных направления воздействия и угроз, требующих контроля надежности управления [101, 102]:

- интегральное антропогенное влияние на природный комплекс (загрязнители, туризм, сельское хозяйство, фактор беспокойства, поселения, катастрофы);
- Браконьерство (охота, рыбалка, сбор дикоросов, рубки, сбор минералов).

Для выявления границ надежности управления необходимо определить параметры состояния окружающей среды.

С помощью экспертной оценки угроз и воздействий определяем воздействие, имеющее максимальное значение (первый интегральный фактор), влияющее на уязвимость системы и имеющее нарастающее значение в угрозах на будущее. Для данного параметра определяется экспертным путем граничное значение, переход через которое приводит к невыполнению целей управления.

Одним из известных, изученных показателей состояния природы в Ильменском заповеднике является степень антропогенной нарушенности растительности заповедных территорий. Данный показатель характеризуется следующими параметрами: степень синантропизации растительных сообществ (табл. 5.1) и уровень деградации комплексов растительности антропогенных мест обитания (табл. 5.2). Разработана шкала оценки степени синантропизации растительных сообществ:

Таблица 5.1

Синантропных видов до 15%	Категория 1	антропогенное воздействие незначительное
Синантропных видов от 16% до 60%	Категория 2	антропогенное воздействие значительное
Синантропных видов от 60% до 100%	Категория 3	антропогенное воздействие очень сильные

Уровень деградации является территориальным критерием для комплекса растительных группировок антропогенных мест обитания вблизи кордонов и поселков. Он определяется разнообразием синантропных сообществ и степенью их синантропизации.

Таблица 5.2

Число синантропных растительных сообществ до 25, не более 50%	Степень синантропизации 3	антропогенное воздействие незначительное
Число синантропных растительных сообществ от 26 до 40, от 51% до 85%	Степень синантропизации 2	антропогенное воздействие значительное
Число синантропных растительных сообществ	Степень синантропизации 1	антропогенное воздействие очень сильное

ществ более 41, более 86%	тропизации 1	сильные
---------------------------	--------------	---------

Два данных параметра позволяют определить граничные значения воздействий антропогенного фактора, которые позволяют выбрать такие управляющие воздействия которые приводили к состоянию системы в следующих границах: Число синантропных растительных сообществ до 25, не более 50%, Синантропных видов до 15 %.

Оценка состояния ПК ИГЗ и определение граничных интервалов значений параметров состояния определяется по методике III, которая планируется к выпуску отдельной брошюрой и в данной работе не приводится.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследований:

1. Проведен анализ нормативно-правовой базы, отечественного и зарубежного опыта управлением ООПТ, что позволило сформулировать основные цели и задачи их функционирования.
2. Создана информационная модель, построены дерево целей и система критериев оценки эффективности функционирования ООПТ.
3. Разработаны организационные механизмы управления ООПТ, в том числе механизмы:
 - комплексного оценивания в виде методик: оценки эффективности управления, комплексной оценки эффективности деятельности сотрудников и подразделений ООПТ, оценки воздействий и угроз внешних факторов на природный комплекс;
 - распределения ресурсов в соответствии с приоритетными и гармоничными векторными критериями;
 - стимулирования сотрудников и подразделений ООПТ, позволяющие отражать случаи нарушения заповедного режима.
4. Исследована надежность механизмов управления ООПТ при неполной информированности центра о состоянии природного комплекса, предложены алгоритмы для решения задачи повышения надежности.
5. Полученные результаты приняты к внедрению в:
 - Ильменском государственном заповеднике;
 - Национальном парке «Таганай»;
 - Башкирском государственном природном заповеднике;
 - Государственном заповеднике «Шульган-Таш».

ЛИТЕРАТУРА

1. Конституция Российской Федерации от 12 декабря 1993 г.
2. Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» от 14 марта 1995 г. – 18 стр.
3. Федеральный закон «О животном мире» от 24 апреля 1995 г. – 12 стр.
4. Указ Президента Российской Федерации «Об особо охраняемых природных территориях» от 2 октября 1992 г. № 1155. – 2 стр.
5. Лесной кодекс Российской Федерации. Принят Государственной Думой РФ 22 января 1997 г. – 187 стр.
6. Постановление Правительства РСФСР «Положение о государственных природных заповедниках в Российской Федерации» от 18 декабря 1991 г. № 48. – 27 стр.
7. Степаницкий В.Б. Сборник руководящих материалов по заповедному делу. М.: Издательство центра охраны дикой природы, 2000 г. – 703 стр.
8. Методические указания по проектированию государственных природных заповедников. Утверждены Министерством охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации. 13 мая 1994 г. – 46 стр.
9. Постановление Правительства РФ «О порядке ведения государственного кадастра особо охраняемых природных территорий» от 19 октября 1996 г. № 1249.
10. Приказ Госкомприроды РФ «Об утверждении Правил ведения государственного кадастра особо охраняемых природных территорий» от 04 июля 1997 г. № 312.
11. Приказ Госкомэкологии РФ «О внесении дополнений в "Правила ведения государственного кадастра ООПТ», от 31 марта 1998 г. № 185.
12. Приложение к приказу № 185: «Типовая форма учетной документации по особо охраняемой природной территории и методические указания по ее заполнению».
13. Филонов К.П., Нухимовская Ю.Д. Летопись природы в заповедниках СССР. – М.: Наука, 1985 г. – 141 стр.
14. Положение о природоохранном научно-исследовательском учреждении «Ильменский государственный заповедник им. В.И. Ленина» УрО РАН. Администрация г. Миасс Челябинской области от 12 декабря 1996г. № 133–2. – 18 стр.
15. Реймерс Н.Ф., Штильмарк Ф.Р. Особо охраняемые природные территории. – М.: Мысль, 1978 г. – 189 стр.

16. Стойко С.М. Много целевое назначение заповедников и природоохранное устройство измененных антропогенным влиянием заповедных экосистем // Растительный мир охраняемых территорий. – Рига, 1978. – 33–38 стр.
17. IUSN (1994) Guidelines for protected area management categorias. IUSN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
18. Красная книга РСФСР (растения). – М: Росагропромиздат, 1988 г. – 592 стр.
19. Красная книга РСФСР (животные). – М: Россельхозиздат, 1983 г. – 453 стр.
20. Департамент охраны окружающей среды и экологической безопасности МПР России «Основные направления развития и организации деятельности государственных природных заповедников Российской Федерации на период до 2010 г.» от 27 декабря 2000 г. – 27 стр.
21. Приказ Госкомэкологии России «Положение о научно-исследовательской деятельности государственных природных заповедников Государственного комитета РФ по охране окружающей среды» от 10 апреля 1998 г. № 205.
22. Приказ Госкомэкологии России «Рекомендации по организации и ведению эколого-просветительской деятельности в государственных природных заповедниках Государственного комитета РФ по охране окружающей среды» от 3 августа 1999 г.
23. Дежкин В.В. Проблемы управления охраняемыми экосистемами // Актуальные вопросы заповедного дела: сб. научн. тр. ЦНИЛ Главохоты РСФСР. – М., 1988 г. – 29–39 стр.
24. Зыков К.Д. Задачи и перспективы научных исследований в заповедниках // Географическое размещение заповедников в РСФСР и организация их деятельности: Труды ЦНИЛ Главохоты РСФСР. – М., 1981 г. – 76–86 стр.
25. Насимович А.А. Опыт профилирования природоохранительной и научной деятельности заповедников // Опыт и задачи заповедников СССР. – М., 1979 г. – 53–66 стр.
26. Шварц Е.А. Учебно-тематическая программа повышения квалификации директоров государственных заповедников, заместителей директоров, научных сотрудников // Информационный бюллетень для государственных заповедников и национальных парков. – 1997 г. – № 22. – 13–19 стр.
27. Шварц Е.А., Коршунова Е.Н. Организация научных исследований в заповедниках // Заповедный вестник. – 1994 г. – № 2. – 5–7 стр.
28. Дубинин А.Е. Особенности охраны природного комплекса Ильменского заповедника // Совершенствование деятельности ООПТ Урала на основе обобщения опыта их работы. Екатеринбург: «Екатеринбург», 2001 г. – 137–141 стр.
29. Губко Г.В. Цели и задачи экологического образования, просвещения и воспитания в заповедниках: Ильменский заповедник. // Совершенствование деятельности ООПТ Урала на основе обобщения опыта их работы. Екатеринбург: «Екатеринбург», 2001 г. – 158–165 стр.
30. Мишин А.С. Основные фонды и финансирование ООПТ Урала // Совершенствование деятельности ООПТ Урала на основе обобщения опыта их работы. Екатеринбург: «Екатеринбург», 2001 г. – 318–324 стр.
31. Типовые должностные инструкции сотрудников научных отделов государственных заповедников системы Минэкологии РФ от 13 февраля 1992 г. – 18 стр.
32. Новиков Д.А. Экономические механизмы экологического мониторинга // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. 1996 г. – № 12. – 23–29 стр.
33. Новиков Д.А. Механизмы функционирования многоуровневых организационных систем. М.: Фонд «Проблемы управления», 1999 г. – 150 стр.
34. Бурков В.Н., Новиков Д.А. Как управлять проектами. М.: Синтег-Гео, 1997 г. – 188 стр.
35. Беляев А.А., Коротков Э.М. Системология организаций. – М.: Инфра, М, 2000 г. – 181 стр.
36. Левич А.П. Структура экологических сообществ. М.: МГУ, 1980 г. – 184 стр.
37. Куркин К.А. Параметры биогеоценозов и системные подходы к их определению // Бюллетень МОИП отдел биологии., 1980 г., т. 85, вып. 3. – 40–45 стр.
38. Инструкция по определению ущерба причиненного лесными пожарами. Приказ Рослесхоза от 3 апреля 1998 г., № 53.
39. Фомин С.А., Уразов В.А. Экономический менеджмент и маркетинг. В кн. «Экология охраны природы и экологическая безопасность» / учебное пособие для системы повышения квалификации и переподготовки госслужащих. – М.: МНЭПУ, 1997 г. – 426–445 стр.
40. Соколов В.Е., Пузаченко Ю.Г., Базилевич Р.И., Гунин П.Д. Принципы организации и программа экологического мониторинга в биосферных заповедниках // В сборнике Теоретические основы и опыт экологического мониторинга. – М.: Наука, 1983 г. – 222–231 стр.
41. Бурков В.Н., Новиков Д.А. Теория активных систем: Состояние и перспективы. – М.: Синтег, 1999 г. – 126 стр.
42. Злотин В.И., Тишков А.А. Система показателей, характеризующих организацию экосистем и их динамику в биосферных заповедниках // Охраняемые природные территории Советского Союза, их задачи и некоторые итоги исследований. – М.: , 1983 г. – 43–52 стр.

