

Федеральное государственное бюджетное учреждение  
высшего профессионального образования  
Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова  
Экономический факультет



О. В. Кудрявцева, Т. Н. Ледащева, В. Е. Пинаев

# **ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО (HSE) АУДИТА НА ПРЕДПРИЯТИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

Учебное пособие

Москва  
2016

УДК 504.03  
ББК 65.025.852.8  
К889

Рецензент:

*Маликова О.И.* — д.э.н., профессор, академик Российской академии  
естественных наук (РАЕН), член экспертного совета РГНФ по экономике

**Кудрявцева О. В., Ледашева Т. Н., Пинаев В. Е.**

**К889** Особенности проведения экологического (HSE) аудита на предприятии в современных условиях: Учебное пособие. — М.: Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, 2016. — 112 с.

ISBN 978-5-906783-25-7

В предлагаемом учебном пособии рассмотрена современная практика проведения аудита на предприятиях: некоторые аспекты истории и перспектив развития экологического аудита в России и мире, вопросы, рассматриваемые в процессе аудита, выполнение отчета в соответствии с требованиями ЕБРР.

Уделено внимание охране труда, промышленной и пожарной безопасности в процессе проведения HSE-аудита. Пособие адресовано студентам экономических специальностей, планирующим в дальнейшем работать экологическими аудиторами или в экологических отделах производственных предприятий. Пособие снабжено развернутыми приложениями, что может быть полезно специалистам при использовании в практической деятельности.

УДК 504.03  
ББК 65.025.852.8

ISBN 978-5-906783-25-7



9 785906 783257

© Экономический факультет  
МГУ имени М. В. Ломоносова, 2016

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений .....	5
Введение .....	7
<b>Глава 1. Экологический аудит на предприятии: основные понятия, теория и практика проведения</b> .....	8
§ 1. Основные понятия .....	8
§ 2. История возникновения и зарубежная практика .....	9
§ 3. Особенности распространения экологического аудита в России.....	12
§ 4. Современные нормативные документы, регулирующие процесс проведения экологического аудита в РФ.....	14
§ 5. Методические подходы к проведению экологического аудита: обоснование рекомендаций и предложений.....	18
§ 6. Типовой перечень вопросов для аудита действующей промышленной площадки.....	23
§ 7. Экологический аудит — фаза 2.....	26
§ 8. Применение данных ИЭИ и ОВОС/ПМООС в процессе подготовки отчета по аудиту .....	28
§ 9. Нормативно-правовые акты, регулирующие подготовку ОВОС.....	30
§ 10. Методология расчета и учета выбросов парниковых газов .....	32
§ 11. Вопросы охраны труда, пожарной и промышленной безопасности при проведении HSE-аудита .....	35
§ 12. Опасные вещества — типичные представители и идентификация на площадке.....	43
<b>Глава 2. Методы поддержки принятия управленческих решений с экологическими последствиями</b> .....	47
§ 1. Поддержка принятия решений в вопросах охраны ОС.....	47
§ 2. Основные понятия, используемые при моделировании .....	48
§ 3. Графы .....	50
§ 4. Моделирование больших систем при помощи оргграфов.....	51
§ 5. Правила построения модели в виде знакового оргграфа.....	53
§ 6. Построение модели действующего предприятия в виде взвешенного оргграфа. ....	55
§ 7. Анализ моделей и управление социо-эколого-экономическими системами.....	60
<b>Заключение</b> .....	66
<b>Список литературы</b> .....	67

---

Приложение 1. Пример отчета по проведенному экологическому аудиту ОАО «ППГХО» .....	70
Приложение 2. Природоохранное законодательство РФ. Основные НПА.....	101
Приложение 3. Законодательство РФ по охране труда. Основные НПА.....	103
Приложение 4. Примерный состав отчета по ИЭИ .....	106
Приложение 5. Примерный состав отчета по ОВОС .....	108

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

<b>ВОЗ</b>	— Всемирная организация здравоохранения
<b>ВОПО</b>	— взрывоопасный производственный объект
<b>ВСС</b>	— временно согласованные сбросы (ЗВ со стоками)
<b>ГОСТ</b>	— государственный стандарт
<b>ГЭ</b>	— государственная экспертиза
<b>ГЭЭ</b>	— государственная экологическая экспертиза
<b>ДК</b>	— допустимые концентрации
<b>ЕБРР</b>	— Европейский банк реконструкции и развития
<b>ЗВ</b>	— загрязняющие вещества
<b>МОТ</b>	— Международная организация труда
<b>МПР</b>	— Министерство природных ресурсов
<b>МСБ</b>	— материально-сырьевой баланс
<b>МФК</b>	— Международная финансовая корпорация
<b>ОВОС</b>	— оценка воздействия на окружающую среду
<b>ООС</b>	— охрана окружающей среды
<b>ОПО</b>	— опасный производственный объект
<b>ОТ</b>	— охрана труда
<b>ОТ, ПБ и ООС</b>	— охрана труда, промышленная (пожарная) безопасность и охрана окружающей среды
<b>ПБ</b>	— пожарная безопасность
<b>ПДВ</b>	— предельно допустимый выброс
<b>ПДС</b>	— предельно допустимые сбросы
<b>ПМООС</b>	— проект мероприятий по охране окружающей среды
<b>ПНОЛР</b>	— проект нормативов образования и лимитов размещения отходов
<b>ПХБ</b>	— полихлорированные бифенилы (дифенилы)
<b>Ростехнадзор</b>	— Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (ФСЭТАН)
<b>Росприроднадзор</b>	— Федеральная служба по надзору в сфере природопользования
<b>РФ</b>	— Российская Федерация

---

<b>СЗЗ</b>	— санитарно-защитная зона
<b>СИЗ</b>	— средства индивидуальной защиты
<b>СП</b>	— стандарт предприятия
<b>СЭМ</b>	— система экологического менеджмента
<b>ТБ</b>	— техника безопасности
<b>ТБО</b>	— твердые бытовые отходы
<b>ТО</b>	— техническое обслуживание
<b>ТР</b>	— технический ремонт
<b>ФККО</b>	— Федеральный классификационный каталог отходов
<b>ЦГСЭН</b>	— Центр государственного санитарно-эпидемиологического надзора
<b>ЧС</b>	— чрезвычайная ситуация
<b>ЭА</b>	— экологический аудит
<b>HSE</b>	— health, safety and environment

Основные термины, используемые в пособии, соответствуют определениям, данным в нормативно-правовой базе РФ.

## ВВЕДЕНИЕ

Данное пособие посвящено актуальному для студентов экологических и экономических специальностей вопросу — обучению экологическому аудиту. В нем представлены разделы, содержащиеся в экологическом аудите и аудите HSE (охрана труда и окружающей среды).

Подробно рассмотрены следующие аспекты:

- понятие экологического аудита и история его становления;
- современное состояние экологического аудита;
- перспективные направления экологического аудита;
- процедура проведения экологического аудита;
- выбросы и санитарная защитная зона;
- отходы и сбросы;
- экологические платежи;
- выбросы парниковых газов;
- статистическая отчетность;
- полихлорированные бифенилы (дифенилы), озоноразрушающие вещества;
- вопросы охраны труда при аудите HSE, включая такие темы, как обращение с асбестом, пожарная безопасность, электробезопасность.

Уделено внимание смежным вопросам — Due Diligence, ОВОС/ПМООС, энергетическому аудиту, инженерно-экологическим изысканиям.

Вторая часть пособия посвящена некоторым методам поддержки управленческих решений, имеющих экологические последствия, представлен необходимый экономико-математический инструментарий.

В приложениях представлены основные нормативно-правовые акты по охране окружающей среды и охране труда, применяемые при проведении аудита.

Данное учебное пособие представляет интерес как для студентов эколого-экономических специальностей и преподавателей, так и для начинающих экологических аудиторов. Оно снабжено большим количеством практических примеров, нормативных ссылок, что дает возможность его использования не только в учебных целях, но и в практической деятельности.

# ГЛАВА 1

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ НА ПРЕДПРИЯТИИ: ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПРОВЕДЕНИЯ

### § 1. Основные понятия

Определение экологического аудита дано в Федеральном законе от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», согласно которому **«экологический аудит — независимая, комплексная, документированная оценка соблюдения субъектом хозяйственной или иной деятельности требований, в том числе нормативов и нормативных документов, в области охраны окружающей среды, требований международных стандартов и подготовка рекомендаций по улучшению такой деятельности»**<sup>1</sup>.

В России действуют: стандарты ГОСТ Р ИСО серии 14000; стандарт ГОСТ Р ИСО 19011, устанавливающий требования к аудиту систем менеджмента качества и систем экологического менеджмента.

**Связь экологической экспертизы и экологического аудита.** Согласно решению Комитета по экологии Государственной Думы от 2 февраля 2005 г. № 34-8 «О проведении экологического аудита объектов, введенных в эксплуатацию без положительного заключения государственной экологической экспертизы», при возникновении таких ситуаций рекомендуется использование процедуры экологического аудита.

#### **Выделяют четыре вида аудита<sup>2</sup>:**

- внутренний аудит (аудит первой стороной), который может явиться основой для самодекларации соответствия организации (an organization's self-declaration of conformity);
- внешний аудит (два вида: аудит второй стороной, которая имеет интерес в его организации, например ее клиенты, и аудит третьей стороной — независимыми аудиторскими организациями, которые занимаются регистрацией и сертифицированием соответствия требованиям стандартов ИСО 9001 и ИСО 14001);
- комбинированный аудит — в случае, когда аудит осуществляется вместе с аудитом системы управления качеством и экоманеджмента;

---

<sup>1</sup> Информационно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс]. <http://base.garant.ru/12125350/>

<sup>2</sup> EBRD Environmental and social policy [Электронный ресурс]. <http://www.ebrd.com/downloads/research/policies/2008policy.pdf>

- совместный аудит — когда две или более аудиторских организаций проводят аудит одной аудируемой организации.

## § 2. История возникновения и зарубежная практика

ЭА возник как инструмент менеджмента в условиях ужесточающегося экологического законодательства и усиливающегося давления заинтересованных сторон. Рассмотрим кратко историю его развития.

В 70-е гг. XX в. в США US Steel, Allied Chemical и Occidental Petroleum начали проводить у себя экологический аудит. В 1984 г. EPA разработало концепцию аудита для федеральных агентств, и к 1987 г. около 40 различных федеральных агентств уже имели свои программы ЭА<sup>1</sup>.

В Германии ЭА получил интенсивное развитие после принятия постановления Правительства от 29 июня 1993 г. № 1836/93 «О добровольном участии промышленных предприятий в разработке и внедрении систем экологического менеджмента». В 1994 г. в Германии работали уже 100 дипломированных экоаудиторов<sup>2</sup>.

Согласно определению Международной торговой палаты, экологический аудит — это «инструмент менеджмента, охватывающий систематическую, документированную, периодическую и объективную оценку функционирования организационной структуры, менеджмента и оборудования с целью обеспечения охраны окружающей среды:

- помогающий анализу экологической деятельности руководством;
- оценивающий соответствие политике компании, в том числе — соответствия нормативным требованиям»<sup>3</sup>.

В Эстонии в 2000 г. был принят Environmental Impact Assessment and Environmental Auditing Act, законодательно определяющий требования к проведению ОВОС и ЭА<sup>4</sup>.

На Украине в 2004 г. был принят закон об экологическом аудите, который определяет сферы применения обязательного и добровольного ЭА<sup>5</sup>.

### Практика экологического аудита в ЕС

Система EMAS<sup>6</sup> (system «Eco-Management and Audit Scheme») — добровольная Схема экоманеджмента и аудита — действует с 1993 г.

<sup>1</sup> USA Environmental protection agency [Электронный ресурс]. <http://www3.epa.gov/>

<sup>2</sup> Федеральное министерство экологии, сохранения природных ресурсов, строительства и ядерной безопасности ФРГ [Электронный ресурс]. <http://www.bmub.bund.de/en/>

<sup>3</sup> Международная торговая палата [International Chamber of Commerce]. ICC Position Paper on Environmental Auditing. Document #210/285 Rev. 2. — Paris: CCI Publishing S. A., 1988.

<sup>4</sup> Министерство экологии Эстонской Республики [Электронный ресурс]. <http://www.envir.ee/en>

<sup>5</sup> Министерство экологии и природных ресурсов Украины [Электронный ресурс]. <http://menr.gov.ua/>

<sup>6</sup> EMAS [Электронный ресурс]. [http://ec.europa.eu/environment/emas/about/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/emas/about/index_en.htm)

Цель EMAS — постоянное улучшение природоохранной деятельности европейских компаний и организаций; информирование об этой деятельности населения и заинтересованных сторон.

В каждой стране — члене ЕС создана система аккредитованных независимых экоконтролеров и надзора за их деятельностью, включая соответствующий госорган. Все аккредитующие органы образуют форум. Для регистрации в регистре EMAS заинтересованная организация должна представить в соответствующий госорган свое заверенное контролером природоохранное заявление, заплатить регистрационный взнос и отвечать всем требованиям постановления ЕК по EMAS.

EMAS II включает все аспекты международной системы стандартов ИСО 14001, а также устанавливает более жесткие требования — участие сотрудников компаний в СЭМ, публикация экологического отчета.

Все участники EMAS II регулярно публикуют заявления о природоохранной деятельности (an environmental statement) для общественности, каждое из которых оценивается независимым сертифицированным государством экологическим контролером.

В Германии в 1995 г. был принят The Environmental Audit Act для поддержки внедрения системы EMAS. В этой стране организации вносятся в регистр EMAS в Промышленно-торговой палате (Industrie- und Handelskammer — ИНК)<sup>1</sup>. При этом регистрируемая организация не должна до этого быть замечена в нарушении законодательства. Процесс такого экоаудита проводится по крайней мере один раз в три года. Кроме того, существует Форум аккредитующих органов (The Forum of accreditation Bodies (FAB))<sup>2</sup>.

Новая EMAS II (2001 г.) касается организаций всех секторов экономики и включает аспекты внедрения этой системы, в частности объективную и регулярную оценку, подготовку и активное участие сотрудников организаций в этой системе, проведение регулярных экоаудитов, подготовку заявления о природоохранной деятельности, которое должно включать: описание организации, ее деятельности, продукции и услуг, экологической политики и СЭМ, описание ее воздействия на ОС и мероприятий в этой связи; заявление о природоохранной деятельности, зарегистрированное экоконтролером, зарегистрированное в соответствующем органе страны — члена ЕС и доступное для населения.

#### **Типы аудитов в Евросоюзе:**

*Environmental Due Diligence Audit* — аудит потенциальной ответственности.

*Compliance Audit* — аудит соответствия требованиям законодательства.

---

<sup>1</sup> Торгово-промышленная палата Берлина [Электронный ресурс]. <https://www.ihk-berlin.de/English/en>

<sup>2</sup> Форум аккредитационных органов [Электронный ресурс]. <http://www.iaf.nu/>

*Contaminated Site Audit* — аудит загрязненной площадки.

*Environmental Management System Audit* — аудит системы экологического менеджмента.

*Emergency Preparedness Audit* — аудит системы предотвращения аварийных ситуаций.

Рассмотрим подробнее каждый тип аудита.

**Аудит потенциальной ответственности** — это комбинация аудита соответствия требованиям законодательства и аудита загрязненной производственной площадки. Включает оценку выполнения требований законодательных актов и нормативных документов, результатов и последствий имевших место нарушений законодательства, а также выявление дополнительных аспектов, которые могут привести к возникновению ответственности за совершенные ранее правонарушения.

**Аудит соответствия требованиям законодательства** — это оценка степени соответствия реализованных на предприятии видов деятельности требованиям местного, регионального, отраслевого законодательства, нормативных актов и документов, предписаний и т.п. в отношении охраны окружающей среды и использования природных ресурсов. Это исторически первый тип аудита.

**Аудит загрязненной (производственной) площадки** — это оценка результатов прошлой деятельности на производственной площадке, проявившихся в изменении состояния объектов окружающей среды и природных ресурсов. (В России проводится с учетом требований СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства».)

**Аудит системы экологического менеджмента (внутренний)** — это систематический, независимый и документально оформленный процесс для получения аудиторских свидетельств и их объективной оценки для определения степени, в которой выполняются критерии аудита системы экологического менеджмента, установленные организацией. Во многих случаях, особенно в малых организациях, независимость может быть продемонстрирована отсутствием ответственности за аудируемую деятельность.

**Аудит системы предотвращения аварийных ситуаций** — это оценка эффективности существующей на предприятии системы предотвращений аварий, а также оценка и выявление дополнительных объектов и участков производственного процесса, функционирование которых может привести к аварии с экологическими последствиями.

Более подробно эти вопросы рассматривались в работах авторов<sup>1, 2</sup>.

<sup>1</sup> Кудрявцева О. В., Пиндеев В. Е., Чернышев Д. А. История, становление и современное состояние экологического аудита в РФ // Экономика природопользования. — 2014. — № 4. — С. 59–66.

<sup>2</sup> См.: Экономика природопользования / Под ред. К. В. Папенова и О. И. Маликовой. — М.: Проспект, 2015. — С. 240–265.

### § 3. Особенности распространения экологического аудита в России

Считается, что экологический аудит зародился в США в 70-х гг. XX в., однако если обратиться к газете «Русскія Вѣдомости» от 13 февраля 1894 г. № 44, которую без труда можно найти в отделе газет Ленинской библиотеки, мы можем увидеть статью собственного корреспондента из Твери, опровергающего данное расхожее рассуждение.

В ней говорится, что в мае 1892 г. вследствие дошедших до властей слухов о страшных заболеваниях в окрестностях села Власьево комиссия в составе врачебного инспектора, штатного фармацевта и исправника посетила частный химический завод по производству красок, открытый двумя годами ранее. Оказалось, что при производстве швейнфуртской зелени на заводе получалось ежедневно около 300 ведер ядовитых жидких отходов, для слива которых на дворе завода была открыта неглубокая яма, увеличенная за счет песчаных стенок. Но так как вместимость ямы была незначительна, то отбросы, помимо ямы, выливались и прямо на землю вокруг завода. Из самой ямы, при ее переполнении, жидкость стекала по особым канавкам к ручью. Таким образом, местность около завода была сильно пропитана ядовитыми заводскими отбросами, очень часто попадавшими прямо в ручей. Кроме того, заражение местности происходило и путем разноса ветром ядовитой пыли. Заметим, что в просьбе об открытии завода заводчик написал, что швейнфуртская зелень будет им приготовляться без всяких отбросов.

Комиссия взяла 15 проб земли для исследования с поверхности земли и на разной глубине; взяты были и вода из ручья, и ил со дна. Во всех пробах земли был обнаружен мышьяк, даже на глубине 1 аршина близ самого ручья. В воде ручья мышьяк обнаружен не был, но в иле он оказался в довольно значительном количестве.

В результате экстренным Губернским земским собранием были утверждены обязательные правила «О порядке открытия и содержания химических заводов»<sup>1</sup>.

Таким образом, можно заключить, что названные представители власти были первой командой экологических аудиторов в России, а утвержденный документ — первым пособием по экологическому аудиту.

Однако новейшая история экологического аудита в РФ начинается намного позже.

24 декабря 1993 г. — первое упоминание (Государственная программа приватизации государственных и муниципальных предприятий в РФ);

27 декабря 1994 г. — постановление «О лицензировании отдельных видов деятельности»;

<sup>1</sup> Газета «Русскія Вѣдомости» от 13 февраля 1894 г. № 44. — С. 2.

26 февраля 1996 г. — постановление «Об утверждении Положения о лицензировании отдельных видов деятельности в области охраны окружающей среды»;

26 мая 1997 г. — постановление «Об утверждении Положения о Государственном комитете Российской Федерации по охране окружающей среды»;

16 октября 1997 г. — приказ «О системе экологического аудирования», утвердивший «Основные положения экологического аудирования в Российской Федерации».

Также в 1997 г. был принят закон «Об экологическом аудите в Томской области», новая редакция его вышла в 2001 г.

К настоящему времени приняты региональные законодательные акты (законы об экологическом аудите) и другие нормативные правовые акты, содержащие отдельные нормы по экологическому аудиту в регионах (Москва, Московская область, Амурская, Архангельская, Брянская, Воронежская, Ивановская, Калужская, Оренбургская, Томская области, Удмуртская Республика, Республика Хакасия, Республика Татарстан, Республика Башкортостан и др.).

Действуют:

- стандарты ГОСТ Р ИСО серии 14000;
- стандарт ГОСТ Р ИСО 19011, устанавливающий требования к аудиту систем менеджмента качества и систем экологического менеджмента.

**Существуют различные практики проведения аудита (I, II, III).** Практика экологического аудита (I), или *аудит соответствия*, распространена как своеобразная профилактика, обеспечение подготовленности к инспекциям органов государственного экологического контроля. Проводится по инициативе предприятий.

Практика экологического аудита (II), или *аудит (загрязненных) производственных площадок и аудит потенциальной ответственности*, выступает в качестве обязательного условия западных и международных кредитных организаций и инвесторов; он становится нормой и для отечественных организаций такого рода.

Кроме того, имеется экологический аудит (III), или *экологический аудит при экологическом контроле*. Он проводится на основании Федерального закона от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» (ст. 27), согласно которому государственные инспекторы по охране природы, осуществляющие контроль за охраной атмосферного воздуха, могут вносить предложения о проведении экологического аудита субъектов хозяйственной деятельности.

В нашей стране приняты аутентичные переводы или собственно стандарты ISO серии 14000 в качестве национальных. Требования ISO 19011 выполняются при аудите систем экологического менеджмента.

Действуют национальные системы регистрации/аккредитации организаций, сертифицирующих системы экологического менеджмента (registrars), и экологов-аудиторов.

Признаются крупнейшие (международные) организации, сертифицирующие системы экологического менеджмента (registrars): TUV<sup>1</sup>, CQS, Bureau-Veritas, SGS, AJA Registrars, и национальные, например, «Русский регистр»<sup>2</sup>.

#### **§ 4. Современные нормативные документы, регулирующие процесс проведения экологического аудита в РФ**

Федеральное законодательство в области экологического аудита представлено в табл. 1.4.1.

*Таблица 1.4.1*

##### **Федеральные нормативно-правовые акты, регулирующие вопросы проведения экологического аудита**

Нормативный акт	Описание аспектов, регулируемых документом
Федеральный закон от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»	Государственные инспекторы по охране природы, осуществляющие контроль за охраной атмосферного воздуха, имеют право в установленном порядке... вносить предложения о проведении экологического аудита объектов хозяйственной и иной деятельности
Федеральный закон от 7 августа 2001 г. № 119-ФЗ «Об аудиторской деятельности»	Аудиторская деятельность (или аудит) в этом законе определяется как предпринимательская деятельность по независимой проверке бухгалтерского учета и финансовой отчетности организаций и индивидуальных предпринимателей. Содержание экологического аудита не сводится лишь к проверке бухгалтерского учета и финансовой отчетности по вопросам взаимодействия общества и природы
Распоряжение Правительства РФ от 13 ноября 2009 г. № 1715-р «Об Энергетической стратегии РФ на период до 2030 года»	Развитие системы экологического аудита применительно к организациям всех форм собственности, осуществляющим хозяйственную деятельность в топливно-энергетическом комплексе
Распоряжение Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. № 1662-р «О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года»	Экологический бизнес — создание эффективного экологического сектора экономики. Этот сектор может включать в себя конкурентоспособный бизнес в области общего и специализированного машиностроения, экологического консалтинга.

<sup>1</sup> ТЮФ [Электронный ресурс]. <http://www.tuv.com/ru/russia/home.jsp>

<sup>2</sup> Ассоциация по сертификации «Русский регистр» [Электронный ресурс]. <http://www.rusregister.ru/>

Продолжение табл. 1.4.1

Нормативный акт	Описание аспектов, регулируемых документом
	<p>Роль государства состоит в формировании правил осуществления экологического аудита, требований к разработке технологий, создании условий для широкого внедрения экологического менеджмента, повышения информационной открытости промышленных предприятий в части их воздействия на окружающую среду и предпринимаемых мер по снижению негативного воздействия, организации мониторинга динамики экологических показателей экономики</p>
<p>Приказ Госкомэкологии РФ от 30 марта 1998 г. № 181 «Об экологическом аудировании в системе Госкомэкологии России»</p>	<p>Экологический аудит (экологическое аудирование) является одним из видов деятельности на рынке работ и услуг природоохранного назначения в Российской Федерации, подлежащих лицензированию.</p> <p>Экологический аудит — предпринимательская деятельность экологических auditors или экологических аудиторских организаций по осуществлению независимых вневедомственных проверок хозяйственной деятельности, оказывающей влияние на окружающую среду, и выработке рекомендаций по снижению негативного воздействия на окружающую среду и здоровье населения.</p> <p>Основные принципы экологического аудита:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— объективность и независимость эоаудиторов от проверяемого субъекта хозяйственной деятельности, собственников и руководителей экологических аудиторских организаций и третьих лиц при проведении экологического аудита;</li> <li>— профессионализм и компетентность эоаудитора в вопросах охраны окружающей среды, природопользования и специфики обследуемого субъекта хозяйственной деятельности;</li> <li>— достоверность и полнота информации, предоставляемой субъектом хозяйственной деятельности;</li> <li>— планирование работ по проведению экологического аудита;</li> <li>— комплексность экологического аудита;</li> <li>— конфиденциальность информации, полученной в результате проведения экологического аудита;</li> <li>— ответственность эоаудиторов за результаты проводимых исследований</li> </ul>
<p>Приказ Госкомэкологии РФ от 16 июля 1998 г. № 436 «О проведении практических работ по вве-</p>	<p>Утверждает временный порядок аттестации экологических auditors и требования к эоаудиторам.</p>

Окончание табл. 1.4.1

Нормативный акт	Описание аспектов, регулируемых документом
дению экологического аудирования в Российской Федерации»	<p><b>Образование.</b> Аттестуемый экоаудитор должен иметь законченное высшее образование. В отдельных случаях, при наличии значительного практического опыта работ в области охраны окружающей среды и природопользования (не менее 5 лет), к аттестации в качестве экоаудитора допускаются физические лица, имеющие законченное среднее специальное образование или ему эквивалентное.</p> <p><b>Специальная подготовка.</b> Аттестуемый экоаудитор должен пройти курс специального обучения в области экологического аудирования по программам, утвержденным Госкомэкологией России, две практические стажировки и иметь соответствующее свидетельство об успешном прохождении этого курса обучения и стажировки не позднее чем за два года до даты подачи заявления об аттестации. Обучение и практическая стажировка экоаудиторов проводятся в определенных комиссией учебно-методических центрах.</p> <p><b>Практический опыт работы.</b> Аттестуемый экоаудитор должен иметь соответствующий практический опыт работы, способствующий развитию профессионализма и пониманию деятельности, связанной с охраной окружающей среды, природопользованием и методологией экологического аудирования, а также обладать знаниями специфики отрасли, в которой предполагает проводить работы по экологическому аудированию. Аттестуемый экоаудитор должен иметь стаж не менее четырех лет соответствующей практической работы в области охраны окружающей среды и природопользования</p>
Приказ Министерства природных ресурсов РФ от 2 апреля 1998 г. № 95 «О создании системы аудита недропользования»	Аудит недропользования осуществляется при разработке проектов комплексного развития промышленных зон и технико-экономических обоснований (ТЭО) на создание, реконструкцию, перепрофилирование или закрытие предприятий недропользователей, проверке проектов на соответствие нормативным документам, регламентируемым по разделу «Недра», оценке принимаемых технических решений
	Аудит недропользования является инструментом контроля и оказания содействия в наиболее эффективном использовании потенциальных возможностей недропользования, в том числе осуществления контроля за исполнением лицензионных условий на недропользование, в части недопущения незаконной переуступки лицензий, безлицензионного (самовольного) пользования недрами, своевременного и правильного внесения платежей за право пользования недрами и на воспроизводство МСБ

Следует отметить, что существуют различные объединения экоаудиторов. Например «Национальная экологическая аудиторская палата»<sup>1</sup> и др., однако в настоящее время нет четкого механизма, закрепленного на государственном уровне, регламентирующего действия экологического аудитора и его обязательное членство в соответствующих объединениях или СРО.

Законодательство города Москвы по ЭА представлено в табл. 1.4.2.

Таблица 1.4.2

### Московское законодательство об ЭА

Нормативный акт	Описание аспектов, регулируемых документом
<p>Постановление Правительства Москвы от 27 августа 2002 г. № 693-ПП «Об экологическом аудите»</p>	<p>1. Возложить на Департамент природопользования и охраны окружающей среды Правительства Москвы функции по организации и развитию экологического аудита и экологической сертификации в городе Москве, а также по контролю за деятельностью организаций, осуществляющих экологический аудит в городе Москве.</p> <p>2. Согласиться с внедрением в городе Москве добровольного экологического аудита.</p> <p>3. В целях снижения экологических рисков признать необходимым проведение экологического аудита организаций — получателей средств из городского бюджета, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.</p> <p>4. Департаменту природопользования и охраны окружающей среды Правительства Москвы:</p> <p>4.1. До 1 января 2003 года подготовить и представить на утверждение Правительства Москвы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— критерии отнесения организаций, указанных в п. 3 настоящего постановления, к числу подлежащих экологическому аудиту;</li> <li>— порядок проведения экологического аудита;</li> <li>— проект Положения о системе экологического аудита в городе Москве.</li> </ul> <p>4.2. При согласовании городским организациям планов мероприятий по сокращению негативного воздействия на окружающую природную среду рекомендовать включать проведение экологического аудита их деятельности и учитывать результаты аудиторских проверок при согласовании разрешений и установлении нормативов негативного воздействия</p>
<p>Постановление Правительства Москвы от 22 июля 2003 г. № 568-ПП «Об утверждении</p>	<p>Положение вводит принципы организации и функционирования Системы экологического аудита в городе Москве, определяет ее структуру.</p>

<sup>1</sup> Национальная экологическая аудиторская палата [Электронный ресурс]. <http://ecopalata.ru/>

Окончание табл. 1.4.2

Нормативный акт	Описание аспектов, регулируемых документом
<p>Временного положения о Системе экологического аудита в городе Москве, Временного порядка проведения экологического аудита, Критериев отнесения организаций города Москвы к числу рекомендованных для проведения экологического аудита»</p>	<p>Устанавливает:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) состав, цели, задачи функционирования Системы экологического аудита в городе Москве;</li> <li>2) виды экологического аудита;</li> <li>3) участников экоаудиторских проверок;</li> <li>4) основы организации экоаудиторской деятельности;</li> <li>5) функции уполномоченного органа государственного регулирования в области экологического аудита в городе Москве;</li> <li>6) функции Совета по экоаудиторской деятельности при уполномоченном органе государственного регулирования в области экологического аудита в городе Москве;</li> <li>7) функции центрального органа Системы экологического аудита;</li> <li>8) направления развития Системы экологического аудита в городе Москве.</li> </ol> <p>Экологический аудит является инициативным (добровольным), за исключением случаев, предусмотренных законодательством Российской Федерации</p>
<p>Закон г. Москвы от 2 марта 2005 г. № 9 «О комплексном природопользовании в городе Москве»</p>	<p>Комплексное природопользование в городе Москве — использование природного потенциала территории для осуществления хозяйственной и иной деятельности, включая градостроительную деятельность, в том числе все виды воздействия на природный потенциал территории, возникающие в процессе этой деятельности.</p> <p><b>Статья 20. Экологический аудит комплексного природопользования</b></p> <p>Экологический аудит комплексного природопользования осуществляется в соответствии с законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации в целях подтверждения соответствия хозяйственной и иной деятельности природопользователей требованиям законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, законов и иных нормативных правовых актов города Москвы, а также индивидуальным условиям комплексного природопользования</p>

К сожалению, данные законодательные акты до настоящего времени не нашли широкого применения в городе Москве.

### § 5. Методические подходы к проведению экологического аудита: обоснование рекомендаций и предложений

Реализация принципов устойчивого развития во многом связана с изменениями в организации и технологии промышленного производства, а охрана окружающей среды и рациональное использование природных

ресурсов уже рассматриваются среди высших приоритетов производственной деятельности. В промышленно развитых странах основные результаты природоохранной деятельности (в первую очередь на производственном уровне) все больше определяются развитием таких негосударственных предпринимательских видов природоохранной деятельности, как экоаудит и экоменеджмент.

Итак, под экологическим аудированием/аудитом (ЭА) понимаются квалифицированный независимый анализ, оценка, разработка соответствующих рекомендаций и предложений по результатам любой экологически значимой деятельности, проводимые небольшими группами специалистов в сжатые сроки.

Следует отметить, что практическая подготовка специалистов имеет первостепенное значение<sup>1</sup>.

Главным подтверждением обоснованности рекомендаций и предложений аудитора служит отсылка к конкретному пункту нормативно-правового документа. Следует отметить, что законодательство подвержено изменению, и перед вынесением того или иного суждения следует проверить — действует ли еще нормативно-правовой документ или он изменился. Читая данное учебное пособие, не стесняйтесь открыть оригинал закона и проверить правильность суждений авторов — такая привычка может уберечь вас от ошибок в дальнейшей практической деятельности.

Рассмотрим основные аспекты, на которые следует обратить внимание при экологическом аудите. Для удобства восприятия они будут представлены в табличном виде (табл. 1.5.1).

Вопросы, касающиеся атмосферного воздуха, исчерпывающим образом описаны (аккумулированы) в ныне отмененном приказе Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 1 марта 2011 г. № 112 «Об утверждении Инструкции по осуществлению государственного контроля за охраной атмосферного воздуха».

Таблица 1.5.1

#### Аспекты охраны атмосферного воздуха при экологическом аудите

Аспект	Регулирующий нормативно-правовой акт
Приказ (распоряжение) руководителя предприятия о назначении лиц, ответственных за проведение производственного контроля за охраной атмосферного воздуха, и документы об организации экологической службы	Пункт 2 ст. 67 Федерального закона от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», п. 1, 3 ст. 25 Федерального закона от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»

<sup>1</sup> *Ледящева Т. Н., Пинаев В. Е.* Элементы учебно-методического комплекса по дисциплине «Экологический аудит» // Интернет-журнал «Мир науки». — Выпуск 4 (6). — 2014 (октябрь—декабрь). — Режим доступа: <http://mir-nauki.com/PDF/07PMN414.pdf>

Окончание табл. 1.5.1

Аспект	Регулирующий нормативно-правовой акт
Документы, подтверждающие необходимую профессиональную подготовку сотрудников, ответственных за принятие решений при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, которая оказывает или может оказать негативное воздействие на окружающую среду	Статья 73 Федерального закона от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»
Материалы инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух	Статьи 22, 30 Федерального закона от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха», Инструкция по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Утв. Госкомприроды СССР, 1991 г.
Нормативы предельно допустимых выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух	Статьи 22, 23 Федерального закона от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», ст. 12, 30 Федерального закона от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»
Разрешение на выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух	Часть 1 ст. 14 Федерального закона от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»
План уменьшения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и отчет о ходе выполнения этого плана в целях достижения нормативов ПДВ	Часть 4 ст. 12 Федерального закона от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»
План-график производственного контроля за соблюдением нормативов ПДВ на год, согласованный в составе нормативов ПДВ	Часть 1 ст. 25 Федерального закона от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»
План мероприятий по предупреждению и устранению аварийных выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, а также по ликвидации последствий его загрязнения	Подпункт «з» п. 4 постановления Правительства РФ от 15 января 2001 г. № 31 «Об утверждении Положения о государственном контроле за охраной атмосферного воздуха»

Для других аспектов, исследуемых при проведении экологического аудита, подобных постановлений нет (даже отмененных), поэтому аудиторам приходится составлять собственные вопросники или использовать заготовленные коллегами, ориентируясь на различные НПА по тематике исследования, содержащие конкретные требования (табл. 1.5.2–1.5.4).