43. Немцев В.В., Калецкая М.Л. Многолетние наблюдения за динамикой природных процессов в Дарвинском заповеднике // Опыт работы и задачи заповедников СССР. – М.: 1979 г. – 68–88 стр.
44. Арманд А.Д., Кайдакова В.В., Кушнарева Г.В., Добродеев В.Г. Определение пределов устойчивости геосистем на примере окрестностей Мончегорского металлургического комбината // Известия АН СССР, сер. географ. 1991 г. № 1. – 93–104 стр.
45. Сохранение биологического разнообразия: позитивный опыт // Под ред. Тишкова А.А. – М.: ГЭФ, 1999 г. – 115 стр.
46. Козлова Е.В. Синантропизация растительного покрова заповедных территорий (препринт). – Екатеринбург, 1991 г. – 26 стр.
47. Бурков В.Н. Модели и методы управления организационными системами. – М.: 1994 г. – 261 стр.
48. Бурков В.Н., Умрихин Е.В., Щепкин А.В. Экологический менеджмент: основы специальности // Инженерная экология. 1995. № 3.
49. Филипс А. Экономическая ценность охраняемых природных территорий. Руководство для управляющего персонала охраняемых природных территорий // Серия руководств по оптимальным методам управления ОПТ. Вып. 2, – М.: Издательство WWF. 1998 г. – 64 стр.
50. Новиков Д.А. Стимулирование в социально-экономических системах. М.: 1998г. – 216 стр.
51. Бурков В.Н., Горшков И.С., Черкашин А.М. Совершенствование систем управления эффективностью производства // Планирование, оценка деятельности и стимулирование в активных системах. М.: ИПУ, 1985 г.
52. Евланов Л.Г., Кутузов В.А. Экспертные оценки в управлении. – М.: Экономика, 1978 г.
53. Бешелев С.Д., Гурвич Ф.Г. Экспертные оценки. – М.: Статистика, 1980 г.
54. Мишин А.С., Семенов В.В. Результаты обработки анкет, представленных участниками семинара «Совершенствование деятельности ООПТ Урала на основе обобщения опыта их работы» – Екатеринбург, 2001 г. – 6–8 стр.
55. Семенов Н.Б., Чижов С.А., Полянский С.В. Комплексная система оценки результатов деятельности научных подразделений в Институте проблем управления (автоматики и телемеханики). Реферативный сборник ЦИНИИ ТЭИ приборостроения, вып. 10, 1979 г.
56. Новиков Д.А., Петраков С.И. Курс теории активных систем М.: Синтег, 1999 г. – 104 стр.
57. Новиков Д.А. Оптимальные механизмы экологического мониторинга // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях, № 8. 1994 г. – 51–58 стр.
58. Мальцев В.А. Соревнование и личность. – М.: Мысль, 1983 г. – 157 стр.
59. Hockings M. Evaluating management of protected areas: integrating planning and evaluation. Environmental Management. 22(3): 1998. – 337–346 pp.
60. Silsbee D.G. and Peterson D.L. 1991. Designing and implementing comprehensive long-term inventory and monitoring programs for national parks system lands. United States Department of the Interior, National Parks Service, Natural Resource Report NPS/NRUW/NRR-91/04.
61. Chrome F. A Regional Monitoring Program for the Wet Tropics of Queensland World Heritage Area Wet Tropics Management Agency, Cairns, Australia, 1995.
62. Briggs D., Tantram D. and Scott P. Improving information for management and decision making in national parks: The report of the PIMS development project, Nene Centre for Research, Nene College of Higher Education, Northampton, UK, 1996.
63. Cifuentes M. and Izuneta A. Evaluation of Protected Area Management Effectiveness Analysis of Procedures and Outline for a Manual Paper prepared for IUCN Management Effectiveness Task Force meeting, The Broads Authority, UK, October 1999.
64. Thorsell J. W. Evaluating effective management in protected areas: An application to Arusha National Park, Tanzania, in World National Parks.
65. Congress. Ball IUCN Commission on National Parks and Protected Areas, Gland, Switzerland, 1982.
66. Countryside Commission Landscape Change in the National Parks Countryside Commission, Cheltenham, UK, 1991.
67. Hockings M. "Evaluating Protected Area Management: A Review of Systems of Assessing the Management Effectiveness of Protected Areas." School of Natural and Rural Systems Management. The University of Queensland Occasional Paper. 2000.
68. IUCN (1994). Guidelines for protected area management categories. CNPPA with the assistance of WCMC. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
69. Harrison J., Philips A. International Standarts in Establishing National Parks and other protected areas. The George Wright Forum, 14. – 29–38 pp.
70. Ervin J. and Hockings M. Comparison of Assesment System. Unpublished paperfor WWF International, Gland, Swtzeland, 2000. – 6 pp.
71. Hockings M. "Evaluating Management Effectiveness: A Framework for Evaluating Management of Protected Areas." Draft Discussion Paper. IUCN/World Commission on Protected Areas. 2000.
72. Singh, S. Assessing management effectiveness of wildlife protected areas in India. Parks 1999. №9(2): 34–49pp.