Таблица 1.5.2

### Аспекты, касающиеся санитарно-защитной зоны предприятия, при экологическом аудите

Аспект	Регулирующий НПА
Выдержана ли граница СЗЗ?	СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов»

Окончание табл. 1.5.2

Аспект	Регулирующий НПА
Установлена ли СЗЗ предприятия?	Федеральный закон от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха», ст. 16 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов», разд. 3
Имеется ли график контроля нормативов ПДВ на границе СЗЗ?	Федеральный закон от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха», ст. 30
Осуществляется ли контроль атмосферного воздуха на границе СЗЗ?	Федеральный закон от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха», ст. 30
Соблюдаются ли нормативы качества атмосферного воздуха на границе СЗЗ?	Федеральный закон от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха», ст. 11

Таблица 1.5.3

### Аспекты, касающиеся сточных вод, при экологическом аудите

Канализационные стоки	
Организованы ли канализационные стоки и их очистка/передача?	Постановление Правительства РФ от 12 февраля 1999 г. № 167 «Правила пользования системами коммунального водоснабжения и канализации в Российской Федерации»
Соблюдаются ли нормативы сброса сточных вод и их качества в приемные сети канализации?	
Осуществляются ли платежи за сбросы сточных вод в приемные сети канализации? Указать сверхнормативные платежи	
Данные о внесении платы за сброс загрязняющих веществ	Постановление Правительства РФ от 12 июня 2003 г. № 344 (ред. от 24 декабря 2014 г.)
Ливневые стоки	
Организованы ли ливневые стоки, их очистка/передача?	Статья 22 Федерального закона от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»; Федеральный закон от 3 июня 2006 г. № 74-ФЗ «Водный кодекс Российской Федерации»
Соблюдаются ли нормативы сброса ливневых сточных вод и их качества?	Статья 22 Федерального закона от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»; Федеральный закон от 3 июня 2006 г. № 74-ФЗ «Водный кодекс Российской Федерации»

Таблица 1.5.4

### Аспекты, касающиеся отходов, при экологическом аудите

Аспект	Регулирующий НПА
Утверждены ли нормативы образования отходов и лимитов на их размещение?	Статья 11 Федерального закона от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»

Окончание табл. 1.5.4

Аспект	Регулирующий НПА
Разработан и утвержден ли проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение?	Статья 11 Федерального закона от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»
Проведена ли паспортизация отходов?	
Получена ли лицензия на осуществление деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению опасных отходов?	Статья 17 Федерального закона от 8 августа 2001 г. № 128-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности»
Прошли ли лица, которые допущены к обращению с отходами I–IV классов опасности, профессиональную подготовку?	Статья 15 Федерального закона от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»
Соблюдаются ли требования к временному складированию отходов?	СанПиН от 30 апреля 2003 г. № 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления»
Осуществляется ли первичный учет отходов?	Статья 19 Федерального закона от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»
Своевременно ли предоставляются сведения в контролирующие и надзорные органы?	Статья 19 Федерального закона от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»
Своевременно ли осуществляются платежи в области обращения с отходами?	Статья 23 Федерального закона от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»
Передаются ли отходы I–IV классов опасности организациям, имеющим лицензию по обращению с отходами?	Статья 17 Федерального закона от 8 августа 2001 г. № 128-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности»
Установлены ли и выполняются ли требования по перевозке отходов?	Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», ст. 16

В свете последних изменений законодательства вновь актуальными становятся вопросы лицензирования деятельности по обращению с отходами<sup>1</sup>.

Следует отметить, что в таблицах приведены лишь некоторые общие аспекты, и всякий раз при подготовке к очередному посещению площадки аудитор должен не только проверить, действуют ли те или иные правовые акты, но и рассмотреть наличие специфичных НПА именно

<sup>1</sup> Чернышев Д. А., Пинаев В. Е. Обращение с отходами производства и потребления — вопросы лицензирования // Интернет-журнал «Науковедение» (учредитель журнала НОУ ВПО ИГУПИТ). — 2014. — № 3 (22), май—июнь. — Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/76EVN314.pdf> ISSN 2223-5167

для данного предприятия. Вопросы пожарной безопасности и электробезопасности рассматривались в других публикациях авторов<sup>1</sup>.

## **§ 6. Типовой перечень вопросов для аудита действующей промышленной площадки<sup>2</sup>**

### **1. Общая информация об объекте:**

- Краткое описание текущей деятельности, осуществляемой предприятием (основные производства и виды продукции, объемы производства в натуральных и стоимостных единицах, планируемые изменения: расширение (сворачивание) производства, новые производства, новые виды продукции и т.д.).
- Описание основных технологических процессов, применяемых на предприятии.
- Утвержденные технико-экономические обоснования и рабочие проекты основных производств.
- Схема организационной структуры управления предприятием с указанием лица (лиц), ответственного за вопросы охраны окружающей среды, охраны труда и техники безопасности.
- Положение о природоохранной службе предприятия.
- Положение (инструкция) о производственном экологическом контроле предприятия.
- Перспективная программа (план) природоохранных мероприятий.
- Виды и объемы используемой энергии (электрической, тепловой и т.д.).
- Объемы и источники водопотребления (централизованное, скважина, поверхностные водоемы).

### **2. Общая информация о территории расположения объекта:**

- Краткое описание истории объекта.
- Описание и схема местоположения объекта, характеризующая его расположение относительно окружающих жилых и промышленных объектов, рек и других водных объектов, охраняемых природных территорий и т.д. Карты и схемы предприятия и площадки.
- Информация о близлежащих поверхностных водотоках (реки, ручьи, каналы), включая расстояние от участка и их связь с дренажными системами на объекте.

---

<sup>1</sup> См., например: *Ледацева Т. Н., Пинаев В. Е.* HSE-аудит — практика и тенденции в РФ // Актуальные проблемы экологии и охраны труда: Сборник статей IV Международной научно-практической конференции. — Курск: Юго-Зап. гос. ун-т, 2012. — 336 с. (С. 156–158).

<sup>2</sup> По материалам: *Пинаев В. Е.* Эколого-экономическое моделирование предприятий // Вестник МГУ. — Серия 6 «Экономика». — 2013. — № 3, май—июнь. — М.: МГУ, 2013. — С. 54–63.

### **3. Охрана окружающей среды.**

#### ***Разрешительная документация:***

- Утвержденный проект нормативов ПДВ (сроки действия) и разрешение на выброс загрязняющих веществ (копия).
- Утвержденный проект нормативов НДС (сроки действия) и разрешение на сброс (копия).
- Утвержденный проект НОЛРО (сроки действия) или утвержденные лимиты и разрешение на размещение отходов (копия).
- Лицензия на спецводопользование (копия), если имеется водозабор из естественных источников (водоем, водоток, скважина).
- Договор с «Водоканалом» на сброс стоков в канализацию с утвержденными лимитами водосброса (копия).
- Договор на вывоз бытовых отходов (копия).
- Договор на размещение промышленных отходов (копия).
- Положительные заключения государственной экологической экспертизы на проектно-сметную документацию (копия).
- Утвержденные технико-экономические обоснования и рабочие проекты установок и оборудования природоохранного назначения.
- Утвержденный проект санитарно-защитной зоны предприятия (срок действия).

#### ***Данные государственной статистической отчетности по предприятию за три последних года:***

- 2тп — воздух;
- 2тп — водхоз;
- 2тп — отходы;
- форма 4ОС.

#### ***Переписка с государственными органами контроля в области экологии и санитарно-гигиенической безопасности:***

- Копии отчетов о проводившихся ранее (за последние 5 лет) природоохранных аудитах, инспекциях, проверках и т.д., в том числе:
  - зафиксированные нарушения природоохранного законодательства (воздух, вода, выбросы, сбросы, отходы, радиоактивное загрязнение, запах и шум);
  - акты, предписания, протоколы привлечения к различным видам ответственности (административной, уголовной) за правонарушения в области охраны окружающей среды.

#### ***Организация производственного экологического контроля:***

- Протоколы контроля вредных веществ и качества (за два последних года):
  - воздуха и поступающей воды;
  - сбросов в водные объекты;
  - выбросов в атмосферу;
  - образующихся отходов, шумов;

- асбестосодержащих материалов и полихлорбифенилов;
- герметичности емкостей и трубопроводов (протоколы проверки).
- Данные замеров шума, мониторинга атмосферных выбросов, включая информацию о соответствующих затратах.
- Данные отбора и анализа проб почвы и грунтовых вод для экологических или геологических целей.

***Хранение нефтепродуктов и токсичных химических веществ:***

- Данные инвентаризации, ежегодно используемые в производстве объемы химических веществ, растворителей, масел и других нефтепродуктов, отходов и т.д.
- Наличие и использование галогенов, хладагентов, полихлорбифенилов, асбестосодержащих материалов.
- Описание условий хранения и их соответствия действующим нормативам (указать нормативы):
  - объемы и содержимое емкостей для хранения;
  - возраст и среднemesячный оборот хранения по емкостям;
  - наличие на используемых емкостях аварийных датчиков, вентиляционных насосов и катодной защиты;
  - наличие инструкций по заполнению и опорожнению емкостей для хранения.

***Аварийные ситуации:***

- Отчеты об экологических авариях и предпринятых для ликвидации их последствий мерах, включая переписку с соответствующими государственными органами: разливы, утечки, залповые выбросы в атмосферу, запах, шум и т.д.
- Описание жалоб (если они имели место) и результатов их рассмотрения (включая соответствующую переписку).
- Несчастные случаи на производстве, приведшие к частичной или полной потере трудоспособности и (или) к летальному исходу.

***План мероприятий по охране окружающей среды, труда и технике безопасности (ООС ТТБ):***

- Планируемые мероприятия по ООС ТТБ в отношении действующих производств (подразделений).
- Планируемые мероприятия ООС ТТБ по ликвидации старых производств (если это предусматривается планами развития предприятия).
- Планируемые мероприятия по ООС ТТБ в связи с реконструкцией предприятия.
- Планируемые изменения объемов выбросов, сбросов, размещения отходов и других видов воздействий.

Зачастую заказчик требует учета зарубежных требований, например ЕС, при этом следует рассмотреть основные директивы по исследуемому

вопросу — например, для отходов<sup>1</sup>. Необходимо отметить, что директивы ЕС в РФ юридической силы не имеют, могут носить только рекомендательный характер по желанию заказчика.

## § 7. Экологический аудит — фаза 2

Как отмечалось в первой главе, фаза 1 экологического аудита ограничивается изучением предоставленной документации и визуальным осмотром площадки на предмет наличия нарушений и потенциальных мест загрязнения. В процессе же проведения фазы 2 экологического аудита осуществляется отбор проб грунта и грунтовых вод для определения и оконтуривания загрязненных участков с целью дальнейшей рекультивации и минимизации накопленного экологического ущерба.

### Примерное содержание отчета по фазе 2

Сокращения и аббревиатуры

Резюме

Общий обзор

1. Предисловие/ объем работ

2. Обзор законодательства

2.1. Почвы и грунтовые воды

2.2. Отходы

3. Описание недвижимого имущества

3.1. Основная информация

3.1.1. Месторасположение объекта и окрестности

3.1.2. Современное использование объекта и муниципальные планы землепользования

3.2. Природные условия

3.2.1. Геоморфология

3.2.2. Гидрология и климат

3.2.3. Геология

3.2.4. Гидрогеология

3.2.4.1. Старые/существующие скважины

3.2.4.2. Вопросы охраны окружающей природной среды на территории площадки и в ее окрестностях

4. Программа проведения исследований

4.1. Буровые работы

4.2. Пробоотбор почв

4.3. Отбор проб грунтового воздуха почв

4.4. Отбор проб грунтовых вод

---

<sup>1</sup> Чернышев Д. А., Пинаев В. Е. Регулирование деятельности по обращению с отходами — опыт Европейского союза // Интернет-журнал «Науковедение» (учредитель журнала НОУ ВПО ИГУПИТ). — Выпуск 4 (23). — 2014 (октябрь—ноябрь). — Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/04EVN414.pdf>

- 4.5. Отбор проб поверхностных вод
  - 4.6. Геодезическая съемка
  - 4.7. Лабораторный анализ
  - 4.8. Документация, управление и технический надзор за полевыми работами
  - 4.9. Результаты проведения исследований
  5. Оценка результатов
    - 5.1. Геологическая характеристика объекта, характеристика насыпок и профилей
      - 5.1.1. Результаты предыдущих буровых работ
      - 5.1.2. Результаты буровых работ
    - 5.2. Гидрогеологическая характеристика объекта, состояние грунтовых вод
      - 5.2.1. Уровни грунтовых вод, направление течения, состояние водоносных горизонтов
      - 5.2.2. Потенциальное загрязнение грунтовых вод, находящихся выше по течению относительно объекта
    - 5.3. Сопоставление данных результатов лабораторных испытаний с пороговыми величинами
      - 5.3.1. Аналитические результаты предыдущих исследований
      - 5.3.2. Концентрация показателей загрязнения в почво-грунтах
      - 5.3.3. Результаты современных анализов грунтового воздуха почв
      - 5.3.4. Результаты современных анализов грунтовых вод
  6. Загрязняющий потенциал отдельных участков территории
  7. Анализ экологических рисков
    - 7.1. Защитные меры / угрозы
      - 7.1.1. Риск угрозы здоровью человека
      - 7.1.2. Риск угрозы загрязнения грунтовых вод
    - 7.2. Ориентировочная оценка стоимости переработки загрязненных почв в случае их экскавации
  8. Выводы/рекомендации
    - Приложение I.1. Фотографии скважин, сделанные во время проведения работ
    - Приложение II.1. Концентрация загрязняющих веществ в почве/грунте
    - Приложение II.2. Концентрация загрязняющих веществ в пробах воды, мкг/л
    - Приложение III.1. Копии протоколов КХА проб почвы
    - Приложение III.2. Копии протоколов КХА проб воды
    - Приложение IV. Литологическое описание скважин
    - Приложение V. Объект и его окрестности на карте города
- Радиационно-экологическое исследование:**
- оценка гамма-фона на территории строительства;

- определение радиационных характеристик источников водоснабжения;
- оценка радоноопасности территории.

### **Полевые работы**

Исследования включают бурение скважин, отбор проб грунта и почв, оборудование временных (по меньшей мере на 6 месяцев) скважин для мониторинга подземных вод, а также отбор проб воды из скважин и поверхностного водного объекта. Место бурения скважин и оборудования наблюдательных скважин предопределено местонахождением основных потенциальных источников загрязнения грунта и подземных вод и предполагаемым направлением подземного стока.

Предлагаемое количество и размещение скважин и временных наблюдательных скважин (по меньшей мере в течение 6 месяцев) должно быть достаточно для создания всеобъемлющей картины загрязнения грунтов и подземных вод, источников этого загрязнения и связанных с этим рисков.

### **Пробоотбор грунта / почвы и воды / подземных вод**

Пробоотбор почвы проводится в ходе бурения скважин: отбираются пробы на содержание ТМ, НП, БТЕХ, ПАУ и суммы фенолов. Образцы для анализа должны быть упакованы в полиэтилен для предотвращения загрязнения при транспортировке и маркированы.

Гидрогеологические исследования должны быть проведены в процессе бурения и после завершения бурения. Пробы отбираются после стабилизации уровня воды в скважинах. Гидрохимические / водные пробы используются для определения органических компонентов (НП, БТЕХ, ПАУ) и ТМ. Пробы отбираются после отстаивания методом декантации (слива осветленной воды) в литровую бутылку темного стекла с последующей консервацией.

Образцы для определения ТМ методом атомного адсорбционного анализа (ААА) отбираются в 250-миллилитровые пластиковые бутылки с немедленным добавлением 5 мл сверхчистой азотной кислоты  $\text{HNO}_3$  непосредственно в бутылку (одноразовым шприцем). Консервация водных образцов на ТМ проводится на месте.

## **§ 8. Применение данных ИЭИ и ОВОС/ПМООС в процессе подготовки отчета по аудиту**

Инженерно-экологические изыскания (ИЭИ) проводятся до начала работ по строительству объекта, и все материалы по полученным результатам обычно хранятся в архиве предприятия. Данные материалы могут быть использованы аудитором для получения информа-

ции о состоянии окружающей среды. Кратко рассмотрим процесс проведения ИЭИ<sup>1</sup>.

Проведение ИЭИ в рамках инвестиционных проектов, как правило, является крупным и трудоемким исследованием. При этом, как показывает опыт, ИЭИ должны осуществляться в сжатые сроки — от нескольких месяцев до полугода в зависимости от масштабов территории, наличия или отсутствия полевых работ, размеров исследуемого участка и т.п.

Большой объем исследований и недостаток времени обуславливают разработку и четкое соблюдение этапности в работе. Также необходимо привлечение и использование всей доступной информации по исследуемой территории и объектам.

В данном разделе рассматривается вариант проведения ИЭИ с комплексом полевых работ. В этом случае можно выделить следующие этапы:

**1. Предварительный камеральный этап** включает:

- a) сбор, анализ и предварительную обработку всей имеющейся фондовой, картографической и другой информации о территории;
- b) анализ и предварительное дешифрирование материалов дистанционного зондирования (аэрофотосъемки, космосъемки), включая предварительную оценку нарушенности территории и выбор участков полевых работ;
- c) составление предварительных карт и дешифровочных схем;
- d) разработку программы полевых работ, включая выбор участков аэрофотографирования, объемы пробоотбора, наземные маршруты и методики работ.

Предварительный этап закладывает основу работы, качественное проведение этого этапа значительно упрощает и повышает эффективность трудоемких и дорогостоящих полевых работ.

**2. Полевой этап** включает:

- a) аэровизуальное обследование территории объекта;
- b) пробоотбор почв, поверхностных и грунтовых вод, атмосферного воздуха, радиационный контроль на фоновых и техногенных участках;
- c) полевые описания на маршрутах (пеших, вездеходных, лодочных...) и точках, верификацию дешифровочных схем и предварительных карт по компонентам ОС — рельеф, водные объекты, почвы, растительность, животный мир, тип экосистем в целом;
- d) полевое картографирование территории на основе разработанных предварительных карт и дешифровочных схем;

---

<sup>1</sup> Более подробно по вопросам ИЭИ см.: *Шахин Д. А., Пинаев В. Е.* Оценка современного состояния окружающей среды в рамках экологического сопровождения проектов: Монография. — М.: МАКС Пресс, 2013. — 216 с. и другие работы авторов.

- e) аэрофотографирование техногенных территорий с последующим комплексным наземным описанием, пробоотбором и картированием;
- f) выявление и описание площадных объектов нарушений (гари, вырубки);
- g) выявление и описание опасных экзогенных процессов;
- h) предварительную оценку изменений структуры ОС;
- i) индикацию нарушений по почвенной мезофауне;
- j) определение экологически чувствительных и редких биотопов;
- k) этноэкологические исследования;
- l) сбор социологической и микроэкономической информации.

Как показывает опыт работы на объектах Севера и Сибири, полевая сезон здесь редко превышает два месяца. Реальные же сроки проведения полевых работ в течение полевых сезонов — от двух до четырех недель. В процессе полевых работ важно соблюдать корректную географическую привязку собираемых данных, для этого целесообразно использовать приборы спутникового позиционирования (GPS) и актуальные топографические карты и космические снимки, подготовленные на первом этапе.

**3. Заключительный этап** — составление и оформление отчетных материалов. Включает:

- a) текстовые описания фоновых характеристик компонентов ОС;
- b) составление тематических карт в формате геоинформационной системы (ГИС);
- c) лабораторную аналитику проб;
- d) разработку фотопланов и описаний нарушенных и угрожаемых территорий;
- e) подготовку текста и оформление заключительного отчета;
- f) доработку отчетных материалов в соответствии с замечаниями заказчика.

Примерный состав отчета по ИЭИ представлен в приложении 4.

## **§ 9. Нормативно-правовые акты, регулирующие подготовку ОВОС**

В соответствии со ст. 48 Градостроительного кодекса РФ Правительство Российской Федерации постановляет: состав и требования к содержанию разделов проектной документации применительно к различным видам объектов капитального строительства, в том числе к линейным объектам, состав и требования к содержанию разделов проектной документации применительно к отдельным этапам строительства, реконструкции объектов капитального строительства, а также состав и требования к содержанию разделов проектной документации, представляемой на государственную экспертизу проектной документации и в органы го-

сударственного строительного надзора, устанавливаются Правительством Российской Федерации.

Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» в п. 25 разд. 8 «Перечень мероприятий по охране окружающей среды»<sup>1</sup> четко указывает состав проектной документации.

**В текстовой части:**

- а) результаты оценки воздействия объекта капитального строительства на окружающую среду;
- б) перечень мероприятий по предотвращению и (или) снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов на период строительства и эксплуатации объекта капитального строительства, включающий:
  - результаты расчетов приземных концентраций загрязняющих веществ, анализ и предложения по предельно допустимым и временно согласованным выбросам;
  - обоснование решений по очистке сточных вод и утилизации обезвреженных элементов, по предотвращению аварийных сбросов сточных вод;
  - мероприятия по охране атмосферного воздуха;
  - мероприятия по оборотному водоснабжению — для объектов производственного назначения;
  - мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова, в том числе мероприятия по рекультивации нарушенных или загрязненных земельных участков и почвенного покрова;
  - мероприятия по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке и размещению опасных отходов;
  - мероприятия по охране недр — для объектов производственного назначения;
  - мероприятия по охране объектов растительного и животного мира и среды их обитания;
  - мероприятия по минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций на объекте капитального строительства и последствий их воздействия на экосистему региона;
  - мероприятия, технические решения и сооружения, обеспечивающие рациональное использование и охрану водных объектов, а также сохранение водных биологических ресурсов... и среды их обитания, в том числе условий их размножения, нагула, путей миграции...;

---

<sup>1</sup> Информационно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс]. <http://base.garant.ru/12158997/>

- программу производственного экологического контроля (мониторинга) за характером изменения всех компонентов экосистемы при строительстве и эксплуатации объекта, а также при авариях;
- в) перечень и расчет затрат на реализацию природоохранных мероприятий и компенсационных выплат.

**В графической части:**

- г) ситуационный план (карту-схему) района строительства с указанием на нем границ земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства, границ санитарно-защитной зоны, селитебной территории, рекреационных зон, водоохраных зон, зон охраны источников питьевого водоснабжения, мест обитания животных и растений, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и красные книги субъектов Российской Федерации, а также мест нахождения расчетных точек;
- д) ситуационный план (карту-схему) района строительства с указанием границ земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства, расположения источников выбросов в атмосферу загрязняющих веществ и устройств по очистке этих выбросов;
- е) карты-схемы и сводные таблицы с результатами расчетов загрязнения атмосферы при неблагоприятных погодных условиях и выбросов по веществам и комбинациям веществ с суммирующимися вредными воздействиями — для объектов производственного назначения;
- ж) ситуационный план (карту-схему) района с указанием границ земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства, с указанием контрольных пунктов, постов, скважин и иных объектов, обеспечивающих отбор проб воды из поверхностных водных объектов, а также подземных вод, — для объектов производственного назначения.

Примерный состав отчета приведен в приложении 5.

## **§ 10. Методология расчета и учета выбросов парниковых газов**

Планируя инвентаризацию выбросов парниковых газов, важно четко различать *учет* парниковых газов и *отчетность*.

Следует отметить, что все большее значение приобретают национальные методики расчета выбросов парниковых газов (ПГ). Например, утверждены «Методические указания и руководство по количественному определению объема выбросов парниковых газов организациями, осуществляющими хозяйственную и иную деятельность в Российской Федерации» (приказ Минприроды России от 30 июня 2015 г. № 300).

Важно обращать внимание на то, зарегистрирован ли документ в Минюсте РФ, — тогда он имеет законную силу. (Данный документ зарегистрирован в Минюсте России 15 декабря 2015 г. № 40098)<sup>1</sup>.

**Учет парниковых газов** подразумевает сбор исходных данных для расчета выбросов, расчет и объединение данных по выбросам ПГ в результате хозяйственной деятельности предприятия, контролируемого вышестоящей компанией, в контексте конкретного производства, конкретных промышленных объектов и технологических процессов.

**Отчетность о выбросах** парниковых газов относится к представлению данных по выбросам ПГ в форматах, которые способны удовлетворить требования к различному использованию отчетов на уровне предприятия — компании — отрасли (или территориальной единицы) и, наконец, страны в целом. Поэтому принципиально важно, чтобы система отчетности была однородной и сопоставимой на всех уровнях.

**Наиболее часто указываемыми в отчетах парниковыми газами являются газы, вошедшие в Киотский протокол:**

- двуокись углерода ( $\text{CO}_2$ );
- метан ( $\text{CH}_4$ );
- закись азота ( $\text{N}_2\text{O}$ );
- гидрофторуглероды (ГФУ);
- петрофторуглероды (ПФУ);
- гексафторид серы ( $\text{SF}_6$ ).

**Принципы учета парниковых газов:**

- *Полнота анализируемых и представляемых данных*, т.е. данные должны учитывать все заранее согласованные существенные источники выбросов парниковых газов и для конкретных технологических процессов и операций в определенных организационных рамках. Любые частные исключения должны быть документально оформлены и обоснованы.
- *Точность*, т.е. следует убедиться, что расчеты выбросов ПГ систематически не превышают или не оказываются меньше фактических выбросов, насколько можно судить об этом, и что всякие неточности количественно определены и сведены к минимуму, насколько это возможно. Убедиться в достижении достаточной точности, позволяющей пользователям принимать решения с определенной уверенностью в целостности информации по ПГ, содержащейся в отчетах.
- *Согласованность между собой*, т.е. используемые методики и замесры должны быть согласованы, что позволит провести осмысленное сравнение между выбросами на протяжении определенного времени. Все изменения в данных, методиках или любые иные

---

<sup>1</sup> Информационно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_190838/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_190838/)

факторы, потенциально нарушающие согласованность данных, должны быть подробно документированы.

- *Прозрачность* методов расчета и анализа и их состоятельность должна обеспечивать возможность воспроизвести любые расчеты с целью их проверки или оценки соответствия другим методикам.
- *Соответствие задаче*, т.е. данные должны отвечать целям поставленной задачи и адекватно отражать как результаты анализа выбросов парниковых газов на уровне «учитывающей» стороны, так и соответствовать заранее оговоренным рамкам, отражающим потребности сторон, принимающих решения (анализирующих доклады).

### Коэффициенты пересчета выбросов в CO<sub>2</sub>-эквивалент

Коэффициент эквивалентности относительно CO<sub>2</sub> составляет 21 для метана и 310 для N<sub>2</sub>O, т.е. выброс одной тонны метана соответствует выбросу 21 т CO<sub>2</sub>, так же как выброс 1 т закиси азота соответствует выбросу 310 т CO<sub>2</sub>.

### Методика расчета выбросов парниковых газов (МГЭИК)<sup>1</sup>

*Выбросы от нагревателей, котлов и печей.* Выбросы CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O могут быть рассчитаны с использованием следующих коэффициентов эмиссии, умноженных на объем использованного топлива:

Попутный газ	3.39E-03	тонн CO <sub>2</sub> /м <sup>3</sup>
Попутный газ	4.36E-08	тонн CH <sub>4</sub> /м <sup>3</sup>
Попутный газ	4.27E-08	тонн N <sub>2</sub> O/м <sup>3</sup>
Дизельное топливо	3.25	тонн CO <sub>2</sub> /тонну топлива
Дизельное топливо	1.26E-04	тонн CH <sub>4</sub> /тонну топлива
Дизельное топливо	6.67E-05	тонн N <sub>2</sub> O /тонну топлива

Кроме всех вышеперечисленных аспектов могут возникать и другие специфические вопросы, например, накопленный ущерб от предыдущей деятельности предприятия<sup>2</sup> и ассимиляционная способность окружающей среды<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Методики расчета МГЭИК [Электронный ресурс]. [http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/publications\\_and\\_data\\_reports.shtml#4](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml#4)

<sup>2</sup> Чернышев Д. А., Пинаев В. Е. Анализ отечественной нормативно-правовой базы, регулирующей сферу экологического ущерба от прошлой хозяйственной деятельности // Интернет-журнал «Наукоедение» (учредитель журнала НОУ ВПО ИГУПИТ). — 2014. — № 5 (24), сентябрь—октябрь. — Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/175EVN514.pdf> ISSN 2223-5167

<sup>3</sup> Pinaev V. E. Modelling of Natural Attenuation of Chlorinated Solvents constituents Of Emplaced Source in Virtual Aquifer (монография) / LAP Lambert Academic Publishing, 2010.

## § 11. Вопросы охраны труда, пожарной и промышленной безопасности при проведении HSE-аудита

В последние годы все большее внимание при проведении экологического аудита уделяется вопросам охраны труда, пожарной и промышленной безопасности. Наиболее часто заказывают аудиты охраны труда (ОТ), пожарной безопасности (ПБ) и охраны окружающей среды (ООС) или HSE<sup>1</sup>. Большое значение при проведении HSE-аудита имеют вопросы охраны труда, в том числе средства индивидуальной защиты (СИЗ), электробезопасность, риски и проч.

### Выдача и применение СИЗ

В соответствии с ТК РФ **охрана труда** — система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия. **Средства индивидуальной и коллективной защиты работников** — технические средства, используемые для предотвращения или уменьшения воздействия на работников вредных и (или) опасных производственных факторов, а также для защиты от загрязнения. **Вредный производственный фактор** — производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию. **Опасный производственный фактор** — производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его травме.

Кратко рассмотрим основные аспекты, на которые должен обращать внимание аудитор в части СИЗ. В табл. 1.11.1 представлены основные универсальные требования к вопросам СИЗ.

Таблица 1.11.1

### Средства индивидуальной защиты — требования

Требование	Регулирующий документ
Имеются ли нормы выдачи СИЗ на предприятии?	Трудовой кодекс РФ, разд. X
Выдаются ли работникам СИЗ в соответствии с установленными нормами?	Приказ Минздравсоцразвития РФ от 1 июня 2009 г. № 290н «Об утверждении межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты»
Применяются ли работниками СИЗ?	Приказ Минздравсоцразвития РФ от 1 июня 2009 г. № 290н «Об утверждении межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты»

<sup>1</sup> Сайт экологической консалтинговой компании ООО «ФРЭКОМ» [Электронный ресурс]. <http://www.frecom.ru/services/environmental-audit-and-the-audit-of-occupational-health-safety-and-environment-hse-audits.php>

Кроме того, могут возникнуть вопросы, напрямую не связанные с выдачей и применением СИЗ, но относящиеся к охране труда. Например, см. табл. 1.11.2.

Таблица 1.11.2

### Вопросы охраны труда

<b>1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СОСТОЯНИИ ОХРАНЫ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ</b>	
Имеются ли за последние три года а) несчастные случаи; б) предписания, выданные представителями органов государственного контроля и надзора (например, Рострудинспекции, Ростехнадзора, Роспотребнадзора)?	Постановление Правительства РФ от 30 июля 2004 г. № 401 «О Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору», гл. 2
<b>2. ОРГАНИЗАЦИЯ ОХРАНЫ ТРУДА</b>	
Организована ли служба охраны труда на предприятии в соответствии с установленными требованиями?	Трудовой кодекс РФ, ст. 217. «Рекомендации по организации работы службы охраны труда в организации», утв. постановлением Минтруда России от 8 февраля 2000 г. № 14, гл. 6
Определены ли должностные/профессиональные обязанности в области ОТ: – руководителей; – специалистов; – работников рабочих профессий?	Трудовой кодекс РФ, разд. X
Проводятся ли проверки состояния условий и охраны труда на рабочих местах?	Трудовой кодекс РФ, ст. 212
Выполняются ли необходимые мероприятия по обеспечению безопасности работников при эксплуатации зданий, сооружений, оборудования, осуществлении технологических процессов, а также применяемых в производстве инструментов, сырья и материалов?	Трудовой кодекс РФ, ст. 212. ПОТ РМ 027-2003. ГОСТ 12.2.062-81
Имеются ли: – знаки безопасности; – предупредительная маркировка на рабочих местах, переходах и в помещениях?	ГОСТ 12.4.026-01 «ССБТ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная». ПОТ РМ-029-2003
Соблюдается ли режим труда и отдыха работников?	Трудовой кодекс РФ, ст. 212
Проводятся ли предварительные и периодические медицинские осмотры работников?	Трудовой кодекс РФ. «О вредных и (или) опасных производственных факторах и работах, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и порядке проведения этих осмотров (обследований)», см. постановление Правительства РФ от 27 октября 2003 г. № 646.

Продолжение табл. 1.11.2

	<p>Приказ Минздравсоцразвития РФ от 16 августа 2004 г. № 83 «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и порядка проведения этих осмотров (обследований)».</p> <p>«Правила прохождения обязательного психиатрического освидетельствования работниками, осуществляющими отдельные виды деятельности, в том числе деятельность, связанную с источниками повышенной опасности (с влиянием вредных веществ и неблагоприятных производственных факторов), а также работающими в условиях повышенной опасности», утв. постановлением Правительства РФ от 23 сентября 2002 г. № 695.</p> <p>«О порядке проведения предварительных и периодических медицинских осмотров работников и медицинских регламентах допуска к профессии», утв. приказом Минздравмедпрома РФ от 14 марта 1996 г. № 90</p>
Разработаны ли в соответствии с установленными требованиями инструкции по охране труда для работников?	Трудовой кодекс РФ, ст. 212. Методические рекомендации по разработке инструкций по охране труда, утв. Минтруда РФ от 13 мая 2004 г.
Ознакомлены ли работники с требованиями охраны труда?	Трудовой кодекс РФ, ст. 212
Обеспечена ли подготовленность к возможным аварийным ситуациям?	Трудовой кодекс РФ, ст. 212. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»
Предусмотрены ли средства оказания первой помощи пострадавшим (аптечки, средства для промывания глаз и т.п.)?	Трудовой кодекс РФ, ст. 212
Осуществляется ли в установленном порядке расследование несчастных случаев на производстве?	Трудовой кодекс РФ, ст. 229.2
<b>3. РАБОТЫ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ</b>	
Имеется ли перечень работ повышенной опасности, выполняемых на предприятии?	ПОТ РО 14000-005-98 «Положение. Работы с повышенной опасностью. Организация проведения»
Определены ли организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работников при выполнении работ повышенной опасности?	ПОТ РО 14000-005-98 «Положение. Работы с повышенной опасностью. Организация проведения»

Продолжение табл. 1.11.2

Оформляется ли при проведении работ повышенной опасности в соответствии с установленными требованиями наряд-допуск?	ПОТ РО 14000-005-98 «Положение. Работы с повышенной опасностью. Организация проведения»
<b>4. УСЛОВИЯ ТРУДА РАБОТНИКОВ</b>	
Проведена ли аттестация рабочих мест по условиям труда?	Трудовой кодекс РФ, разд. X. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 31 августа 2007 г. № 569 «Об утверждении Порядка проведения аттестации рабочих мест по условиям труда»
Отражены ли результаты аттестации рабочих мест в плане мероприятий по улучшению и оздоровлению условий труда в организации и трудовых договорах с работниками: характеристики условий труда и компенсаций работникам за работу в тяжелых, вредных и (или) опасных условиях труда?	Приказ Минздравсоцразвития РФ от 31 августа 2007 г. № 569 «Об утверждении Порядка проведения аттестации рабочих мест по условиям труда»
Выполняется ли план мероприятий по улучшению и оздоровлению условий труда?	Приказ Минздравсоцразвития РФ от 31 августа 2007 г. № 569 «Об утверждении Порядка проведения аттестации рабочих мест по условиям труда»
Осуществляется ли в установленных случаях выдача работникам молока и лечебно-профилактического питания?	Трудовой кодекс РФ, ст. 222. «Перечень вредных производственных факторов, при воздействии которых в профилактических целях рекомендуется употребление молока или других равноценных пищевых продуктов», утв. приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 16 февраля 2009 г. № 45н
<b>5. ОБУЧЕНИЕ РАБОТНИКОВ</b>	
Кем (какой организацией) осуществляется обучение: — руководителей организации, заместителей руководителей организаций, курирующих вопросы охраны труда, заместителей главных инженеров по охране труда, руководителей, специалистов, инженерно-технических работников, осуществляющих организацию, руководство и проведение работ на рабочих местах и в производственных подразделениях, а также контроль и технический надзор за проведением работ; — специалистов служб охраны труда, членов комитетов (комиссий) по охране труда, уполномоченных (доверенных) лиц по охране труда профессиональных союзов и иных уполномоченных работниками представительных органов;	Постановление Минтруда России и Минобразования России от 13 января 2003 г. № 1/29, разд. 2.3

*Продолжение табл. 1.11.2*

— членов комиссий по проверке знаний требований охраны труда организаций?	
Все ли лица, участвующие в производственной деятельности организации, проходят вводный инструктаж по программе, разработанной с учетом специфики деятельности организации и утвержденной в установленном порядке работодателем или уполномоченным им лицом?	Постановление Минтруда России и Минобразования России от 13 января 2003 г. № 1/29, ст. 2.1.2
Проводятся ли первичный и повторный инструктажи на рабочих местах?	Постановление Минтруда России и Минобразования России от 13 января 2003 г. № 1/29, ст. 2.1.3
Проводится ли внеплановый инструктаж: а) при введении в действие новых или изменений законодательных и иных нормативных правовых актов, содержащих требования охраны труда, а также инструкций по охране труда; б) при изменении технологических процессов, замене или модернизации оборудования, приспособлений, инструмента и других факторов, влияющих на безопасность труда; в) при нарушении работниками требований охраны труда, если эти нарушения создали реальную угрозу наступления тяжких последствий (несчастный случай на производстве, авария и т.п.); г) при перерывах в работе (для работ с вредными и (или) опасными условиями — более 30 календарных дней, а для остальных работ — более двух месяцев)?	Постановление Минтруда России и Минобразования России от 13 января 2003 г. № 1/29, ст. 2.1.6
Проводятся ли обучение безопасным методам и приемам труда и стажировка работников рабочих профессий?	Постановление Минтруда России и Минобразования России от 13 января 2003 г. № 1/29, гл. 2.2
Имеется ли комиссия по проверке знаний требований охраны труда в составе не менее трех человек, прошедших обучение по охране труда и проверку знаний требований охраны труда в установленном порядке?	Постановление Минтруда России и Минобразования России от 13 января 2003 г. № 1/29, гл. 3
Проводятся ли очередные проверки знаний требований охраны труда руководителями и специалистами?	Постановление Минтруда России и Минобразования России от 13 января 2003 г. № 1/29, гл. 3
Проводятся ли инструктажи по охране труда, включающие в себя ознакомление работников с имеющимися опасными или вредными производственными факторами, изучение требований охраны труда, содержащихся в локальных норма-	Постановление Минтруда России и Минобразования России от 13 января 2003 г. № 1/29, ст. 2.1.3

Окончание табл. 1.11.2

тивных актах организации, инструкциях по охране труда, технической, эксплуатационной документации, а также по применению безопасных методов и приемов выполнения работ?	
Проводится ли обучение лиц, принимаемых на работу с вредными и (или) опасными условиями труда, безопасным методам и приемам выполнения работ со стажировкой на рабочем месте и сдачей экзаменов, а в процессе трудовой деятельности — периодическое обучение по охране труда и проверка знаний требований охраны труда?	Постановление Минтруда России и Минобразования России от 13 января 2003 г. № 1/29, ст. 2.2.2

Следует учесть, что для различных отраслей промышленности имеются специфические требования по ОТ, отраженные в НПА, с которыми аудитору следует ознакомиться до посещения площадки.

### Электробезопасность

Вопросы электробезопасности регулируются Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ РМ-016-2001 (РД 153-34.0-03.150-00), приказом Министерства энергетики РФ от 13 января 2003 г. № 6 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и Правилами устройства электроустановок (ПУЭ) (6-е издание, утв. Минэнерго СССР). Основные аспекты электробезопасности приведены в табл. 1.11.3.

Таблица 1.11.3

### Вопросы электробезопасности, рассматриваемые при аудите

Проверяемый аспект	Регулирующий документ
Во всех помещениях проведено испытание и измерение сопротивления изоляции проводов, кабелей и заземляющих устройств с составлением технического отчета	ПТЭЭП, п. 1.2.6, 2.12.17. Федеральный закон № 123, ст. 4
Не допускается эксплуатация временной электропроводки во всех помещениях	Федеральный закон № 123, ст. 4
Не допускаются стоянка и зарядка погрузчиков в складских помещениях	Федеральный закон № 123, ст. 4
Обучение электротехнического персонала на курсах повышения квалификации	ПТЭЭП, п. 1.2.6, 1.4.5, 1.4.43
Внесение сведений о наличии резервных стационарных ТЭП в договорные документы, заключенные электросетевой организацией	ПТЭЭП, п. 3.3.12
Назначение ответственного работника за наличие и состояние средств защиты	Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках, п. 1.4.3

Окончание табл. 1.11.3

Проверяемый аспект	Регулирующий документ
Электроустановки укомплектованы средствами защиты в соответствии с нормативами комплектования	ПТЭЭП, п. 1.2.6
Составлен и утвержден календарный график проверки знаний норм и правил работы в электроустановках	ПТЭЭП, п. 1.4.27
Имеется инструкция по ведению оперативных переговоров и записей	ПТЭЭП, п. 1.5.20
Наличие местной инструкции по предотвращению и ликвидации аварий	ПТЭЭП, п. 1.5.19, 1.8.1, 1.8.9
Оформление результатов осмотров и проверок работы ТЭП в эксплуатационной документации	ПТЭЭП, п. 3.3.11
Наличие инструкции по обслуживанию и эксплуатации ТЭП	ПТЭЭП, п. 3.3.9
Назначение работника, ответственного за обслуживание ТЭП	ПТЭЭП, п. 3.3.9
Порядок хранения и выдачи ключей от электроустановок	ПОТ РМ 016-2001, п. 1.3.12
Наличие плана-графика очистки светильников, осмотра и ремонта сети освещения	ПУЭ, п. 2.12.12
Наличие журнала регистрации инвентарного учета, периодической проверки и ремонта переносных и передвижных электроприемников, вспомогательного оборудования к ним	ПТЭЭП, п. 3.1.16, 3.5.10, 3.5.11
Наличие у персонала предприятия электрических светильников 12–50 В с вилками, которые не подходят для включения в розетки с более высоким номинальным напряжением	ПТЭЭП, п. 2.12.6

Кроме того, следует помнить о правилах безопасности при выполнении различных видов работ, связанных с электроэнергией.

### Риски

В соответствии с Государственным стандартом РФ ГОСТ Р 51897-2002 «Менеджмент риска. Термины и определения» **риск** — сочетание вероятности нанесения ущерба и тяжести этого ущерба.

**Опасность** — элемент деятельности, источник или ситуация, которая потенциально может нанести вред человеку либо привести к ухудшению здоровья или и то, и другое.

Например, **экологический аспект** — элемент деятельности организации, ее продукции или услуг, который может взаимодействовать с окружающей средой.

Для большего удобства принято строить матрицы рисков. Пример такой матрицы приведен в табл. 1.11.14.

Таблица 1.11.4

## Упрощенная матрица рисков

Рейтинг риска		Тяжесть / последствия				
		1, можно пренебречь	2, незначительный	3, умеренный	4, серьезный	5, крупный
Вероятность	1, крайне маловероятен	1	2	3	4	5
	2, маловероятен	2	4	6	8	10
	3, возможен	3	6	9	12	15
	4, вероятен	4	8	12	16	20
	5, реален	5	10	15	20	25

1–6 — низкий риск; 7–14 — средний риск; 15–25 — высокий риск

## Вопросы пожарной безопасности при проведении HSE-аудита

В связи с принятием в 2012 г. постановления Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме» вместо ППБ 01-03 вопросы проверки соответствия уровня пожарной безопасности на предприятии требованиям законодательства становятся как никогда актуальными, особенно при многократном увеличении штрафов за нарушения требований пожарной безопасности (ПБ).

Кратко рассмотрим некоторые наиболее часто встречающиеся аспекты обеспечения ПБ на предприятии (табл. 1.11.5).

Таблица 1.11.5

Типичные вопросы пожарной безопасности, рассматриваемые при HSE-аудите<sup>1</sup>

Требование	Пункт законодательства
Назначение лиц, выполняющих правила пожарной безопасности либо обеспечивающих их соблюдение на определенных участках работы	Постановление Правительства РФ «О противопожарном режиме» (п. 4)
Наличие во всех помещениях (административных, складских, вспомогательных) на видных местах табличек с указанием номера телефона вызова пожарной охраны	Постановление Правительства РФ «О противопожарном режиме» (п. 6)
Установление в организации соответствующего противопожарного режима	Постановление Правительства РФ «О противопожарном режиме» (п. 14, 349, 460, 461, 462)
Наличие плана эвакуации людей из помещений каждого этажа в случае пожара при одновременном нахождении на этаже более 10 человек	Постановление Правительства РФ «О противопожарном режиме» (п. 7)

<sup>1</sup> Полные электронные копии документов и их актуальные версии можно посмотреть, например, на: <http://base.garant.ru> или на сайтах других информационно-правовых систем («Консультант», «Техэксперт» и т.д.).

Окончание табл. 1.11.5

Требование	Пункт законодательства
На объектах с массовым пребыванием людей (50 и более человек) в дополнение к схематическому плану эвакуации наличие инструкции, определяющей действия персонала по обеспечению безопасной и быстрой эвакуации людей (не реже 1 раза в 6 мес. — практические тренировки с учетом особенностей эвакуации в ночное время)	Постановление Правительства РФ «О противопожарном режиме» (п. 12)
Необходимость тщательного осмотра и полной подготовки в противопожарном отношении помещений организации перед началом мероприятий с массовым участием людей (вечера, корпоративные мероприятия и т.п.) — осмотр, дежурство	Постановление Правительства РФ «О противопожарном режиме» (п. 30–32, 38)
Наличие на путях эвакуации знаков пожарной безопасности	Постановление Правительства РФ «О противопожарном режиме» (п. 43)
Проведение проверки работоспособности сети внутреннего противопожарного водопровода (не реже двух раз в год: весной и осенью)	Постановление Правительства РФ «О противопожарном режиме» (п. 55)
Проведение работ по очистке вентиляционных камер, циклонов, фильтров и воздухопроводов от горючих отходов с составлением соответствующего акта, при этом такие работы проводятся не реже одного раза в год	Постановление Правительства РФ «О противопожарном режиме» (п. 50)
Проведение перекатки пожарных рукавов на новую скатку (не реже одного раза в год)	Постановление Правительства РФ «О противопожарном режиме» (п. 57)
Соблюдение требований к пожарному инвентарю	ГОСТ 12.4.009-83 «Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание» (п. 2.5.8). Постановление Правительства РФ «О противопожарном режиме» (п. 483, 484, 482)
Идентификация пожарных шкафов и щитов	ГОСТ 12.4.009-83. «Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание» (п. 2.5.10)

## § 12. Опасные вещества — типичные представители и идентификация на площадке

### Асбест<sup>1</sup>

Асбест — это собирательное товарное название группы минералов, встречающихся в природе в виде пучков волокон. Выделяются две группы минералов, отличающихся друг от друга по химическому составу, технологическим свойствам и степени влияния на организм человека, —

<sup>1</sup> По материалам Хризотиловой ассоциации. <http://chrysotile.ru>

*серпентиниты* и *амфиболы*, в коммерческом использовании именуются общим названием «асбест».

В начале XX столетия и вплоть до недавнего времени все без исключения виды асбеста получали широкое распространение для целей производства различных изделий и использования в технологиях по тепло- и пожаробезопасности зданий, судов, электростанций.

Плохие условия труда, отсталые технологии, допускаявшие высокий уровень запыленности, невнимание к средствам защиты рабочих, недостаточно изученные аспекты влияния различных видов асбестов на организм человека привели к распространению на производствах заболеваний.

Под давлением экологических движений и профсоюзов на проблему асбеста обратили внимание государственные органы, экологические организации, ученые. С тех пор были проведены многочисленные научные исследования, которые имели несколько основных выводов:

1. Влияние различных видов асбеста на организм человека различно. Наибольшую опасность представляли амфиболы (амозит, крокидолит, антофиллит, тремолит). В настоящее время добыча и использование этого вида асбеста запрещены во всем мире.
2. Хризотил представляет наименьшую опасность, даже по сравнению с искусственными заменителями и натуральными волокнам (целлюлоза), так как быстрее других волокон выводится из легких.
3. Наибольшую опасность представляла технология напыления асбеста с налипанием (рыхлый асбест) на металлические конструкции зданий, судов и т.п. для целей пожаро- и теплоизоляции. Эта технология также запрещена к использованию.

Таким образом, в настоящее время единственным видом асбеста, используемым на мировом рынке, является хризотил. Этот минерал хорошо изучен, по нему сделали свои заключения такие влиятельные организации, как ВОЗ<sup>1</sup> и МОТ<sup>2</sup>. Учитывая уроки прошлого, производители применяют политику контролируемого, ответственного использования хризотила, направленную на снижение риска негативного воздействия на здоровье людей, прежде всего рабочих, занятых на производстве.

Однако противники асбеста, проводя пропагандистскую кампанию, не делают различий между различными видами асбеста, хотя известно, что основной причиной возникновения заболеваний были именно амфиболовые группы асбеста.

Около 90% производимого в мире хризотила используется при производстве изделий из хризотил-цемента в виде шифера, труб и плиток.

---

<sup>1</sup> Всемирная организация здравоохранения / вопросы асбеста [Электронный ресурс]. [http://www.who.int/ipcs/assessment/public\\_health/asbestos/ru/](http://www.who.int/ipcs/assessment/public_health/asbestos/ru/)

<sup>2</sup> МОТ/ВОЗ: Схема разработки национальных программ по ликвидации заболеваний, связанных с асбестом [Электронный ресурс]. <http://www.ilo.org/Search4/search.do>

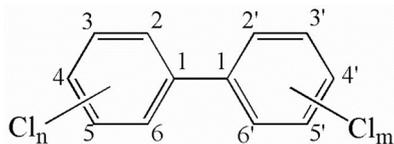
Постановление главного государственного санитарного врача РФ от 1 июля 2011 г. № 87 «Об утверждении СанПиН 2.2.3.2887-11 «Гигиенические требования при производстве и использовании хризотила и хризотилсодержащих материалов»<sup>1</sup> регулирует производство и использование асбеста в РФ.

### Полихлорированные бифенилы

В последние несколько десятков лет уделяется повышенное внимание анализу группы стойких органических загрязнителей (СОЗ), которые воздействуют на среду обитания на чрезвычайно низком уровне (нижний предел обнаружения —  $10^{-8}$ – $10^{-13}\%$ )<sup>2</sup>. Многие из них известны давно и широко использовались в промышленности и сельском хозяйстве. Данные соединения относятся к классу хлорорганических соединений и обладают рядом специфических признаков:

- биоконцентрирование (или биоаккумуляция) — за счет того, что растворимость в воде низкая и высокая в жирах и липидах;
- глобальная распространенность за счет способности переноситься на большие расстояния;
- чрезвычайная стойкость к физическим, химическим и биологическим изменениям;
- способность оказывать токсическое воздействие на организмы в крайне малых дозах.

Особое внимание в ряду СОЗ уделяется ПХБ:



*Молекула ПХБ в графическом виде*

Обычно полихлорированные бифенилы содержатся в старых масляных трансформаторах или очень старом оборудовании.

### Люминесцентные лампы

Основные требования по обращению с ртутьсодержащими / люминесцентными лампами отражены в постановлении Правительства РФ от 3 сентября 2010 г. № 681 «Об утверждении Правил обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование,

<sup>1</sup> Информационно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс]. [http://base.garant.ru/12189472/#block\\_1000](http://base.garant.ru/12189472/#block_1000)

<sup>2</sup> РАН, Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова, Лаборатория аналитической экотоксикологии [Электронный ресурс]. <http://dioxin.ru/history/pcb.htm>

обезвреживание, транспортирование и размещение которых может повлечь причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям и окружающей среде». В постановлении приведены основные определения, в том числе: «отработанные ртутьсодержащие лампы», «использование отработанных ртутьсодержащих ламп», «потребители ртутьсодержащих ламп», «накопление», «специализированные организации».

Основные регулируемые аспекты:

**Порядок сбора и накопления отработанных ртутьсодержащих ламп** — накопление отработанных ртутьсодержащих ламп производится отдельно от других видов отходов. Не допускается самостоятельное обезвреживание, использование, транспортирование и размещение отработанных ртутьсодержащих ламп потребителями отработанных ртутьсодержащих ламп.

**Порядок транспортирования отработанных ртутьсодержащих ламп** — транспортирование осуществляется в соответствии с требованиями правил перевозки опасных грузов.

**Порядок размещения (хранение и захоронение) отработанных ртутьсодержащих ламп** — хранение производится в специально выделенном для этой цели помещении, защищенном от химически агрессивных веществ, атмосферных осадков, поверхностных и грунтовых вод, а также в местах, исключающих повреждение тары. *Допускается* хранение отработанных ртутьсодержащих ламп в неповрежденной таре из-под новых ртутьсодержащих ламп или в другой таре, обеспечивающей их сохранность при хранении, погрузо-разгрузочных работах и транспортировании.

**Порядок обезвреживания и использования отработанных ртутьсодержащих ламп** — обезвреживание ртутного загрязнения может быть выполнено потребителями отработанных ртутьсодержащих ламп (кроме физических лиц) самостоятельно с помощью демеркуризационного комплекта, включающего в себя необходимые препараты (вещества) и материалы для очистки помещений от локальных ртутных загрязнений, не требующего специальных мер безопасности при использовании.

## ГЛАВА 2

# МЕТОДЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ С ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ПОСЛЕДСТВИЯМИ

### § 1. Поддержка принятия решений в вопросах охраны ОС<sup>1</sup>

В настоящее время все большее значение придается принципам устойчивого развития и «зеленой экономике». Данные принципы подразумевают важность в хозяйственной деятельности охраны окружающей среды и рационального использования ресурсов. Каковы же критерии этой рациональности? В настоящее время воздействие хозяйственной деятельности людей на природу достигло таких масштабов, что обратное воздействие — измененной природы на человека — не заставляет себя ждать. Воздействие человека на природу, а природы и общества на человека включает составляющие социальной, экономической и экологической сфер, которые необходимо рассматривать в совокупности для принятия решений, отвечающих принципам «зеленой экономики». Иными словами, для решения экономических задач сегодня необходим системный подход.

Поскольку связи между упомянутыми составляющими комплексной социо-эколого-экономической задачи в большинстве своем не имеют строгого математического выражения (в виде уравнений), а иногда даже могут быть оценены лишь качественно, в качестве базового метода уместно использовать теорию ориентированных графов, которая позволяет связать воедино количественные и качественные характеристики исследуемого объекта. Модели, построенные при помощи орграфов, позволяют прогнозировать реакцию системы на воздействие, выбирать наиболее эффективные решения по управлению системой. Исходные данные для построения моделей могут быть получены в процессе проведения ИЭИ, ОВОС, экологического аудита и иных исследований эколого-экономической направленности.

---

<sup>1</sup> *Ледащев Т. Н., Пинаев В. Е.* Применение математического моделирования при учете социо-эколого-экономических факторов в проектном цикле // Интернет-журнал «Наукovedение» (учредитель журнала НОУ ВПО ИГУПИТ). — 2014. — № 2 (21), март—апрель. — Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/117EVN214.pdf>

## § 2. Основные понятия, используемые при моделировании<sup>1</sup>

### Системы

«Приведем основные понятия, используемые далее и заимствованные из системного анализа.

*Система* — совокупность взаимосвязанных элементов, объединенных единством цели (или назначения) и функциональной целостностью.

*Большая система* — система, состоящая из большого количества разнородных элементов.

*Состав* системы — набор элементов, из которых состоит система.

*Состояние* системы — набор значений характеристик, отнесенных к элементам системы.

*Структура* — связи и закономерности взаимодействия между элементами системы.

Необходимо наличие следующих характерных признаков системы, которыми являются:

- *целостность* — внутреннее единство: любое воздействие извне на какой-либо элемент системы вызывает реакцию остальных элементов системы, так что система реагирует как единое целое;
- *эмерджентность* — принципиальная несводимость свойств системы к сумме свойств составляющих ее элементов.

Кроме того, для нормального функционирования системы важны следующие свойства:

- *равновесие* (способность сохранять текущее состояние или стабильно развиваться без воздействия извне);
- *устойчивость* (малое внешнее воздействие приводит к малому отклонению в состоянии);
- *адаптивность*: а) пассивная — реакция на внешнее воздействие (способность находить новое равновесное состояние после воздействия извне); б) активная — ответное воздействие на внешнюю среду.

### Моделирование систем

Для того чтобы прогнозировать состояние системы, ее реакцию на то или иное управляющее воздействие, экспериментировать с изменением состава или структуры системы, используются модели.

Под *моделью* понимают специально синтезированный для удобства исследования образ реального объекта (системы), который обладает необходимой степенью подобия исходному объекту, отвечает целям исследования, сформулированным субъектом исследования, и характеризуется комплексом элементов, определенным образом взаимосвязанных и отражающих функционирование и развитие объекта исследования (системы).

---

<sup>1</sup> § 2–7 написаны по материалам разд. 9.2 монографии: Шахин Д. А., Пинаев В. Е. Оценка современного состояния окружающей среды в рамках экологического сопровождения проектов: Монография. — М.: МАКС Пресс, 2013. — 216 с.