73. Hockings M., Stolton S. and Dudley N. Evaluating Effectiveness: A Framework for assessing Management of Protected Areas. IUCN Cardiff University Best Practice Series Cambridge and Gland. 2000.
74. Семенов И.Б., Павельев В.В., Сагалов Ю.Э. Комплексная система оценки результатов деятельности научных подразделений в Институте проблем управления (автоматики и телемеханики) // Реферативный сборник. ЦНИИ ТЭИ приборостроения, Вып. 10, 1979 г.
75. Анохин А.М., Глотов В.А., Павельев В.В. Комплексное оценивание. Принцип бинарности и его приложения. Препринт. – М.: Институт проблем управления. 1994 г.
76. Чижов С.А. Использование методов упорядоченной классификации в задачах управления организационными системами // в сборнике «Управление социально-экономическими системами». – М.: Фонд «Проблемы управления». 1998 г.
77. Кондратьев В.В., Трасаускас Э.А., Черкашин А.М. Построение систем комплексной оценки результатов деятельности НИИ и КБ // Обмен опытом в радиопромышленности. № 5. 1982 г.
78. Умрихина Е.В. Приближение матричных сверток обобщенной аддитивной сверткой при построении комплексной оценки результатов деятельности. // Планирование, оценка деятельности и стимулирование в активных системах. – М.: ИПУ РАН. 1985 г.
79. Щепкин В.В. Функционирование динамических активных систем при агрегировании информации // Синтез механизмов управления сложными системами. – М.: ИПУ РАН., 1980 г.
80. Исследование эталонных природных комплексов Урала // Материалы научной конференции, посвященной 30-летию Висимского заповедника. Екатеринбург, 2001г. – 439 стр.
81. Бурков В.Н., Еналеев А.К. Стимулирование достоверности и качества экспертных оценок // Анализ данных и экспертные оценки в организационных системах. – М.: ИПУ РАН., 1985 г.
82. Бурков В.Н., Панкова Л.А., Шнейдерман М.В. Получение и анализ экспертной информации. – М.: ИПУ РАН., 1980 г.
83. Бурков В.Н. Методы теории активных систем в экспертных оценках // Экспертные оценки в задачах управления, 1982 г.
84. Панкова Л.А., Петровский А.М., Шнейдерман М.В. Организация экспертизы и анализ экспертной информации. – М: Наука, 1984 г.
85. Кикладзе Д.А. Потребности, поведение, воспитание – М.: Мысль, 1968 г. – 147 стр.
86. Леонтьев А.И. Потребности, мотивы, эмоции. – М.: МГУ., 1971 г. – 41 стр.
87. Ясвин В.А. История и психология формирования экологической культуры. – М.: Наука, 1999 г. – 96 стр.
88. Изучение природы в заповедниках Башкортостана // Сборник научных трудов. Миасс: Геотур, 1993 г. – 253 стр.
89. Бурков В.Н., Еналеев А.К., Новиков Д.А. Механизмы функционирования социально-экономических систем с сообщением информации // А и Т. 1996 г. № 3. – 3–25 стр.
90. Губко М.В., Новиков Д.А. Теория игр в управлении организационными системами. – М.: Синтег, 2002 г. – 140 стр.
91. Орловский С.А. Проблемы принятия решений при нечеткой исходной информации. – М.: Наука, 1981 г. – 260 стр.
92. Приказ Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ № 126 от 13 мая 1994 г. «Об утверждении такс для исчисления размера взысканий за ущерб, причиненный незаконным добыванием или уничтожением животного и растительного мира». – 12 стр.
93. Салпагаров Д.С. Тебердинский государственный биосферный заповедник в Карачаево-Черкесии (Опыт и перспективы Тебердинского заповедника как реализация его биосферного статуса) // Труды Тебердинского государственного биосферного заповедника. Вып. 19. – Ставрополь: – 2000 г. – 329 стр.
94. Бобылев С.Н. Экономика сохранения биоразнообразия. – М.: Наука, 1999 г. – 85 стр.
95. Башкирский заповедник // Сборник научных трудов. Вып. 4, Миасс: Геотур, 2001 г. –186 стр.
96. Бурков В.Н., Еналеев А.К., Новиков Д.А. Вероятностная задача стимулирования // А и Т. 1993 г. № 12, – 125–130 стр.
97. Андреев С.П., Кондратьев В.В., Палюлис Н.К. Стимулирование выполнения плана активными элементами // Механизмы функционирования организационных систем. Теория и приложения. – М.: ИПУ, 1982 г.
98. Арсланов М.З., Динава Н.И. Синтез согласованной системы стимулирования при ограничении штрафов. Неопределенность, риск, динамика в организационных системах. – М.: ИПУ, 1984 г.
99. Барабанов И.Н., Новиков Д.А. Механизмы управления риском в динамической модели эколого-экономических систем // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. 1994 г. № 10. – 19–26 стр.
100. Новиков Д.А. Оптимальные механизмы стимулирования в активных системах с нечеткой внешней неопределенностью // А и Т. 1999 г. № 9, 200–203 стр.
101. Шакин В.В. Параметрическая идентификация параметрических моделей // «Биосистемы в экстремальных условиях». – М: ВЦРАН, 1996 г.
102. Поспелов Д.А. Ситуационное управление. Теория и практика. – М.: Наука. 1972 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Исходные данные и результаты комплексной оценки эффективности управления Ильменского государственного заповедника

Таблица 1

	Показатели	Пермяков	Трескин	Рогозин	Захаров	Лагунов	Вейсберг	Ткачев	Киселева	Дубинин	Коротеева	Общее среднее
1.	Цели (график 1)											
1a)	Общие	3	5	3	5	3	3	5	0	3	5	4
1b)	Перспективные	3	5	3	5	5	5	5	3	5	3	4
1c)	Текущие	5	5	3	5	5	5	5	0	5	3	4
1d)	Осознанность	3	3	1	5	3	3	5	5	3	3	3
1e)	Поддержка	0	1	0	3	3	3	1	0	1	1	1
	Средняя	3	4	2	5	4	4	4	2	3	3	3
2.	Статус (график 2)											
2a)	Основа	5	5	3	5	5	5	5	0	5	5	4
2b)	Споры	3	3	0	5	5	5	1	0	1	0	2
2c)	Границы	3	0	1	5	3	3	3	0	1	3	2
2d)	Режим	3	3	0	3	3	3	3	0	1	3	2
2e)	Бюджет	0	5	0	3	1	1	3	0	3	0	2
	Средняя	3	3	1	4	3	3	3	0	2	2	3
3.	Проект (график 3)											
3a)	Конфигурация	3	1	0	0	1	1	3	0	5	3	2
3b)	Хозяйственное окружение	1	3	0	0	1	1	1	0	1	0	1
3c)	Местонахождение	5	5	3	3	3	3	3	5	5	5	4
3d)	Площадь	1	5	0	0	1	1	3	1	3	5	2
3e)	Природное окружение	0	0	0	0	1	1	3	0	0	0	1
	Средняя	2	3	1	1	1	1	3	1	3	3	2
4.	Биологическая ценность											
4a)	Глобальная значимость	1	0	0	0	1	1	3	0	3	0	1
4b)	Глобально редкие виды	1	1	0	0	3	3	1	0	1	0	1
4c)	Регионально редкие виды	3	5	5	5	5	5	5	0	3	5	4
4d)	Разнообразие	3	3	3	3	5	5	5	3	3	5	4
4e)	Эндемизм		5	1	3	3	3	5	1	1	5	3
4f)	Критические биотопы	5	5	1	1	1	1	3	0	1	5	2
4g)	Жизнеспособность популяций	3	1	0	3	1	1	3	1	3	5	2
4h)	Эталонность	3	5	1	3	3	3	3	5	5	5	4
4i)	Репрезентативность	5	5	3	3	3	3	3	0	3	5	3
4j)	Качество биотопов	1	5	1	3	1	1	3	0	3	5	2
	Сумма	25	35	15	24	26	26	34	10	26	40	26
5.	Социально-экономическая значимость											
5a)	Выгоды населению	1	0	3	0	0	0	3	0	1	0	1
5b)	Устойчивое развитие		0	0	0	1	1	3	3	3	3	2

5c)	Уровень жизни/традиции	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
5d)	Духовная значимость	5	5	3	3	3	3	3	5	5	3	4
5e)	Ценные виды	3	5	1	1	3	3	3	3	1	5	3
5f)	Ценность для науки/образования	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5
5g)	Рекреационная ценность	0	0	0	0	5	5	5	0	5	0	2
5h)	Экологические функции	3	5	1	0	3	3	5	5	5	5	4
5i)	Общая социальная значимость	5	5	3	5	3	3	3	5	3	3	4
5j)	Общая экономическая ценность	1	1	1	0	3	3	3	0	0	0	1
	Сумма	26	26	15	14	26	26	34	26	28	24	25
8.	Местные негативные факторы											
8a)	Особенности территории	5	5	5	0	3	3	1	5	3	5	4
8b)	Политическое давление	1	0	5	0	1	1	1	0	3	1	1
8c)	Коррупция	1	0		0	1	1	0	0	1	1	1
8d)	Социально-политические конфликты	3	0	0	0	0	0	1	0	5	0	1
8e)	Конфликт с обычаями	1	1	3	3	0	0	3	0	0	5	2
8f)	Ценность ресурсов	5	1	1	3	3	3	5	3	5	5	3
8g)	Доступность территории	5	5	5	3	5	5	5	5	5	3	5
8h)	Спрос на ресурсы	3	5	3	1	3	3	5	0	5	3	3
8i)	Социально-экономические трудности	5	3	1	3	3	3	5	3	3	5	3
8j)	Ограниченные трудовые ресурсы	3	1	3	0	3	3	1	5	3	5	3
	Сумма ("Восприимчивость")	32	21	26	13	22	22	27	21	33	33	25
9.	Региональные и глобальные факторы											
9a)	Катастрофы	1	0	3	0	1	1	5	0	1	0	1
9b)	Изменения климата	1	1	3	0	3	3	3	0	1	1	2
9c)	Атмосферные загрязнения	3	3	3	1	3	3	5	1	3	1	3
9d)	Инвазии/интродукция видов	3	3	1	0	3	3	3	1	1	5	2
9e)	Изменения водного режима	3	1	1	1	1	1	3	3	3	3	2
	Сумма ("Чувствительность")	11	8	11	2	11	11	19	5	9	10	10
10.	Кадры (график 1)											
10a)	Численность	1	5	0	3	3	3	3	5	3	0	3
10b)	Квалификация	5	5	3	5	5	5	3	3	3	0	4
10c)	Организация	3	3	1	1	3	3	3	1	3	0	2
10d)	Обучение	1	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3
10e)	Условия труда	5	3	1	3	3	3	1	0	1	0	2
10f)	Оплата труда	0	3	0	1	1	1	0	0	1	0	1
	Средняя	3	4	1	3	3	3	2	2	2	0	2
11.	Связь/информация											