Следует отметить, что *модель системы также является системой, т.е. должна обладать основными характерными признаками и свойствами.*

В зависимости от детализации процессов, протекающих в системе и ее подсистемах, выделяют три класса моделей:

- 1) «жесткие» модели, которые образуют строгие математические структуры, полученные при декомпозиции процессов на основе анализа причинно-следственных связей и установления точных количественных зависимостей между входными и выходными параметрами;
- 2) «мягкие» модели, в которых описание функционирования системы производится упрощенно, отражая несколько наиболее важных свойств реального объекта (зачастую по принципу «черного ящика»);
- 3) *вербальные модели* — когда для характеристики функционирования элемента модели используют описания на естественном языке (или графическое представление).

Для исследования социо-эколого-экономических систем используют вербальные и мягкие модели, выделяя для их построения элементы системы, существенные с точки зрения целей исследования, и опуская несущественные. Если упущен какой-либо существенный элемент, то модель не будет адекватной.

Надо понимать, что моделирование системы — это не единичное действие, а циклический процесс, который можно представить схемой:



Прогнозы, относящиеся к ранее наблюдаемым ситуациям, носят объяснительный характер — модель можно считать адекватной, если она объясняет уже произошедшие ситуации, в противном случае модель требует доработки. На заключительном этапе прогнозы сверяются с реальными данными и на основе новых данных, включающих и сведения о прогнозе, модель модифицируется.

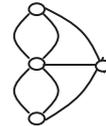
Отметим, что, даже если построенная модель вполне адекватна исследуемой реальной системе, как мы знаем, структура системы со временем может меняться (более того — как правило, меняется), следовательно, любая математическая модель признается лишь временной<sup>1</sup>.

### § 3. Графы

«Считается, что теория графов взяла свое начало в 1736 г. в знаменитом рассуждении Л. Эйлера о кенигсбергских мостах.

Жителям хотелось узнать, можно ли, выйдя из произвольной точки, вернуться в нее, проходя по каждому мосту только один раз.

Вы можете узнать в этой задаче известную головоломку: можно ли обвести фигуру, не отрывая карандаша от бумаги и проводя каждую линию только один раз<sup>2</sup>.



Граф для задачи о кенигсбергских мостах

Позднее теория графов применялась Кирхгофом при исследовании электрических сетей, Кели — в органической химии, Гамильтоном — для решения головоломок и многими картографами, занимавшимися задачей раскраски карт. Как самостоятельная дисциплина теория графов сформировалась в 30-х гг. XX в. и всегда была ориентирована на приложения. Методы теории графов успешно применяются в различных областях науки.

Граф представляет собой объект, состоящий из множества  $V = \{v_i\}$  вершин, которые соответствуют элементам реального объекта или явления, и множества  $G = \{(v_i; v_j)\}$  линий (ребер), которые соединяют вершины и отражают связь между ними.

<sup>1</sup> Ледяева Т. Н. Сокращенный конспект лекций и задания по курсу «Экоинформатика» [Электронный ресурс]. <http://web-local.rudn.ru/web-local/prep/tj/files.php?f=6824#1>

<sup>2</sup> Такой путь в теории графов называется эйлеровым. Эйлеров путь существует только для графов, в которых не более двух вершин имеют нечетное число входящих и выходящих ребер.

Если рассматриваются упорядоченные пары  $\{v_i; v_j\}$ , то они называются *дугами* и изображаются стрелками от вершины  $v_i$  к вершине  $v_j$ , а сам граф называется *ориентированным графом*, или *орграфом*.

Множество вершин орграфа представляет состав системы, а множество дуг — ее структуру.

*Путем* в орграфе называется такая конечная последовательность дуг, в которой начало каждой последующей дуги совпадает с концом предыдущей.

Граф называется *сильно связным*, если между каждой парой его вершин существует такой путь, что одна вершина будет начальной, а вторая — конечной.

Любой орграф имеет матричное представление, а именно: *матрицей смежности* (или матрицей смежности вершин) орграфа  $(V; G)$  называется квадратная матрица

$$A = (\alpha_{ij}), \quad \alpha_{ij} = \begin{cases} 1, & (v_i; v_j) \in G; \\ 0, & (v_i; v_j) \notin G. \end{cases}$$

Дуги орграфа могут отражать не только наличие, но и характер взаимодействия вершин.

*Знаковый орграф* — орграф, в котором каждой дуге присвоен знак плюс или минус. Именно знак плюс означает, что возрастание значения начальной вершины вызывает возрастание значения конечной вершины дуги. Знак минус означает, что возрастание значения начальной вершины вызывает убывание значения конечной вершины дуги. Орграф с дугами, размеченными таким образом, называется *знаковым орграфом*. При матричном представлении знаковых орграфов дуге со знаком плюс соответствует число 1, со знаком минус — число  $-1$ .

*Взвешенный орграф* — орграф, дугам которого присвоены весовые коэффициенты, отражающие степень влияния одной вершины на другую. При матричном представлении взвешенного орграфа дугам соответствуют значения весовых коэффициентов (со знаком)<sup>1</sup>.

#### § 4. Моделирование больших систем при помощи орграфов

«Будем строить модель социо-эколого-экономической системы в виде орграфа следующим образом.

Существенные с точки зрения целей исследования элементы системы (будем называть их факторами) представляются вершинами орграфа. Заметим, что никакой фактор не должен представлять собой комбинацию других факторов. Например, не должно быть набора факторов: размер города, численность населения города, плотность населения.

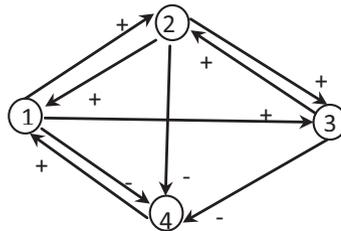
<sup>1</sup> *Ледяева Т. Н.* Сокращенный конспект лекций и задания по курсу «Экоинформатика» [Электронный ресурс]. <http://web-local.rudn.ru/web-local/prep/tj/files.php?f=6824#1>

Для учета в модели характера и степени взаимодействия элементов системы примем, что *каждому фактору в каждый момент времени соответствует некоторое числовое значение — характеристика* (например, численность населения, объем производства, количество выбросов в атмосферу, относительное число заболеваний в единицу времени, средний доход населения, средняя оценка населением качества жизни по результатам опросов...).

Дуги орграфа представляют *прямые* связи между факторами. Именно дуга от вершины *A* к вершине *B* проводится, если фактор *A* прямо (непосредственно, т.е. не задействуя другие выделенные факторы) влияет на фактор *B*.

**Пример.** Рассмотрим максимально упрощенно задачу изучения развития промышленного центра и состояния окружающей среды. Чем больше промышленных предприятий, тем больше население города. При этом рост населения и увеличение промышленных мощностей вызывают необходимость развития инфраструктуры города. Рост промышленности, создавая рабочие места, способствует притоку населения. Развитая инфраструктура города, в свою очередь, способствует росту промышленности. Промышленные предприятия, инфраструктура города, а также и рост населения отрицательно влияют на состояние окружающей среды. Ухудшение состояния окружающей среды негативно сказывается на здоровье, а следовательно, и на количестве населения. Получаем орграф:

- 1 — число предприятий;
- 2 — население;
- 3 — инфраструктура центра;
- 4 — качество окружающей среды



В построенном орграфе существует путь, например, между вершинами 2 и 4:  $\{(2, 3); (3, 4)\}$ . Это означает, что в рассматриваемой системе фактор 2 влияет на фактор 3, а фактор 3 — на фактор 4, так что фактор 2 *косвенно* влияет на фактор 4.

Очевидно, построенный знаковый орграф является графической интерпретацией вербальной модели системы. Модель системы, будучи, в свою очередь, системой, обладает свойством целостности (все влияет на все). Таким образом, *если орграф является моделью системы, то он сильно связан*. В частности, если орграф является моделью системы, то он не имеет начальных и конечных вершин, т.е. для каждой вершины существуют дуги, входящие в нее и из нее исходящие.

Если удастся количественно оценить взаимное влияние факторов, то полученный взвешенный орграф будет являться уже мягкой моделью системы. В дальнейшем для моделирования социо-эколого-экономических систем мы будем использовать взвешенные орграфы, считая, что на текущий момент времени и в ближайший рассматриваемый период структура системы неизменна и весовые коэффициенты постоянны. После этого структура может измениться — могут появиться или пропасть связи, измениться их веса; *на новый период времени придется строить новую модель*<sup>1</sup>.

### § 5. Правила построения модели в виде знакового орграфа

«Сведем воедино правила моделирования социо-эколого-экономической системы в виде знакового орграфа:

- *вершины орграфа представляют собой факторы, выделенные исследователем в данной системе и охватывающие все аспекты ее функционирования в рамках поставленной задачи;*
- *каждой вершине сопоставляется числовая характеристика, значение которой может быть измерено тем или иным способом (указываются единицы измерения);*
- *факторы не должны представлять собой комбинацию других факторов в составе системы;*
- *дуги орграфа представляют прямые связи между факторами;*
- *орграф сильно связан, т.е. каждая вершина влияет на все остальные, прямо или косвенно (через другие вершины);*
- *каждой дуге приписан знак «+», если увеличение значения начальной вершины влечет увеличение значения конечной вершины, «-», если увеличение значения начальной вершины влечет уменьшение значения конечной вершины.*

К этому можно добавить еще одно правило, выполнение которого не обязательно, но весьма желательно:

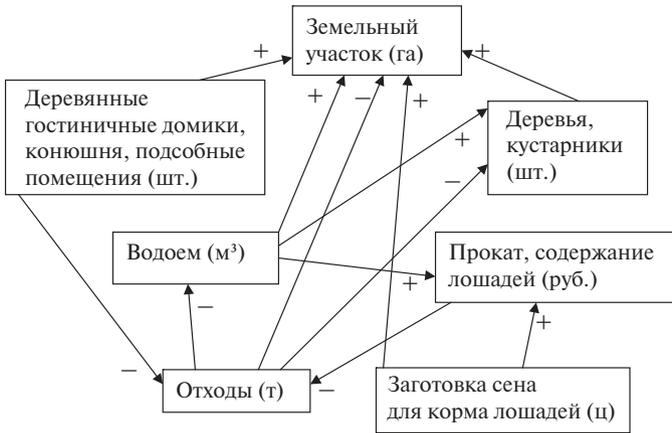
- *в орграфе следует по возможности избегать двойных связей (типа «А влияет на В, В влияет на А»).*

Конечно, двойные связи неизбежно возникают, например, в финансовых связках типа: «больше доход предприятия — больше зарплата, больше зарплата — меньше доход». В этом случае можно ввести дополнительную вершину, с тем чтобы одна из связей стала косвенной.

**Пример**<sup>2</sup>. Рассмотрим следующий знаковый орграф, призванный служить моделью спортивно-оздоровительного комплекса.

<sup>1</sup> *Ледящева Т. Н.* Сокращенный конспект лекций и задания по курсу «Экоинформатика» [Электронный ресурс]. <http://web-local.rudn.ru/web-local/prep/tj/files.php?f=6824#1>

<sup>2</sup> *Ледящева Т. Н., Пинаев В. Е.* Опыт развития системного мышления у студентов-экологов в рамках курса экоинформатики // Вестник РУДН. Серия «Экология и безопасность жизнедеятельности». — 2011. — № 4. — С. 97–101.



Рассмотрим некоторые неточности.

1. В первую очередь бросается в глаза отсутствие сильной связности орграфа, а именно: нет исходящих дуг у вершины «земельный участок» и входящих дуг у вершин «деревянные домики и т.п.» и «заготовка сена». Попробуем разобраться в возможных причинах подобной ситуации.

Если это не является следствием недостаточной проработки вопроса о связях, а вершина действительно ни на что не влияет, значит, это не фактор системы, а некоторая вторичная характеристика (и ее из модели следует убрать).

Если же на вершину не влияет ни одна другая вершина, это может произойти по одной из двух причин:

- возможно, не все необходимые для моделирования системы факторы перечислены. Так, часто забывают ввести в модель экономические факторы типа «бюджет», тогда как именно они являются основой функционирования социо-эколого-экономических систем. Это, кстати, и произошло в данном случае (откуда возьмутся лошади, домики и т.п., если у предприятия нет денег?);
- возможно, это не фактор системы, а часть внешней среды. Так, часто в моделях появляются вершины «географическое положение», «климат» и т.п., которые, конечно, влияют на систему, но мы изнутри системы не можем на них повлиять и воспринимаем как данность. В подобном случае вершину из модели следует убрать.

2. При более подробном рассмотрении дуг орграфа выявляются следующие несоответствия:

- у вершины «земельный участок» много входящих дуг. Но, учитывая придаваемый этой вершине исследователем смысл (площадь участка в га), ни один из перечисленных факторов не может на нее влиять! Возможно, такая ситуация возникла из-за нечетко

понимаемого смысла вершины и на самом деле она должна характеризовать качество участка (например, оценка его рыночной стоимости);

- похожая ситуация с вершиной «водоем», понимаемой как объем в м<sup>3</sup>. В такой интерпретации это скорее фактор внешней среды, данность, на которую мы повлиять не можем. Но, поскольку автор считает, что на эту вершину влияет фактор «отходы» (со знаком «→»), можно предположить, что опять произошла подмена смысла и имеется в виду не объем водоема, а качество воды, которое можно измерить, например, в загрязненности (мг/м<sup>3</sup>);
- в орграфе дугам «прокат лошадей» — «отходы» и «деревянные домики...» — «отходы» придан знак «←». Видимо, автор имел в виду, что чем больше отходов, тем хуже, т.е. эти связи несут «отрицательный» характер. Но такой эмоциональный подход противоречит принципам моделирования: так, чем больше лошадей, тем больше отходов, значит, следует поставить знак «+»<sup>1</sup>.

## **§ 6. Построение модели действующего предприятия в виде взвешенного орграфа**

«Одной из сложнейших задач в процессе моделирования систем в виде взвешенного орграфа является установление весовых коэффициентов связей. При этом по мере возможности и в различных комбинациях используют один из трех методов: непосредственное вычисление, статистический метод, метод экспертных оценок. Рассмотрим их подробнее.

### **Метод непосредственного вычисления коэффициентов**

Под весовым коэффициентом дуги  $(x_i, x_j)$  при моделировании социо-эколого-экономических систем подразумевается число  $\alpha_{ij} = \frac{\Delta x_j}{\Delta x_i}$ , где  $\Delta x_i$  — изменение значения вершины  $x_i$  (в долях от текущего значения);  $\Delta x_j$  — вызванное им непосредственно изменение значения вершины  $x_j$  (также в долях от текущего состояния). Иногда эта связь достаточно прозрачна.

Например, пусть  $x_i$  — средний доход населения региона,  $x_j$  — бюджет региона. Одним из источников наполнения бюджета служит подоходный налог; пусть известно, например, что эта статья составляет 15% общего бюджета. Тогда при увеличении значения вершины  $x_i$  на 100% (в два раза) поступление подоходного налога в бюджет также увеличится в 2 раза, что составит дополнительно 15% от текущего состояния бюджета. Таким образом,  $\alpha_{ij} = \frac{15\%}{100\%} = 0,15$ .

<sup>1</sup> *Ледящева Т. Н.* Сокращенный конспект лекций и задания по курсу «Экоинформатика» [Электронный ресурс]. <http://web-local.rudn.ru/web-local/prep/tj/files.php?f=6824#1>

Такая оценка весового коэффициента наиболее достоверна, но, как правило, наименее доступна. Чаще всего непосредственной оценке поддаются связи производственного и финансового характера, что позволяет использовать данные экономического и экологического аудита при построении модели действующего предприятия.

### Статистический метод оценки весовых коэффициентов

Практика показывает, что вполне удовлетворительный результат дает статистическая оценка связей между факторами. Для этого необходимо набрать статистику значений рассматриваемых факторов для ряда различных состояний рассматриваемой системы. Можно использовать значения, которые рассматриваемые факторы принимали на протяжении нескольких лет на одной и той же территории или же в один год на различных территориях со сходными характеристиками.

Итак, пусть имеется следующая статистика:

$$(X_i(k), X_j(k)), k = 1 \dots n,$$

где  $X_i(k)$  — значение фактора  $i$  в состоянии системы  $k$ ;  $k = 1 \dots n$  — порядковый номер состояния системы в собранной статистике.

Значения признаков нормируют, заменяя каждое значение его долей в суммарном значении данного признака по всем территориям (на всем временном интервале):

$$a_i(k) = \frac{X_i(k)}{\sum_{k=1}^n X_i(k)}.$$

Наличие связи проверяется при помощи коэффициента корреляции  $r_{ij}$  между значениями  $a_i$  и  $a_j$ . Как правило, собранная статистика является малой выборкой ( $n < 30$ ), а оснований считать оба рассматриваемых параметра нормально распределенными нет; в таком случае пользоваться коэффициентом корреляции Пирсона нельзя, следует использовать ранговый коэффициент корреляции (Спирмена или Кендалла).

Коэффициент корреляции указывает на наличие связи. Если полученный коэффициент корреляции меньше критического значения, значит, наличие связи недостоверно, скорее всего придется ее убрать из орграфа. Знак коэффициента корреляции указывает на знак связи, но направление связи никак не указывается; коэффициент корреляции служит только для проверки наличия тех прямых связей, которые исследователь уже построил при помощи логического анализа системы. При этом необходимо заранее исключить двойные связи вида « $A$  влияет на  $B$ ,  $B$  влияет на  $A$ ».

Далее, если коэффициент корреляции имеет достаточно большое значение, весовой коэффициент связи оценивают при помощи коэффициента линейной регрессии:

$$\alpha_{ij} = R_{ij}.$$

Этот коэффициент можно вычислить встроенной функцией в Excel, считая, что свободный коэффициент в уравнении регрессии отсутствует.

Если соблюдено условие инвариантности системы при сборе статистики, этот метод дает достаточно корректные результаты. Однако не всегда удается собрать удовлетворительные статистические данные по всем рассматриваемым факторам. Тогда для оценки значений факторов или самих весовых коэффициентов связей приходится пользоваться экспертной оценкой.

### Метод экспертных оценок

Метод экспертных оценок используется в случае, когда нет достаточной информации об изменении показателя и влияющих на него факторов или показатель не измеряется численно, а выражается качественными оценками. То есть экспертная группа может оценивать как значения факторов, так и весовые коэффициенты связей между ними. Очень важно при этом, чтобы задача, стоящая перед экспертами, была четко сформулирована. Например, при оценке весовых коэффициентов все эксперты должны понимать смысл весового коэффициента дуги взвешенного орграфа.

Пусть  $n$  экспертов оценивают  $m$  связей, пользуясь при этом одной и той же шкалой от 0 до 1. Все присвоенные оценки сводят в таблицу:

Эксперты Связи	1	2	...	$n$
1	$g_{11}$	$g_{12}$		$g_{1n}$
2	$g_{21}$	$g_{22}$		$g_{2n}$
...				
$m$	$g_{m1}$	$g_{m2}$		$g_{mn}$

Здесь  $g_{ij}$  — оценка, присвоенная  $i$ -му объекту  $j$ -м экспертом.

Групповой оценкой объекта называется средняя арифметическая оценок для каждого объекта:  $\tilde{g}_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n g_{ij}$ .

Эксперты Объекты	1	2	...	$n$	Групповая оценка
1	$g_{11}$	$g_{12}$		$g_{1n}$	$\tilde{g}_1$
2	$g_{21}$	$g_{22}$		$g_{2n}$	$\tilde{g}_2$
...					
$m$	$g_{m1}$	$g_{m2}$		$g_{mn}$	$\tilde{g}_m$

Однако такая оценка может быть признана справедливой лишь в том случае, когда мнения экспертов согласованы (т.е. не противоречат друг другу слишком сильно). Для выяснения степени согласованности мнений экспертов вычисляют коэффициент конкордации Кендалла.

При вычислении коэффициента конкордации прежде всего следует найти так называемые согласованные ранги  $d_{ij}$  объектов по оценке каждого эксперта. Для каждого эксперта записывают ряд объектов в порядке возрастания оценок, присвоенных им этим экспертом. Порядковый номер объекта в этом ряду и будет рангом объекта. В случае если два или более объектов оценены данным экспертом одинаково, им присваиваются одинаковые ранги, равные среднему арифметическому их порядковых номеров в ряду. Группа объектов, имеющих, по мнению данного эксперта, одинаковые оценки (а значит, и одинаковые ранги), называется связкой.

Если связок в мнениях экспертов нет, коэффициент конкордации вычисляется по формуле

$$W = \frac{12}{n^2(m^3 - m)} S, \quad S = \sum_{i=1}^m \left( \sum_{j=1}^n d_{ij} - \frac{n(m+1)}{2} \right)^2.$$

Если связки есть, формула несколько усложняется:

$$W = \frac{12}{n^2(m^3 - m) - n \sum_{j=1}^n T_j} S, \quad T_j = \sum_{k=1}^{L_j} (m_k^3 - m_k),$$

где  $L_j$  — число связок;  $m_k$  — число элементов в  $k$ -й связке в мнении  $j$ -го эксперта.

Критическое значение коэффициента конкордации (т.е. нижняя планка значения коэффициента, когда мнения можно считать согласованными), вообще говоря, зависит от количества экспертов, объектов, а также уровня значимости гипотезы о согласованности мнений экспертов (это понятие из статистического анализа, к которому, собственно, и относятся коэффициенты корреляции, конкордации и проч.). Эти значения можно найти в специальных таблицах. Однако на практике мы можем считать критическое значение равным 0,6. То есть при  $W > 0,6$  мнения экспертов признаются согласованными<sup>1</sup>.

Следует упомянуть, что при применении описанного метода экспертных оценок необходимо, чтобы число экспертов превышало число оцениваемых объектов.

<sup>1</sup> Ледящева Т. Н., Пинаев В. Е. Применение математического моделирования при учете социо-эколого-экономических факторов в проектном цикле // Интернет-журнал «Наукovedение» (учредитель журнала НОУ ВПО ИГУПИТ). — 2014. — № 2 (21), март—апрель. — Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/117EVN214.pdf>

**Пример<sup>1</sup>.** Рассмотрим знаковую модель действующей АЭС, которая построена на основе изучения открытых данных по Ростовской АЭС (в значительной мере эта работа была проведена Е. Ю. Романовой при подготовке магистерской диссертации под руководством одного из авторов).



«Далее необходимо присвоить дугам орграфа весовые коэффициенты (веса связей), характеризующие степень влияния факторов друг на друга в рассматриваемой АЭС в текущий момент времени. Часть весовых коэффициентов может быть определена непосредственно по результатам экономического и экологического аудита данной АЭС. Это относится к связям «производство энергии — бюджет», «производство энергии — нагрузка на работников», «производство энергии — радиоактивные отходы», «производство энергии — прочие отходы», «число работников — зарплата», «число работников — нагрузка на работников», «здоровье работников — нагрузка на работников», «зарплата — бюджет», «штрафы — бюджет», «радиоактивные отходы — бюджет», «прочие отходы — бюджет», «радиоактивные отходы — штрафы», «прочие отходы — штрафы», «бюджет — модернизация оборудования».

<sup>1</sup> Пинаев В. Е. Эколого-экономическое моделирование предприятий // Вестник МГУ. Серия «Экономика». — 2013. — № 3, май—июнь. — С. 54–63. — М.: МГУ, 2013.

Следует отметить, что на АЭС, помимо генерации и продажи собственнo энергии, может быть организовано дополнительное производство (тепла, некоторых химически чистых веществ); в модели тогда нужно ввести добавочно соответствующую вершину либо учесть это при оценке связи «производство — бюджет».

Часть связей зависит от политики, проводимой руководством АЭС: «бюджет АЭС — квалификация работников» (проводятся ли мероприятия, направленные на повышение квалификации, и какая часть бюджета на это тратится), «бюджет АЭС — число работников», «квалификация работников — зарплата» (проводится ли индексация зарплаты в соответствии с опытом работы и повышением квалификации), «нагрузка на работников — зарплата» (оплачивается ли дополнительно временное увеличение объема работы).

Для оценки другой части весовых коэффициентов требуется привлечение экспертов, которые дают заключение на основании данных аудита. Это относится к связям: «радиоактивные отходы — здоровье работников», «прочие отходы — здоровье работников», «радиоактивные отходы — риски» (значения зависят от способа утилизации/складирования отходов на территории данной АЭС и могут быть нулевыми или близкими к нулю), «производство энергии — риски», «риски — производство энергии», «бюджет — безопасность», «квалификация работников — безопасность», «безопасность — риски», «модернизация оборудования — риски», «квалификация работников — риски», «нагрузка на работников — риски».

Связи «риски — здоровье работников» и «нагрузка на работников — здоровье работников» могут быть проанализированы либо экспертно, либо статистическим путем с привлечением данных других работающих АЭС<sup>1</sup>.

Таким образом, главным источником информации для оценки весов связей в подобных моделях являются данные экономического и экологического аудита предприятия<sup>2</sup>.

## **§ 7. Анализ моделей и управление социо-эколого-экономическими системами**

### **Вычисление реакции орграфа на возмущения**

«Пусть некоторая социо-эколого-экономическая система смоделирована при помощи взвешенного орграфа. Текущее состояние системы

---

<sup>1</sup> Пинаев В. Е. Методы эколого-экономического моделирования предприятия // Экологический ежегодник. — 2013. — № 6. — С. 85–90. — Челябинск: Дигитал.

<sup>2</sup> Горелов В. И., Ледащев Т. Н., Пинаев В. Е. Когнитивное моделирование планируемых и действующих предприятий с использованием данных ИЭИ, ОВОС и аудита // Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2012). Шестая международная конференция, 1–3 окт. 2012 г., Москва. — Труды: в 2 т. — М.: ИПУ РАН, 2012.

описывается набором значений характеристик системы. На момент моделирования система находится в состоянии равновесия, т.е. текущие значения характеристик постоянны при отсутствии внешнего воздействия. Пронормируем характеристики, заменив их безразмерными величинами, так что текущему значению каждой характеристики отвечает начальное значение  $x_i(0) = 1$  соответствующей вершины орграфа. Таким образом, возможные изменения значений вершин (или характеристик) будут вычисляться в долях от текущего состояния. Орграф полностью описывается матрицей смежности  $A$ , состоящей из весовых коэффициентов связей (включая нулевые).

Управление орграфом состоит в целенаправленном изменении значений одной или нескольких вершин. Эти изменения передаются по дугам к соседним вершинам и далее пошагово согласно правилу импульсного процесса, т.е. изменение значения вершины определяется изменениями значений всех ее входных вершин на предыдущем шаге. При этом изменения значений вершины накапливаются.

Назовем начальным импульсом набор управляющих воздействий (в том числе нулевых) на вершины:  $p(0) = (p_1(0), \dots, p_n(0))$ .

Как показано в работах авторов<sup>1</sup>, реакция орграфа на начальный импульс на  $k$ -м шаге, т.е. абсолютное изменение значений вершин за  $k$  шагов после начального воздействия, вычисляется по формуле

$$d(k) = p(0)B(k), \text{ где } B(k) = E + A + A^2 + \dots + A^k.$$

Особенностью рассматриваемых нами систем, управляемых человеком, является их стабильность (устойчивость). Свойство устойчивости системы состоит в том, что при изменении состояния одного или нескольких элементов системы не происходит катастрофических изменений системы в целом (так что малым начальным изменениям соответствуют малые реактивные изменения).

При этом существует конечный предел  $\lim_{k \rightarrow \infty} B(k)$ , т.е. импульсный процесс сходится. Это значит, что значения вершин стремятся к какому-то конечному пределу при увеличении числа шагов. Этот предел показывает полную реакцию системы на одноразовый начальный импульс:  $d = \lim_{k \rightarrow \infty} d(k)$ . Можно считать, что эта реакция осуществляется за некоторый заданный период времени (например, за год или за пять лет — в зависимости от рассматриваемой системы). Технически за полную реакцию системы можно принять реакцию на  $k$ -м шаге, если  $k$  достаточно велико, чтобы значения реакций стабилизировались с необходимой для целей исследования точностью (например, три знака после запятой).

<sup>1</sup> Горелов В. И., Ледащев Т. Н., Пинаев В. Е. Когнитивное моделирование планируемых и действующих предприятий с использованием данных ИЭИ, ОВОС и аудита // Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2012). Шестая международная конференция, 1–3 окт. 2012 г., Москва. — Труды: в 2 т. — М.: ИПУ РАН 2012. — Т. II. — С. 130–138.

## Многокритериальная оценка

Рассмотрим воздействие на систему одноразовыми единичными начальными импульсами, направленными на каждую из вершин:

$$p^1(0) = (1, 0, \dots, 0); \dots; p^n(0) = (0, 0, \dots, 1).$$

Если рассматриваемый оргграф устойчив (а это одно из условий адекватности модели), то этим импульсам соответствуют полные реакции системы:

$$d^i = \{d_1^i, \dots, d_n^i\}, \quad i = 1, \dots, n.$$

Легко показать, что результат единичного воздействия произвольным начальным импульсом  $p(0) = (p_1(0), \dots, p_n(0))$  равен линейной комбинации результатов воздействия единичными начальными импульсами:

$d = \sum_{i=1}^n p_i(0)d^i$ . Поэтому мы не будем исследовать весь диапазон возможных реактивных состояний системы, а изучим подробно реакции  $d^i$ .

Строки  $\{d_1^i, \dots, d_n^i\}$  характеризуют состояние системы в результате применения того или иного воздействия на нее.

Если сравнивать альтернативные полные реакции системы (альтернативы)  $d^i$  по какому-то одному из факторов, то, конечно, их легко можно ранжировать от лучшего к худшему. Так, например, при оценке состояния региона по фактору заболеваемости (число заболеваний населения по отношению к общей численности населения в год) видим: чем меньше значение этого фактора, тем лучше признается альтернатива. Если сравнивать альтернативы по фактору средней заработной платы, то чем больше значение фактора, тем лучше, и т.д.

Но нам требуется при сравнении альтернатив учитывать все факторы в совокупности, причем, как правило, альтернативы, которая была бы лучшей по всем факторам сразу, не бывает. Таким образом, перед нами стоит задача многокритериальной оценки и сравнения альтернатив. Существуют различные методы решения этой задачи, применимые в различных областях, для нашей задачи разработан специально метод парных сравнений с весами, согласно которому оценка производится по формулам:

$$w^i = w(d^i) = \sum_{j=1}^n y_j^i, \quad \text{где } y_j^i = \frac{\pm d_j^i}{\Delta_i}, \quad \Delta_i = d_{i_{\max}} - d_{i_{\min}},$$

где знак «+» ставится, если значение фактора должно увеличиваться при улучшении ситуации (множество таких факторов обозначается  $I_1$ ), знак «-» ставится для факторов из множества  $I_2$  — значения которых должны уменьшаться при улучшении ситуации.

Полученные оценки  $w^i$ , называемые системными весами факторов, и характеризуют ценность различных альтернативных состояний си-

стемы, полученных в результате воздействия единичными начальными импульсами на соответствующие вершины, а значит, и степень влияния соответствующих факторов на всю систему в целом.

### **Анализ системных весов факторов**

Системный вес фактора характеризует степень и направление влияния этого фактора на систему в целом. Если, например, системный вес фактора равен +2, это означает, что оценка состояния системы увеличивается на 2% в результате начального изменения значения этого фактора на 1%. Факторы с отрицательными системными весами влияют на систему негативно. Надо отметить, что такие выводы вполне объективны и не зависят от отношения исследователя или лица, принимающего решения, к самим факторам. Возможна ситуация, когда фактор, значение которого при улучшении ситуации должно увеличиваться, приобретает отрицательный системный вес, как, например, фактор качества жизни в Европе при построении модели по данным 2000 г.<sup>1</sup> Такой результат свидетельствует о кризисном состоянии системы и может подсказать пути выхода из него (вспомним присоединение к ЕЭС ряда стран, позволившее, в частности, снизить средний уровень качества жизни — это хотя не предотвратило кризис, но позволило отложить его развитие на несколько лет).

Анализ системных весов факторов предполагает следующие шаги:

1. Выяснение соответствия знаков весов факторов их априорным знакам влияния на достижение цели управления. Изменение знака влияния фактора с «+» на «-» свидетельствует о кризисном состоянии системы. В таком случае тактической целью управления является ликвидация этой ситуации. Заметим, что, если анализ проводится по данным двух или более периодов времени, следует иметь в виду, что тенденция к снижению системного веса «положительного» фактора и приближению его к 0 может являться признаком предкризисного состояния.

2. Выяснение степени разброса системных весов в случае, если знаки системных весов всех факторов совпадают со знаками их влияния на достижение цели. Малый разброс с умеренными абсолютными величинами системных весов (близкими к 1) — свидетельство стабильности системы. При этом если все факторы имеют системные веса меньше 1, это признак стагнации, которая делает неэффективным любое управление. Скорее всего эта ситуация требует изменения структуры системы для удержания ее жизнеспособности, поскольку в настоящее время для социально-экономических систем недопустимо «стояние на месте». Отметим, с другой стороны, что для экологических факторов низкие системные веса желательны, поскольку означают, что регенерационный потенциал природы намного превосходит наносимый ей человеческой деятельностью урон

<sup>1</sup> Горелов В. И. Управление развитием регионов. — М.: Экон-Информ, 2007.

(к сожалению, такая ситуация практически не встречается в настоящее время).

Большой разброс значений системных весов свидетельствует о нестабильном состоянии, причем наличие большого количества факторов с большими положительными системными весами указывает на период бурного развития. В этом случае правильное управление системой повлечет многократное улучшение ее состояния, а значит, вспоминая об экономической стороне процесса управления, принесет значительные дивиденды. Заметим, что большие значения системные веса принимают, как правило, если импульсный процесс сходится медленно.

3. Для систем, находящихся в состоянии развития, следует определить факторы, управление которыми будет наиболее эффективно. Это факторы с наибольшими по абсолютной величине положительными и отрицательными весами; конечно, первые следует развивать, а вторые по возможности сокращать.

4. Наиболее сложен, но весьма полезен ситуационный анализ значений системных весов факторов по отдельности и в связках. Это требует подробных знаний экономических, социальных, политических аспектов функционирования системы и внешней среды, позволяя более точно определять проблемные зоны рассматриваемой системы и находить оптимальные пути ее развития. Один из простейших примеров: близкое к 0 значение системного веса фактора «бюджет» часто означает критически неверное распределение бюджета, какой бы величины он ни был. Другой пример: при исследованиях состояния мира в целом по данным 2000 г.<sup>1</sup> было получено значение системного веса фактора «энергвозможности» (т.е. потенциал страны по использованию энергии), равное приблизительно 0,5. Сам по себе этот факт несет мало информации, можно лишь сделать вывод, что не стоит тратить усилия на развитие энергвозможностей, а обратить внимание на другие факторы. Но, рассматривая его в купе со значением системного веса фактора «внутренняя энергия» (добыча энергии на территории страны), равным 5,2, мы должны сделать вывод, что энергвозможности страны далеко не покрываются ее энергоресурсами, значит, следует направить усилия на развитие нетрадиционных источников энергии и в то же время на максимально широкое внедрение энергосберегающих технологий.

Цель анализа построенной модели — получение выводов и предложений по формированию эффективной стратегии управления моделируемым предприятием. Эффективное управление может требовать как воздействия на отдельные элементы системы (увеличения или уменьшения их значений), так и изменения структуры системы (построения, ликвидации, изменения весов некоторых связей). Первый путь вполне очевидно следует из третьего шага анализа. Второй необходим, когда имеются при-

<sup>1</sup> Горелов В. И. Управление развитием регионов. — М.: Экон-Информ, 2007.

знаки неблагоприятного (стагнационного, предкризисного, кризисного) состояния системы. В этом случае выбираются связи, поддающиеся изменению, рассчитываются их веса в результате предполагаемого изменения и проводится анализ системных весов факторов в измененной модели. Из возможных действий по изменению структуры системы выбираются те, которые позволяют получить наилучший набор системных весов факторов (например, вернуть априорно благоприятному фактору положительный системный вес)<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> *Ледащев Т. Н.* Сокращенный конспект лекций и задания по курсу «Экоинформатика» [Электронный ресурс]. <http://web-local.rudn.ru/web-local/prep/tj/files.php?f=6824#1>

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, в настоящее время в России:

- экологический аудит получает все большее распространение;
- разработаны проекты стандартов по экологическому аудиту, охватывающие такие вопросы, как виды, критерии, свидетельства экологического аудита, отчет и заключение по результатам экологического аудита; эти проекты могут стать основой для разработки соответствующих национальных стандартов;
- разработаны рекомендации по созданию национальной системы аккредитации органов по сертификации систем экологического менеджмента в соответствии с международными требованиями;
- имеются СРО для проведения различных видов работ;
- все большее распространение получает аудит ОТ, ПБ и ООС;
- федеральный закон об экологическом аудите до сих пор не принят<sup>1</sup>.