	(график 2)											
11a)	Персонал	3	3	1	1	3	3	3	0	0	0	2
11b)	Подразделения	0	1	0	0	1	1	3	0	1	0	1
11c)	Сбор/обработка данных	3	3	3	3	3	3	3	0	3	1	3
11d)	Качество данных	1	3	3	3	3	3	1	3	3	1	2
11e)	Население	1	1	3	0	1	1	3	1	1	3	2
	Средняя	2	2	2	1	2	2	3	1	2	1	2
12.	Оснащенность (график 3)											
12a)	Транспорт	0	3	0	1	3	3	3	0	1	0	1
12b)	Полевое оборудование	1	3	1	3	3	3	3	0	1	0	2
12c)	Помещения	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3
12d)	Техобслуживание	1	3	3	3	3	3	3	0	3	1	2
12e)	Прием посетителей	3	5	3	1	3	3	3	5	3	5	3
	Средняя	2	3	2	2	3	3	3	2	2	1	2
13.	Планирование (график 1)											
13a)	Общее	3	3	3	3	5	5	3	5	3	5	4
13b)	НИР	3	5	5	3	5	5	3	5	5	1	4
13c)	Охрана	5	3	3	3	5	5	3	3	5	3	4
13d)	Экопросвещение	5	5	5	3	3	3	5	5	5	3	4
13e)	Адаптивность	3	3	1	3	3	3	3	3	3	5	3
	Средняя	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4
14.	Практика (график 2)											
14a)	Общая	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3
14b)	Восстановление	3	1	0	3	3	3	3	3	1	5	3
14c)	Охрана	1	3	0	3	3	3	1	0	1	1	2
14d)	Экопросвещение	3	3	3	3	1	1	3	3	3	3	3
14e)	Обеспечение	3	3	3	3	1	1	3	0	1	0	2
	Средняя	3	3	2	3	2	2	3	2	2	2	2
15.	Исследования (график 3)											
15a)	Мониторинг воздействий	3	1	1	1	3	3	3	0	3	1	2
15b)	Приоритеты	3	5	3	3	5	5	3	3	3	3	4
15c)	Оценка	5	5	5	5	5	5	3	3	5	3	4
15d)	Связь с планированием	1	3	1	3	3	3	3	0	5	0	2
15e)	Актуальность	3	5	1	3	3	3	3	0	3	1	3
	Средняя	3	4	2	3	4	4	3	1	4	2	3
	Управление (суммы средних по элементам)											
	Планирование	8	10	3	9	9	9	10	3	8	8	8
	Ресурсы	6	9	5	6	8	8	8	4	6	2	6
	Практика	9	10	7	9	10	10	9	7	10	7	9
	Сумма	23	29	16	25	27	27	27	14	24	17	23

Средние оценки показателей планирования

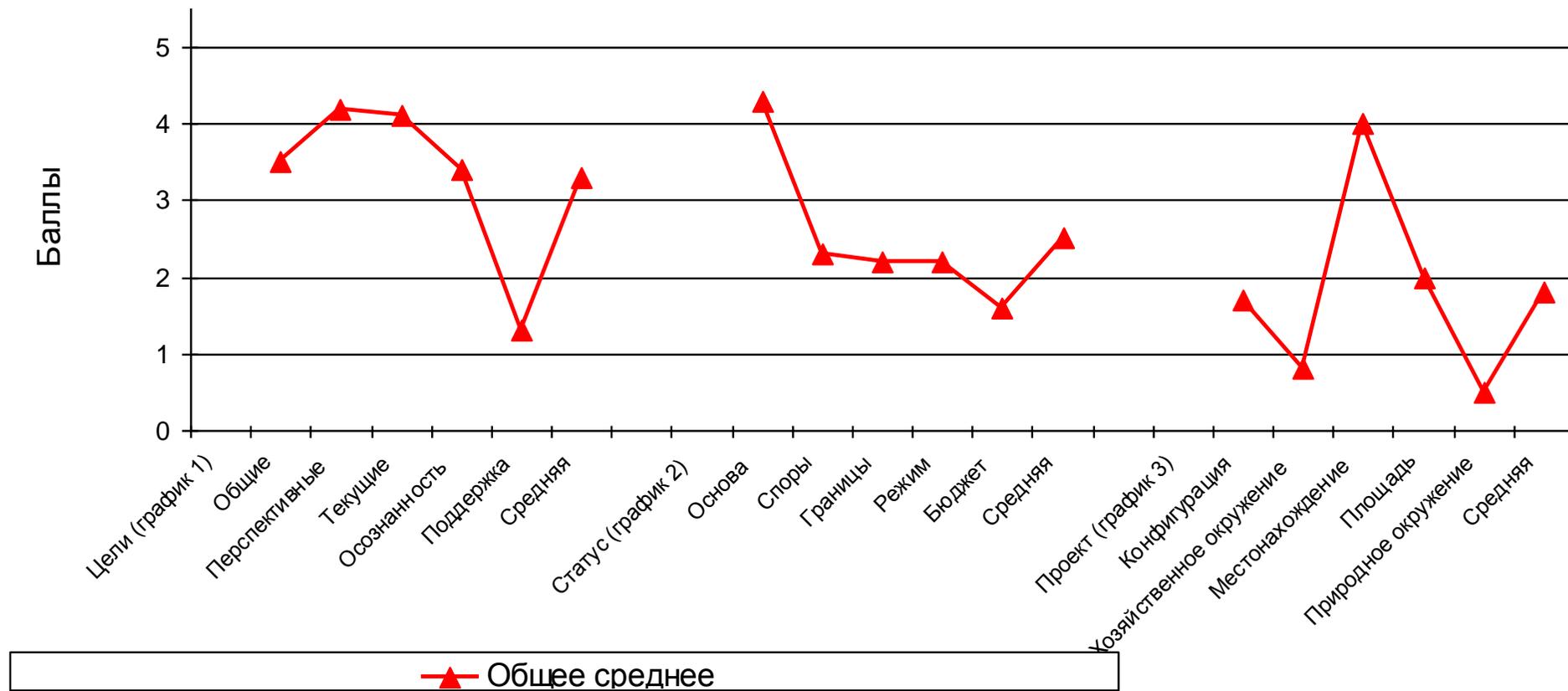


Рис.1 Средние оценки показателей планирования для Ильменского заповедника

Средние оценки показателей затрат

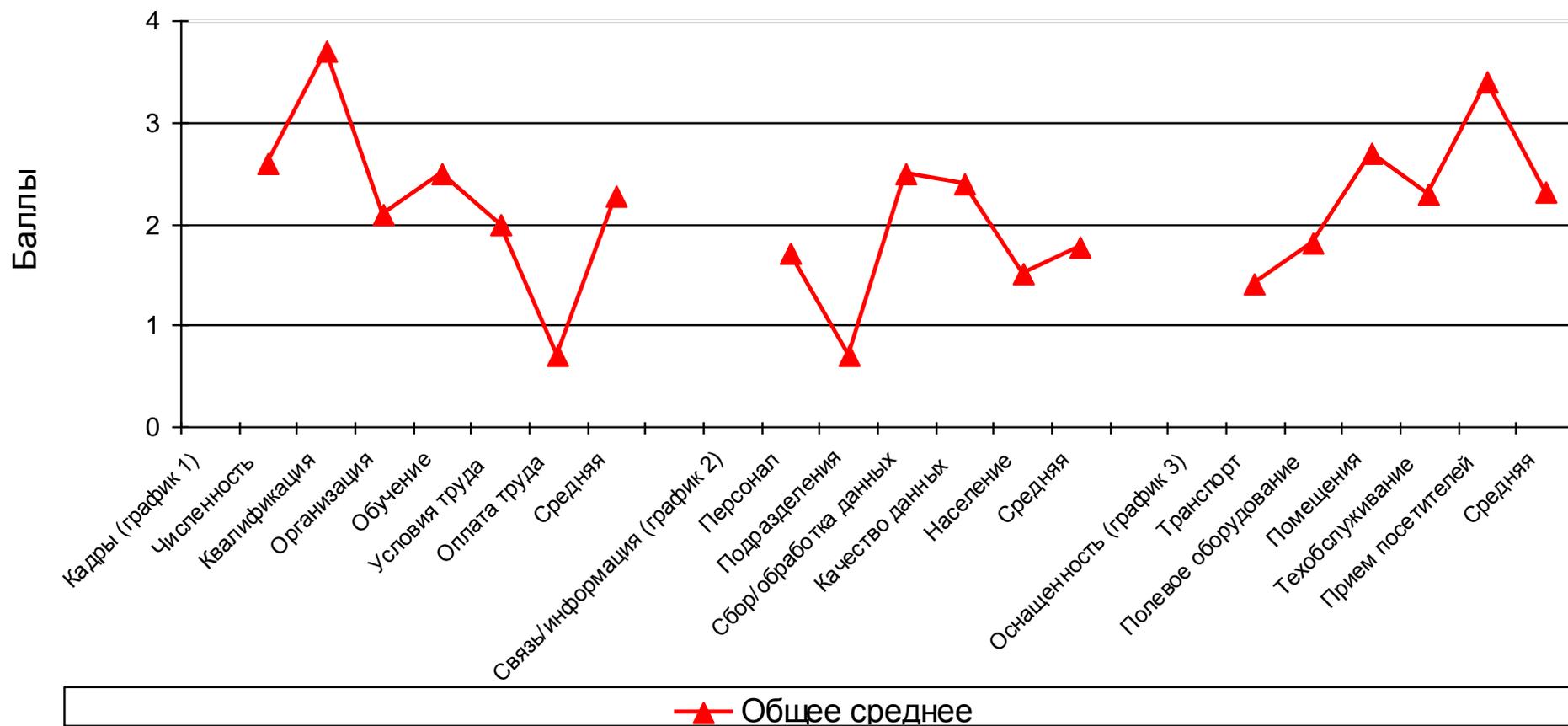


Рис.2 Средние оценки показателей затрат для Ильменского заповедника

Средние оценки показателей практики

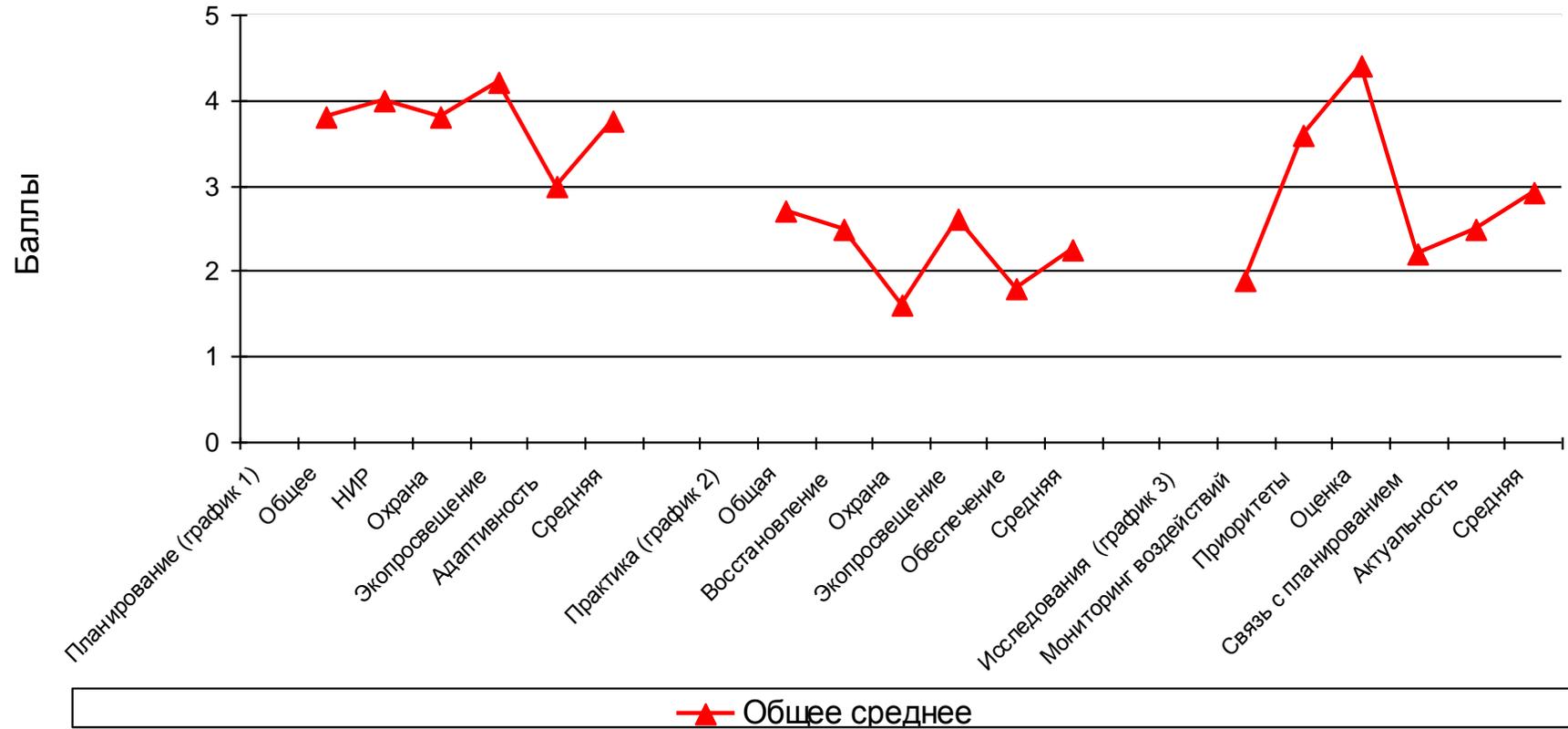


Рис.3 Средние оценки показателей практики для Ильменского заповедника

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

1.3.1.1.1.1.1.1. Исходные данные для комплексной оценки деятельности сотрудников и подразделений ИГЗ за 2000, 2000 гг.

Комплексные показатели деятельности сотрудников за 2000 г.

Таблица 1

	Рда	Рна	Р10	Рк10	К10	Рп	Рк11	Рц	Р11	К11	х	а	б	g	Рп	Рк12	К12	Р13	Рк13	К13	Р16	Рк16	К16	Р17	Рк17	К17	Р14	Рк14	К14	Р9	Рк9	К9
Рогозин			4			56					3	3	3	3	81			0						0								
Ткачев			4			28					3	3	3	2	54			0						0								
Снитько Л.			8			16					3	3	3	2	54			0						4								
Перескоков			8			16					3	3	3	2	54			0						0								
Гаврилкина			8			16					3	3	3	2	54			0						4								
			32	6,4	2	132	26			3					297	59	2	0	0	1				8	1,6	2						
Киселева			8			0					3	3	3	2	54			4						6								
			0	8	2	0	0								54	103	4	4						6	4,4	3						
Коротеева			4			0					2	3	3	2	36			0						0								
Куянцева			0			0					2	3	3	2	36			0						0								
Лесина			0			0					3	3	3	2	54			0						0								
Савельева			4			12					3	3	3	2	54			0						0								
Вейсберг			4			16					3	3	3	2	54			3						0								
			12	2,4	1	16	5,6			1					234	47	2	3	0,6	1				0	0	1						
Захаров			20			73					3	3	3	3	81			2						0								
Лагунов			20			8					3	3	3	2	54			6						4								
Чащин			20			28					3	3	3	2	54			0						0								
Чащина			16			36					3	3	3	3	81			9						4								
Самойлова			24			20					3	3	2	3	54			0						0								
Чичков Б.			0			0					0	0	0	0	0			0						0								
			100	17	4	165	28			3					324	49	2	17	2,8	3				8	1,3	2						
Вализер			10			64												0						0								

Никандров	12	73	3	3	3	3	81	0		0					
Пермяков	10	37	3	3	3	3	81	0		0					
Ленных	4	18	3	3	3	3	81	0		0					
Медведева	6	12	3	3	3	3	81	0		0					
Колодкина	0	0	3	3	3	3	81	0		0					
Щербакова	32	113	3	3	3	3	81	0		0					
Снитько В.	0	0	3	3	3	3	81	3		0					
Кобяшев	12	64	3	3	3	3	81	0		0					
	86	9,6	2	381	42	4		648	81	3	0,3	1	0	0	1
Буторина	8	72	3	3	3	2	54	0		4					
Губко	4	0	3	3	3	2	54	4		0					
Гордиенко	4	6	3	3	3	2	54	0		0					
Дубинин	4	0	3	3	3	2	54	4		0					
Трескин	0	0	3	3	3	2	54	4		0					
	20	21	4	78	20	2		270	54	8	2	3	4	1	2
Итого	11	3	20	3			65	3	1,2	2	4	1,4	1	4	3

Комплексные показатели деятельности сотрудников за 2001 г.

Таблица 2

		Рда Рна P10 Pк10 K10	Рп Pк1 Pц P11 K11 1	x a b g Pп Pк12 K12	P13 Pк13 K13	P16 Pк16 K16 P17 Pк17 K17	P14 Pк14 K14	P9 Pк9 K9
1	Рогозин	8 8	62	3 3 3 3 81	8		0	
2	Ткачев	0	0	3 3 3 2 54	8		0	
3	Снитько Л.	4 8 12	16	3 3 3 2 54	8		4	
4	Перескоков	4 16 20	24	3 3 3 2 54	8		0	
5	Гаврилкина	0	0	3 3 3 2 54	8		4	
		40 8 2	102 20 3	297 59 2	40 8 4		8 1,6 2	
1	Киселева	16 16	0	3 3 3 2 54	12		4	
		16 16 4	0 0 1	54 103 4	12 12 4		4	
1	Коротеева	0	0	2 3 3 2 36	0		4	
2	Куянцева	4 12 16	0	2 3 3 2 36	0		0	
3	Лесина	0	0	3 3 3 2 54	0		0	
4	Савельева	4 4	0	3 3 3 2 54	0		0	
5	Вейсберг	8 8	6	3 3 3 2 54	8		0	
		28 5,6 2	6 1,2 1	234 47 2	8 1,6 3		4 0,8 1	
1	Захаров	20 20	88	3 3 3 3 81	0		0	
2	Лагунов	16 16	24	3 3 3 2 54	16		0	
3	Чащин	4 4	8	3 3 3 2 54	0		2	
4	Чащина	4 4	16	3 3 3 3 81	4		0	
5	Самойлова	4 12 16	40	3 3 2 3 54	0		0	
6	Чичков Б.	4 16 20	0	0 0 0 0 0	4		0	
		80 13 3	176 29 3	324 49 2	24 4 4		2 0,3 1	
1	Вализер	24 24	70		8		0	
2	Никандров	16 16	68	3 3 3 3 81	4		0	

3	Пермяков		0		0		3	3	3	3	81		0		0						
4	Ленных		0		0		3	3	3	3	81		4		0						
5	Медведева	4	16	20		38		3	3	3	3	81		4		0					
6	Колодкина		0		0		3	3	3	3	81		4		0						
7	Щербакова		0		16		3	3	3	3	81		0		0						
8	Снитько В.	4		4		0		3	3	3	3	81		0		0					
9	Кобяшев		16	16		40		3	3	3	3	81		4		0					
			80	8,9	2	232	26	3			648	81	2	28	3,1	4	0	0	1		
1	Буторина		40	40		61		3	3	3	2	54		4		4					
2	Губко	4	28	32		37		3	3	3	2	54		0		0					
3	Гордиенко		16	16		56		3	3	3	2	54		0		0					
4	Дубинин	4	8	12		18		3	3	3	2	54		4		4					
5	Трескин							3	3	3	2	54									
			100	25	4	172	43	4			270	54	2	8	2	3	8	2	2	3	3
	Итого			13	3	20		2			65	3		5,1	4		0,9	1	3	/	

Комплексные показатели деятельности лесного отдела за 2000 г.

Таблица 3

	обход	a1	a2	a3	сумма	в1	в2	в3	сумма	с1	с2	с3	с4	сумма	d1	d2	d3	d4	d5	сумма	l1	l2	l3	сумма	сумма	сред ние
Галлисултанов Р. Г.	7	5	5	5	15	5	5	5	15	5	5	5	5	20	5	5	5	5	5	25	5	5	5	15		
Разоренов В. И.	9	5	5	5	15	5	5	5	15	5	5	5	5	20	5	5	5	5	5	25	5	5	5	15		
Сабуров В. П.	11	3	3	3	9	5	5	5	15	1	1	1	1	4	3	3	3	3	3	15	3	3	3	9		
Баннов Н. Д.	14,15	3	5	5	13	5	5	5	15	5	5	5	5	20	3	3	3	3	3	15	5	5	5	15		
Орешкин А. М.	12	3	3	3	9	5	5	5	15	3	3	3	3	12	3	3	3	3	3	15	1	1	1	3		
Миассовское лесни- чество					12,2				15					15,2						19				11,4	72,8	3
Моисеенко А. А.	13	5	5	5	15	5	5	5	15	5	5	5	5	20	3	3	3	3	3	15	3	3	3	9		
Григорьев И. П.	16	5	5	5	15	5	5	5	15	3	3	3	3	12	3	3	3	3	3	15	3	3	3	9		
Солкин А. М.	18	5	5	5	15	5	5	5	15	3	3	3	3	12	5	5	5	5	5	25	5	5	5	15		
Петров В. Ф.	23	5	5	5	15	5	5	5	15	5	5	5	5	20	3	3	3	3	3	15	3	3	3	9		
Сибирцев С. А.	19	5	5	5	15	5	5	5	15	3	3	3	3	12	5	5	5	5	5	25	3	3	3	9		
Айваров С. Г.	22	5	5	5	15	5	5	5	15	3	3	3	3	12	5	5	5	5	5	25	5	5	5	15		
Симонов В. В.	21	5	5	5	15	5	5	5	15	5	5	5	5	20	5	5	5	5	5	25	3	3	3	9		
Огородников Б. С.	20	5	5	5	15	5	5	5	15	5	5	5	5	20	3	3	3	3	3	15	5	5	5	15		
Гредасов Ю. Г.	17	5	5	5	15	5	5	5	15	5	5	5	5	20	5	5	5	5	5	25	5	5	5	15		
Южное лесничество					15				15					16,4						20,6				11,7	78,7	3
Подмарьков С. М.	1	5	5	5	15	5	5	5	15	5	5	5	5	20	5	5	5	5	5	25	5	5	5	15		
Кочетков А. М.	2	5	5	5	15	5	5	5	15	5	5	5	5	20	5	5	5	5	5	25	5	5	5	15		
Юрчишин А. У.	3	5	5	5	15	5	5	5	15	5	5	5	5	20	5	5	5	5	5	25	5	5	5	15		
Гаврилов А. А.	4	5	5	5	15	5	5	5	15	5	5	5	5	20	3	3	3	3	3	15	5	5	5	15		
Подмарьков А. М.	6	5	5	5	15	5	5	5	15	5	5	5	5	20	5	5	5	5	5	25	5	5	5	15		
Шуневич В. А.	8	5	5	5	15	5	5	5	15	5	5	5	5	20	5	5	5	5	5	25	3	3	3	9		
Латышев Д. Л.	10	3	5	3	11	5	5	5	15	5	5	5	5	20	3	3	3	3	3	15	3	3	3	9		
Северное лесничество					14,4				15					20						22,1				13,3	84,9	4
Общий итог (средних)					13,9				15					17,2						20,6				12,1	78,8	3

Комплексные показатели деятельности лесного отдела за 2001 г.

Таблица 4

	обход	a1	a2	a3	сумма	b1	b2	b3	сумма	c1	c2	c3	c4	сумма	d1	d2	d3	d4	d5	сумма	l1	l2	l3	сумма	сумма	средние
Галлисултанов Р. Г.	7	5	5	5	15	5	5	5	15	3	3	3	3	12	5	5	5	5	5	25	5	5	5	15		
Разоренов В. И.	9	5	5	5	15	5	5	5	15	3	3	3	3	12	5	5	5	5	5	25	5	5	5	15		
Сабуров В. П.	11	3	3	3	9	5	5	5	15	3	3	3	3	12	5	5	5	5	5	25	5	5	5	15		
Баннов Н. Д.	14,15	3	3	3	9	5	5	5	15	3	3	3	3	12	5	5	5	5	5	25	5	5	5	15		
Орешкин А. М.	12	5	5	5	15	5	5	5	15	3	3	3	3	12	5	5	5	5	5	25	5	5	5	15		
Кущенко Ю. С.	6	3	3	3	9	5	5	5	15	3	3	3	3	12	5	5	5	5	5	25	5	5	5	15		
Миассовское лесничество					12				15					12						25				15	79	3
Моисеенко А. А.	13	5	5	5	15	5	5	5	15	5	5	5	5	20	5	5	5	5	5	25	5	5	5	15		
Гредасов Ю. Г.	16	3	3	3	9	5	5	5	15	5	5	5	5	20	5	5	5	5	5	25	5	5	5	15		
Солкин А. М.	18	3	3	3	9	5	5	5	15	3	3	3	3	12	5	5	5	5	5	25	1	1	1	3		
Сибирцев С. А.	19	5	5	5	15	5	5	5	15	5	5	5	5	20	5	5	5	5	5	25	5	5	5	15		
Огородников Б. С.	22	3	3	3	9	5	5	5	15	3	3	3	3	12	5	5	5	5	5	25	5	5	5	15		
Симонов В. В.	21	5	5	5	15	5	5	5	15	5	5	5	5	20	5	5	5	5	5	25	1	1	1	3		
Айваров С. Г.	20	5	5	5	15	5	5	5	15	3	3	3	3	12	5	5	5	5	5	25	5	5	5	15		
Максимчев А. А.	17	5	5	5	15	5	5	5	15	5	5	5	5	20	5	5	5	5	5	25	5	5	5	15		
Южное лесничество					12,8				15					17						25				12	81,8	4
Подмарьков С. М.	1	5	5	5	15	5	5	5	15	5	5	5	5	20	3	3	3	3	3	15	5	5	5	15		
Кочетков А. М.	2	5	5	5	15	5	5	5	15	5	5	5	5	20	5	5	5	5	5	25	5	5	5	15		
Юрчишин А. У.	3	5	5	5	15	5	5	5	15	5	5	5	5	20	5	5	5	5	5	25	5	5	5	15		
Гаврилов А. А.	4	3	3	3	9	5	5	5	15	5	5	5	5	20	5	5	5	5	5	25	5	5	5	15		
Подмарьков А. М.	6	3	3	3	9	3	3	3	9	5	5	5	5	20	5	5	5	5	5	25	5	5	5	15		
Шуневич В. А.	8	3	3	3	9	3	3	3	9	5	5	5	5	20	5	5	5	5	5	25	3	3	3	9		
Латышев Д. Л.	10	3	3	3	9	3	3	3	9	5	5	5	5	20	5	5	5	5	5	25	3	3	3	9		
Северное лесничество					11,6				12,4					20						23,6				13,3	80,9	4
Общий итог (средних)					12,1				14,1					16,3						24,5				13,4	242	4

Исходные данные и результаты оценки воздействий и угроз по ИГЗ за 2000 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Результаты оценки воздействий на Ильменский государственный заповедник

Таблица 1

6. Негативные воздействия Ильменский заповедник	Пермяков	Грескин	Рогозин	Захаров	Лагунов	Вейсберг	Ткачев	Киселева	Дубинин	Корогеева	Общее среднее	Встречаемость %
1. Туризм												
a. Динамика	1	0	1	2	3	3	1	1	1	2	2	
b. Ареал	1	1	3	0	3	3	3	3	3	1	2	
c. Сила	1	1	3	0	2	2	3	3	2	1	2	
d. Срок	2	2	1	1	2	2	1	2	2	3	2	
Мощность	1	1	9	0	6	6	9	9	6	1	5	
Величина	2	2	9	0	12	12	9	18	12	3	8	
Величина в прошлом	1	2	6	0	0	0	6	12	8	1	4	
2. Охота												
a. Динамика	0	1	2	2	3	3	2	1	1	2	2	
b. Ареал	1	1	2	2	2	2	2	3	2	1	2	
c. Сила	1	1	2	2	1	1	2	2	2	1	2	
d. Срок	2	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	
Мощность	1	1	4	4	2	2	4	6	4	1	3	
Величина	2	2	4	4	2	2	4	12	4	2	4	
Величина в прошлом	2	1	1	1	0	0	1	8	3	1	2	
3. Рубки												
a. Динамика	-1	0	0	2	2	2	0	1	0	2	1	
b. Ареал	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	
c. Сила	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	
d. Срок	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	
Мощность	1	1	1	1	2	2	1	4	1	1	2	
Величина	2	2	2	2	4	4	2	8	2	3	3	
Величина в прошлом	3	2	2	1	1	1	2	5	2	1	2	
4. Сбор дикоросов												
a. Динамика	1	0	0	2	2	2	0	1	0	2	1	
b. Ареал	2	1	1	2	3	3	1	2	4	1	2	
c. Сила	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	
d. Срок	2	2	1	2	1	1	1	2	1	2	2	
Мощность	2	1	1	4	3	3	1	2	8	1	3	
Величина	4	2	1	8	3	3	1	4	8	2	4	
Величина в прошлом	3	2	1	3	1	1	1	3	8	1	2	
5. Сельское хозяйство												
a. Динамика	0	0	0	2	2	2	0	0	-1	2	1	
b. Ареал	1	1	1	0	2	2	1	2	1	1	1	
c. Сила	1	1	1	0	2	2	1	2	1	1	1	
d. Срок	2	2	1	1	2	2	1	2	1	2	2	
Мощность	1	1	1	0	4	4	1	4	1	1	2	
Величина	2	2	1	0	8	8	1	8	1	2	3	
Величина в прошлом	2	2	1	0	3	3	1	8	1	1	3	
6. Загрязнение												

a. Динамика	0	0	-1	2	3	3	-1	0	1	2	1	
b. Ареал	2	1	2	2	4	4	2	1	3	2	2	
c. Сила	2	1	1	1	3	3	1	1	2	1	2	
d. Срок	2	2	1	2	3	3	1	2	3	3	2	
Мощность	4	1	2	2	12	12	2	1	6	2	4	
Величина	8	2	2	4	36	36	2	2	18	6	12	
Величина в прошлом	8	2	3	1	0	0	3	2	12	2	8	
7. Поселения												
a. Динамика	0	0	1	2	2	2	1	0	1	2	1	
b. Ареал	1	1	1	0	1	1	1	1	2	1	1	
c. Сила	2	2	1	0	1	1	1	1	2	1	1	
d. Срок	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	
Мощность	2	2	1	0	1	1	1	1	4	1	1	
Величина	4	4	2	0	2	2	2	2	8	2	3	
Величина в прошлом	4	4	1	0	1	1	1	2	5	1	2	
8. Водопользование												
a. Динамика	0	0	-2	2	2	2	-2	0	0	2	0	
b. Ареал	1	0	0	1	2	2	0	1	1	1	1	
c. Сила	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	
d. Срок	2	2	1	2	1	1	1	2	3	2	2	
Мощность	1	0	0	1	2	2	0	1	1	1	1	
Величина	2	0	0	2	2	2	0	2	3	2	2	
Величина в прошлом	2	0	0	1	1	1	0	2	3	1	1	
9. Пользование недрами												
a. Динамика	0	0	0	2	2	2	0	0	-1	2	1	
b. Ареал	1	1	1	0	2	2	1	1	1	1	1	
c. Сила	1	1	1	0	2	2	1	1	1	1	1	
d. Срок	4	4	4	1	4	4	4	3	3	4	4	
Мощность	1	1	1	0	4	4	1	1	1	1	2	
Величина	4	4	4	0	16	16	4	3	3	4	6	
Величина в прошлом	4	4	4	0	5	5	4	3	4	1	4	
10. Катастрофы												
a. Динамика	0	0	0	2	2	2	0	0	0	2	1	
b. Ареал	2	1	1	0	2	2	1	2	1	2	1	
c. Сила	2	1	1	0	2	2	1	2	1	2	1	
d. Срок	2	2	2	1	2	2	2	2	2	3	2	
Мощность	4	1	1	0	4	4	1	4	1	4	2	
Величина	8	2	2	0	8	8	2	8	2	12	5	
Величина в прошлом	8	2	2	0	3	3	2	8	2	4	4	
Общая величина воздействий	38	22	27	20	93	93	27	67	61	38	49	
То же в прошлом	37	21	21	7	14	14	21	53	48	13	32	
Туризм	2	2	9	0	12	12	9	18	12	3	8	100
Охота	2	2	4	4	2	2	4	12	4	2	4	100
Рубки	2	2	2	2	4	4	2	8	2	3	3	100
Сбор дикоросов	4	2	1	8	3	3	1	4	8	2	4	100
Сельское хозяйство	2	2	1	0	8	8		8	1		3	80
Загрязнение	8	2	2	4	36	36	2	2	18	6	12	100
Поселения	4	4	2	0	2	2			8	2	3	80
Водопользование			0	2								20
Пользование недрами	4	4	4	0	16	16	4	3	3		6	90
Катастрофы	8	2	2	0	8	8	2		2	12	5	90

Средняя/Сумма	36	22	27	20	91	91	24	55	58	30	5	86
---------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	----

7. Угрозы Ильменский заповедник												
	Пермяков	Трескин	Рогозин	Захаров	Лагунов	Вейсберг	Ткачев	Киселева	Дубинин	Коротеева	Общее среднее	Встречаемость %
1. Туризм												
a. Вероятность	3	3	4	2	3	3	4	4	4	3	3	
b. Ареал	1	1	3	0	2	2	3	2	2	2	2	
c. Сила	1	1	1	0	2	2	1	2	2	2	1	
d. Срок	2	2	2	1	2	2	2	2	2	3	2	
Мощность	1	1	3	0	4	4	3	4	4	4	3	
Величина	2	2	6	0	8	8	6	8	8	12	6	
Актуальность	3	3	12	0	12	12	12	16	16	12	10	
2. Охота												
a. Вероятность	2	3	3	1	3	3	3	3	4	2	3	
b. Ареал	1	1	1	0	2	2	1	2	3	1	1	
c. Сила	1	1	1	0	1	1	1	1	3	1	1	
d. Срок	2	2	2	1	2	2	2	2	2	3	2	
Мощность	1	1	1	0	2	2	1	2	9	1	2	
Величина	2	2	2	0	4	4	2	4	18	3	4	
Актуальность	2	3	3	0	6	6	3	6	36	2	7	
3. Рубки												
a. Вероятность	2	2	3	2	2	2	3	3	2	2	2	
b. Ареал	1	1	1	1	3	3	1	1	2	2	2	
c. Сила	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	
d. Срок	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	
Мощность	1	1	1	1	3	3	1	1	4	2	2	
Величина	2	2	2	2	9	9	2	2	12	6	5	
Актуальность	2	2	3	2	6	6	3	3	8	4	4	
4. Сбор дикоросов												
a. Вероятность	3	4	2	2	3	3	2	4	4	3	3	
b. Ареал	1	1	1	1	3	3	1	1	4	2	2	
c. Сила	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	1	
d. Срок	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	1	
Мощность	1	1	1	1	6	6	1	1	8	4	3	
Величина	1	2	1	1	6	6	1	2	16	8	4	
Актуальность	3	4	2	2	18	18	2	4	32	12	10	
5. Сельское хозяйство												
a. Вероятность	3	2	2	1	3	3	2	3	2	3	2	
b. Ареал	1	1	1	0	3	3	1	2	1	1	1	
c. Сила	1	1	1	0	2	2	1	1	1	1	1	
d. Срок	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2	
Мощность	1	1	1	0	6	6	1	2	1	1	2	
Величина	2	2	1	0	12	12	1	4	2	2	4	
Актуальность	3	2	2	0	18	18	2	6	2	3	6	
6. Загрязнение												
a. Вероятность	3	3	3	2	4	4	3	3	4	4	3	
b. Ареал	1	1	1	1	4	4	1	2	3	1	2	
c. Сила	2	1	1	1	3	3	1	2	2	2	2	

d. Срок	2	2	1	1	3	3	1	2	3	3	2	
Мощность	2	1	1	1	12	12	1	4	6	2	4	
Величина	4	2	1	1	36	36	1	8	18	6	11	
Актуальность	6	3	3	2	48	48	3	12	24	8	16	
7. Поселения												
a. Вероятность	2	2	2	1	1	1	2	3	3	3	2	
b. Ареал	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	
c. Сила	1	1	1	0	1	1	1	1	3	1	1	
d. Срок	2	2	1	1	3	3	1	2	2	2	2	
Мощность	1	1	1	0	1	1	1	1	3	1	1	
Величина	2	2	1	0	3	3	1	2	6	2	2	
Актуальность	2	2	2	0	1	1	2	3	9	3	3	
8. Водопользование												
a. Вероятность	2	1	1	2	2	2	1	3	3	4	2	
b. Ареал	1	0	0	1	2	2	0	2	2	1	1	
c. Сила	1	0	0	1	2	2	0	1	1	1	1	
d. Срок	2	0	0	1	1	1	0	2	2	3	1	
Мощность	1	0	0	1	4	4	0	2	2	1	2	
Величина	2	0	0	1	4	4	0	4	4	3	2	
Актуальность	2	0	0	2	8	8	0	6	6	4	4	
9. Пользование недрами												
a. Вероятность	2	2	2	1	3	3	2	3	2	2	2	
b. Ареал	1	1	1	0	2	2	1	1	1	1	1	
c. Сила	1	1	1	0	3	3	1	1	2	1	1	
d. Срок	1	2	4	1	4	4	4	2	3	4	3	
Мощность	1	0	1	0	6	6	1	1	2	1	2	
Величина	1	0	4	0	24	24	4	2	6	4	7	
Актуальность	2	0	2	0	18	18	2	3	4	2	5	
10. Катастрофы												
a. Вероятность	3	4	4	2	3	3	4	3	2	4	3	
b. Ареал	1	1	1	1	3	3	1	1	1	2	2	
c. Сила	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	
d. Срок	2	3	2	2	2	2	2	2	1	3	2	
Мощность	1	1	1	1	6	6	1	1	1	4	2	
Величина	2	3	2	2	12	12	2	2	1	12	5	
Актуальность	3	4	4	2	18	18	4	3	2	16	7	
Общая величина угроз	20	17	20	7	118	118	20	38	91	58	51	
Общая актуальность угроз	28	23	33	10	153	153	33	62	139	66	70	
Общая величина воздействий	38	22	27	20	93	93	27	67	61	38	49	
Сумма воздействий и угроз	58	39	47	27	211	211	47	105	152	96	100	
Туризм	2	2	6	0	8	8	6	8	8	12	6	100
Охота	2	2	2	0	4	4	2	4	18	3	4	100
Рубки	2	2	2	2	9	9	2	2	12	6	5	100
Сбор дикоросов	1	2	1	1	6	6	1	2	16	8	4	100
Сельское хозяйство	2	2	1	0	12	12	1	4	2	2	4	100
Загрязнение	4	2	1	1	36	36	1	8	18	6	11	100
Поселения	2	2	1	0	3	3	1	2	6	2	2	100
Водопользование	2	0	0	1	4	4	0	4	4	3	2	100
Пользование недрами	1	0	4	0	24	24	4	2	6	4	7	100
Катастрофы	2	3	2	2	12	12	2	2	1	12	5	100
Средняя/Сумма	20	17	20	7	118	118	20	38	91	58	5	100

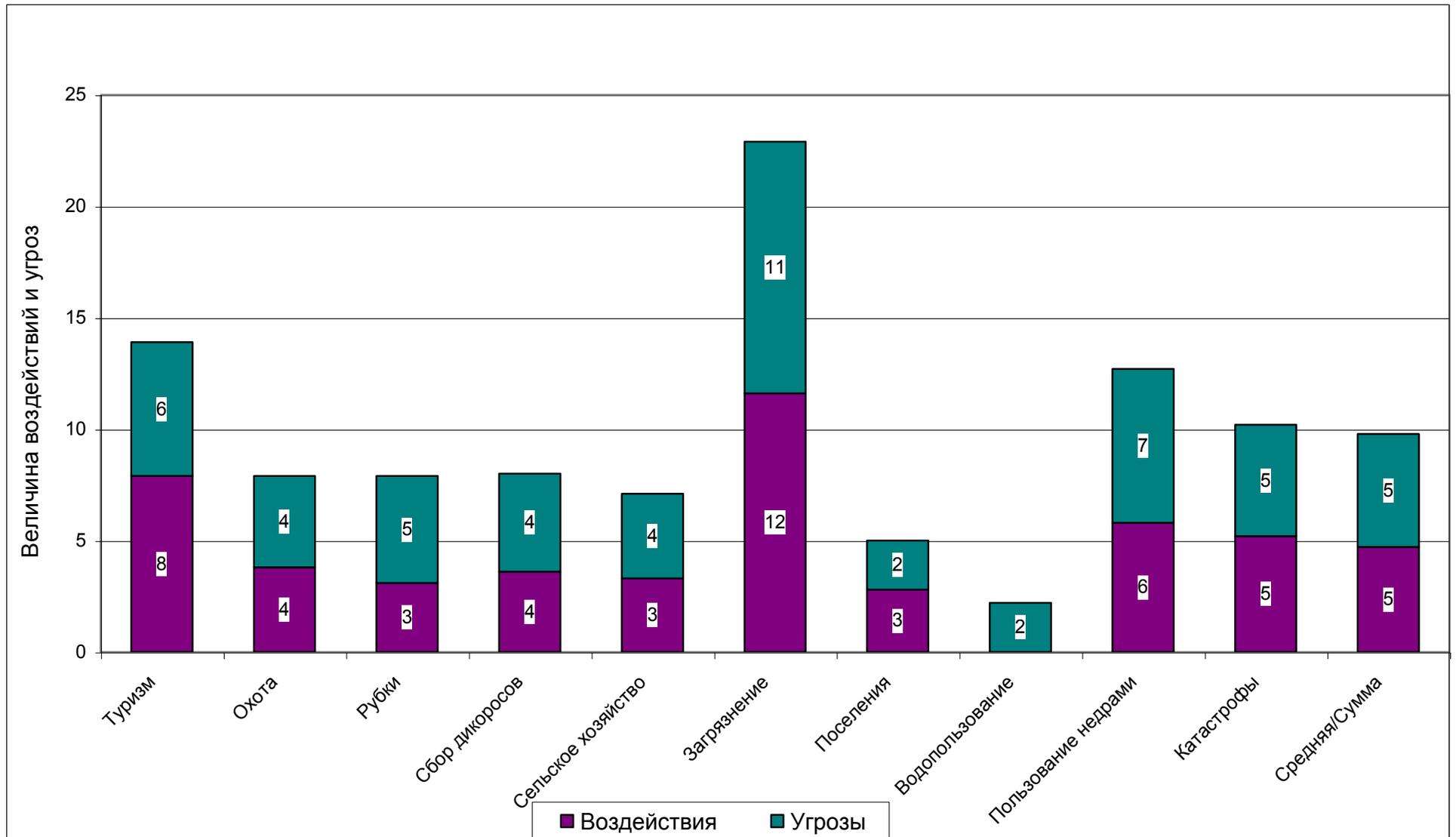


Рис. Оценка по типам загрязнителей для ИГЗ

Научное издание

Губко Г. В.

**Модели и механизмы управления
особо охраняемыми природными территориями.**

*Рекомендовано к изданию Ученым советом
Ильменского государственного заповедника УрО РАН*

ЛР № 06431
От 25.08.99

Компьютерная верстка Л.Б. Новокрещенова

ООО “Геотур” 456321 Челябинская обл., г. Миасс, пр. Октября, 66
Подписано в печать 15.08.2002г. Формат 60x88/ 16, гарнитура Таймс, Печать офсетная . П.л. 6.7.
Тираж 100 экз.

Отпечатано в Информационно-издательской группе Ильменского государственного заповедника.
456317 Челябинская обл. г. Миасс, Ильменский заповедник