Основные сдерживающие факторы, затрудняющие развитие экологического аудита в РФ, следующие<sup>2</sup>:

- 1) задержка развития нормативно-правовой базы на федеральном уровне и связанные с этим неопределенности в вопросах финансирования. Кроме того, не до конца определены границы ответственности аудитора: с одной стороны, получаемая им информация конфиденциальна, а с другой — он несет ответственность за ее сокрытие в особо важных случаях (например, возможности возникновения аварии);
- 2) недостаток информации о важности и необходимости экологического аудита в современном мире, разобщенность тех, кто занимается этим видом деятельности, что приводит к недопониманию его значения теми, кто мог бы активно способствовать развитию этой процедуры в России;
- 3) опасения, что информация, полученная аудиторами в процессе проверки, будет использована ими против самого предприятия;
- 4) недостаток финансовых средств, имеющихся у предприятий.

**В приложении 1 приведен пример типового отчета, подготовленного в соответствии с требованиями ЕБРР.**

---

<sup>1</sup> Проект Федерального закона «Об экологическом аудите, экологической аудиторской деятельности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс]. <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/detail.php?ID=128103>

<sup>2</sup> По материалам статьи: *Кудрявцева О. В., Ледащев Т. Н., Пинаев В. Е.* Развитие экологического аудита в России // Государственный надзор (Екатеринбург). — 2014. — № 3 (15). С. 201–203.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бобылев С. Н., Кудрявцева О. В., Соловьева С. В., Ситкина К. С.* Индикаторы экологически устойчивого развития для регионов России: Монография. — М.: ИНФРА-М, 2015. — 194 с.
2. Газета «Русскія Вѣдомости» от 13 февраля 1894 г. № 44. — С. 2.
3. *Горелов В. И., Ледящева Т. Н., Пинаев В. Е.* Когнитивное моделирование планируемых и действующих предприятий с использованием данных ИЭИ, ОВОС и аудита // Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2012). Шестая международная конференция, 1–3 окт. 2012 г., Москва. — Труды: в 2 т. — М.: ИПУ РАН 2012 — Т. II. — С. 130–138.
4. *Кудрявцева О. В.* Экологический аудит. — М.: Экономический ф-т МГУ, ТЕИС, 2000. — 62 с.
5. *Кудрявцева О. В.* Основы экологического аудита // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. — 2000. — № 4.
6. *Кудрявцева О. В., Ледящева Т. Н., Пинаев В. Е.* Особенности исчисления платы за загрязнение окружающей среды в России // Вестник университета. — 2013. — № 21. — С. 153–161. — М.: ГУУ.
7. *Кудрявцева О. В., Ледящева Т. Н., Пинаев В. Е.* Особенности исчисления платы за загрязнение окружающей среды в России // Справочник эколога. — 2014. — № 5 (17), май. — С. 61–68.
8. *Кудрявцева О. В., Ледящева Т. Н., Пинаев В. Е.* Развитие экологического аудита в России // Государственный надзор (Екатеринбург). — 2014. — № 3 (15). — С. 201–203.
9. *Кудрявцева О. В., Пинаев В. Е., Чернышев Д. А.* История, становление и современное состояние экологического аудита в РФ // Экономика природопользования. — 2014. — № 4. — С. 59–66.
10. *Кудрявцева О. В., Папенков К. В.* Экономика природопользования и охраны окружающей среды. — М.: ТЕИС, 2010. — 174 с.
11. *Кудрявцева О. В., Тетерина Н. В., Яковлева Е. Ю., Ситкина К. С.* Экономический анализ движения природных ресурсов в России / Под науч. ред. О. В. Кудрявцевой. — М.: Проспект, 2015. — 144 с.
12. *Ледящева Т. Н., Пинаев В. Е.* Элементы учебно-методического комплекса по дисциплине «Экологический аудит» // Интернет-журнал «Мир науки». — 2014. — Выпуск 4 (6) (октябрь–декабрь). — Режим доступа <http://mir-nauki.com/PDF/07PMN414.pdf>
13. *Ледящева Т. Н., Пинаев В. Е.* HSE-аудит — практика и тенденции в РФ / Актуальные проблемы экологии и охраны труда: Сборник статей IV Международной научно-практической конференции. — Курск: Юго-Зап. гос. ун-т, 2012. — 336 с. (С. 156–158).
14. *Ледящева Т. Н., Пинаев В. Е.* Когнитивное моделирование планируемых и действующих предприятий с использованием данных ИЭИ, ОВОС и аудита (тезисы) / Управление развитием крупномасштабных систем MLSD'2012: Материалы шестой международной конференции. Т. I. — М.: ИПУ РАН, 2012. — 409 с. (С. 381–382).
15. *Ледящева Т. Н., Пинаев В. Е.* Опыт развития системного мышления у студентов-экологов в рамках курса эоинформатики // Вестник РУДН. Серия

- «Экология и безопасность жизнедеятельности». — 2011. — № 4. — С. 97–101.
16. *Ледашева Т. Н., Пинаев В. Е.* Применение математического моделирования при учете социо-эколого-экономических факторов в проектном цикле // Интернет-журнал «Наукovedение» (учредитель журнала НОУ ВПО ИГУПИТ). — 2014. — № 2 (21), март—апрель. — Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/117EVN214.pdf>
  17. *Ледашева Т. Н., Пинаев В. Е.* Элементы учебно-методического комплекса по дисциплине «Когнитивное моделирование социо-эколого-экономических систем» // Интернет-журнал «Мир науки». — 2014. — Выпуск 4 (6) (октябрь—декабрь). — Режим доступа <http://mir-nauki.com/PDF/06PMN414.pdf>
  18. *Пинаев В. Е.* Эколого-экономическое моделирование предприятий // Вестник МГУ. Серия 6. Экономика. — 2013. — № 3, май—июнь. — С. 54–63.
  19. *Рюмина Е. В.* Экономический анализ ущерба от экологических нарушений. — М.: Наука, 2009. — 331 с.
  20. *Чернышев Д. А., Пинаев В. Е.* Анализ отечественной нормативно-правовой базы, регулирующей сферу экологического ущерба от прошлой хозяйственной деятельности // Интернет-журнал «Наукovedение» (учредитель журнала НОУ ВПО ИГУПИТ). — 2014. — № 5 (24), сентябрь—октябрь. — Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/175EVN514.pdf>
  21. *Чернышев Д. А., Пинаев В. Е.* Обращение с отходами производства и потребления — вопросы лицензирования // Интернет-журнал «Наукovedение» (учредитель журнала НОУ ВПО ИГУПИТ). — 2014. — № 3 (22), май—июнь. — Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/76EVN314.pdf>
  22. *Чернышев Д. А., Пинаев В. Е.* Регулирование деятельности по обращению с отходами — опыт Европейского союза // Интернет-журнал «Наукovedение» (учредитель журнала НОУ ВПО ИГУПИТ). — 2014. — Выпуск 4 (23) (октябрь—ноябрь). — Режим доступа <http://naukovedenie.ru/PDF/04EVN414.pdf>
  23. *Шахин Д. А., Пинаев В. Е.* Оценка современного состояния окружающей среды в рамках экологического сопровождения проектов: Монография. — М.: МАКС Пресс, 2013. — 216 с.
  24. Экологические индикаторы качества роста региональной экономики/ Под ред. И. П. Глазыриной, И. М. Потравного. — М.: НИИ-Природа, 2006. — 306 с.
  25. *Пахомова Н., Рихтер К., Эндерс А.* Экологический менеджмент. — СПб.: Питер, 2004 (Серия «Учебное пособие»).
  26. Экономика природопользования: Учебник / Под ред. К. В. Папенова, О. И. Маликовой. — М.: Проспект, 2015. — 896 с.
  27. Экономический анализ движения природных ресурсов в России: Монография / Под науч. ред. О. В. Кудрявцевой. — М.: Проспект, 2015. — 144 с.
  28. *Pinaev V. E.* Modelling of Natural Attenuation of Chlorinated Solvents constituents Of Emplaced Source in Virtual Aquifer (монография) / LAP Lambert Academic Publishing, 2010.
  29. Environmental Health and Safety Audits, 9th edition/ *Lawrence B. Cahill with Raymond W. Kane/ Rowman & Littlefield*, 2011, 686 p.

### Электронные ресурсы:

1. *Ледашева Т. Н.* Курс экоиформатики — сокращенный конспект лекций и задания [Электронный ресурс]. <http://web-local.rudn.ru/web-local/prep/rj/index.php?id=1105&p=7316>

2. Национальная экологическая аудиторская палата [Электронный ресурс]. <http://ecopalata.ru/>
3. Информационно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс]. <http://base.garant.ru>
4. EBRD Environmental and social policy [Электронный ресурс]. <http://www.ebrd.com/downloads/research/policies/2008policy.pdf>
5. USA Environmental protection agency [Электронный ресурс]. <http://www3.epa.gov/>
6. Федеральное министерство экологии, сохранения природных ресурсов, строительства и ядерной безопасности ФРГ [Электронный ресурс]. <http://www.bmub.bund.de/en/>
7. Международная торговая палата [International Chamber of Commerce, ICC]. Position Paper on Environmental Auditing. Document #210/285 Rev. 2. — Paris: CCI *Publishing S. A.*, 1988.
8. Министерство экологии Эстонской Республики [Электронный ресурс]. <http://www.envir.ee/en>
9. Министерство экологии и природных ресурсов Украины [Электронный ресурс]. <http://menr.gov.ua/>
10. Environmental management and audit systems EMAS [Электронный ресурс]. [http://ec.europa.eu/environment/emas/about/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/emas/about/index_en.htm)
11. Торгово-промышленная палата Берлина [Электронный ресурс]. <https://www.ihk-berlin.de/English/en>
12. Форум аккредитационных органов [Электронный ресурс]. <http://www.iaf.ru/>
13. ТЮФ [Электронный ресурс]. <http://www.tuv.com/ru/russia/home.jsp>
14. Ассоциация по сертификации «Русский регистр» [Электронный ресурс]. <http://www.rusregister.ru/>

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## ПРИМЕР ОТЧЕТА ПО ПРОВЕДЕННОМУ ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ АУДИТУ ОАО «ППГХО»<sup>1</sup>

Подготовлено по заказу Уранового холдинга «АРМЗ»  
(ОАО «Атомредметзолото»), г. Москва

Москва, 2012

### РЕЗЮМЕ

**по итогам аудита охраны окружающей среды, безопасности и охраны труда объектов открытого акционерного общества «Приаргунское производственное горно-химическое объединение» (ОАО «ППГХО»), расположенных в Забайкальском крае г. Краснокаменске.**

Настоящий отчет подготовлен ООО «Грин Планет» по заказу Уранового холдинга «АРМЗ» (ОАО «Атомредметзолото») на проведение экологического аудита и аудита охраны труда и безопасности. Цель аудита — выявление несоответствий действующему законодательству РФ, природоохранной политике ОАО «ППГХО» и возможных существенных экологических рисков, связанных с прошлыми и настоящими производственными операциями на территории промышленной площадки, анализ и оценка эффективности природоохранных аспектов управления ОАО «ППГХО».

Аудит проводится в соответствии с требованиями ЕБРР (Политика и процедуры ЕБРР от 29 апреля 2003 г.).

Аудит был выполнен аудиторами О. В. Долговым и А. С. Яковленко (ООО «Грин Планет») с выездом на промплощадку, расположенную в Забайкальском крае г. Краснокаменске, в период с 15 по 20 марта 2011 г. в присутствии представителей ОАО «ППГХО»: директора департамента менеджмента качества Е. М. Федорова и старшего эколога С. Н. Ленской.

Аудиторы изучили около 50 документов предприятия. Провели инвентаризацию источников выбросов загрязняющих веществ и наличие нормативно-разрешительной документации по вопросам охраны атмосферного воздуха, проверили организацию производственного контроля

---

<sup>1</sup> Материал приложения подготовлен В. А. Скляр по открытым источникам под руководством доц. В. Е. Пинаева в МГУП при обучении по курсу «Методы и практика экологического аудита на предприятии» в 2012 г.

в области охраны атмосферного воздуха, результаты государственного контроля за соблюдением нормативов предельно допустимых выбросов, кроме того, проверили состояние нормативно-разрешительной документации в области обращения с отходами, соблюдение лицензионных условий и др.

Согласно отчету о выполнении природоохранных мероприятий в области охраны атмосферного воздуха и обращения с отходами, ОАО «ППГХО» в отчетном году проведены природоохранные мероприятия. Практически все лицензионные условия предприятием выполняются. Никаких нарушений природоохранного законодательства, которые бы наносили ущерб окружающей среде и населению, в ходе проверки не выявлено.

#### **Ниже приведены основные результаты по итогам аудита.**

Производственная деятельность ОАО «ППГХО» в целом не противоречит требованиям действующего законодательства и нормативной базы РФ по охране окружающей среды и безопасности производства работ и не наносит существенного вреда окружающей среде.

На основе изучения представленных документов, интервью с персоналом и визуальных наблюдений аудиторами были сделаны следующие заключения:

1. ОАО «ППГХО» осознает масштаб воздействия производственной деятельности на окружающую среду и признает жизнь и здоровье работников безусловным приоритетом по отношению к экономическим результатам.

2. За период 2006–2010 гг. на предприятиях Уранового холдинга «АРМЗ» ни у одного человека не превышен установленный Нормами радиационной безопасности (НРБ-99/2009) предел доз — 50 мЗв.

3. В своей работе службы радиационной безопасности предприятия руководствуются законодательными и другими нормативными правовыми актами Российской Федерации по обеспечению радиационной безопасности. Персонал с индивидуальным радиационным риском более 10–3 отсутствует. Величина средней годовой эффективной дозы персонала не превышает 10% от допустимой. Целью деятельности служб радиационной безопасности является осуществление организации и контроля состояния и обеспечения радиационной безопасности работ при добыче, переработке, хранении, транспортировке радиоактивных веществ и радиоактивных отходов.

4. Контроль доз внешнего облучения персонала группы А на предприятии осуществляется с помощью индивидуальных термолюминесцентных дозиметров. Оценка индивидуальных доз проводится с учетом внутреннего облучения персонала. Контроль основных радиационных факторов (объемная активность радона, мощность эквивалентной/экспозиционной дозы рентгеновского и гамма-излучений, радиоактивное

загрязнение поверхностей альфа- и бета-нуклидами) осуществляется современным сертифицированным оборудованием.

5. В ОАО «ППГХО» средняя эффективная доза снизилась по сравнению с 2009 г. с 3,6 мЗв до 3,2 мЗв. Персонал с превышением годовой дозы в 20 мЗв в год отсутствует (в 2009 г. — 11 человек). Персонала с превышением индивидуальной дозы в 100 мЗв на период 2006—2010 гг. нет.

6. За 2010 г. отсутствуют нарушения уровня 2 и выше по шкале INES: ни у одного человека не превышен предел доз (20 мЗв за 2010 г.) — впервые за всю историю работы ОАО «Атомредметзолото» и ОАО «ППГХО». Данных результатов удалось достигнуть за счет своевременной ротации персонала группы А, имеющего дозовые нагрузки по величине 80% от допустимой годовой эффективной дозы, а также благодаря внедрению нового горно-шахтного оборудования и модернизации системы вентиляции.

7. В компании продолжена реализация «Программы модернизации радиационного контроля и снижения доз облучения персонала ОАО «ППГХО» на 2009—2010 гг.».

8. За период 2009—2010 гг. на предприятии ни у одного человека не превышен установленный Нормами радиационной безопасности (НРБ-99/2009) предел доз — 50 мЗв. Случаев лишения лицензии в области использования атомной энергии не было.

9. В ОАО «ППГХО» приобретена и внедрена мобильная радиационная лаборатория; на подземных рудниках по горным выработкам установлены 66 изолирующих бетонных и деревянных перемычек; запущены в автоматический режим 11 вентиляционных дверей ДВ-1000; произведены ремонт и замена 12 калориферов на воздухоподающих стволах.

10. Начата реализация «Программы технического перевооружения подземных горных работ на 2010—2012 гг.» с целью исключения ручного труда на основных производственных процессах, снижения радиационного облучения и риска травматизма.

11. Проведен аудит промышленной безопасности на ГМЗ, ТЭЦ и РУ «Ургуйское».

12. Продолжено проведение соревнования между участками рудников УГРУ и мотивации работников за работу без несчастных случаев.

13. В рамках внедрения системы медицинского освидетельствования персонала приобретена автоматическая кабина медицинского освидетельствования и начато ее внедрение.

14. Организована информационная кампания по укреплению производственной дисциплины.

15. Начата реструктуризация служб охраны труда.

16. Введена практика внутреннего расследования происшествий.

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящий отчет подготовлен ООО «Грин Планет» по заказу Уранового холдинга «АРМЗ» (ОАО «Атомредметзолото») на проведение экологического аудита и аудита охраны труда и безопасности. Цель аудита — выявление несоответствий действующему законодательству РФ, природоохранной политике ОАО «ППГХО» и возможных существенных экологических рисков, связанных с прошлыми и настоящими производственными операциями на территории промышленной площадки, анализ и оценка эффективности природоохранных аспектов управления ОАО «ППГХО».

Аудит проводится в соответствии с требованиями ЕБРР (Политика и процедуры ЕБРР от 29 апреля 2003 г.).

Аудит был выполнен аудиторами О. В. Долговым и А. С. Яковленко (ООО «Грин Планет») с выездом на промплощадку, расположенную в Забайкальском крае г. Краснокаменске, в период с 15 по 20 марта 2011 г. в присутствии представителей ОАО «ППГХО»: директора департамента менеджмента качества Е. М. Федорова и старшего эколога С. Н. Ленской.

Предметом настоящего отчета являются основные производства и вспомогательные предприятия ОАО «ППГХО».

### Цели аудита

1. Анализ экологического состояния предприятия с точки зрения требований природоохранного законодательства Российской Федерации.
2. Выявление возможных несоответствий с точки зрения негативного влияния на окружающую среду и возникновения рисков.
3. Разработка предложений по совершенствованию управления в сфере ОС и безопасности.
4. Выработка ряда мер по усилению защиты персонала от вредных воздействий.
5. Снижение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с загрязнением окружающей среды.

### Исходные данные и документы

Аудиторы изучили около 50 документов предприятия. Провели инвентаризацию источников выбросов загрязняющих веществ и наличие нормативно-разрешительной документации по вопросам охраны атмосферного воздуха, проверили организацию производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха, результаты государственного контроля за соблюдением нормативов предельно допустимых выбросов, кроме того, проверили состояние нормативно-разрешительной документации в области обращения с отходами, соблюдение лицензионных условий и др.

Результаты аудита основаны на визуальном осмотре территории ОАО «ППГХО», интервьюировании персонала ОАО «ППГХО», анализе доступных профильных документов и материалов, предоставленных руководством ОАО «ППГХО» во время посещения предприятия с 15 по 20 марта 2011 г.

Представителями госкорпорации «Росатом» и ОАО «Атомредметзолото» 6–16 декабря 2010 г. и 29 сентября — 5 октября 2010 г. проводились комплексная и целевая инспекционные проверки обеспечения безопасности в ОАО «ППГХО». Из выданных 106 замечаний и поручений выполнено 88. Выполнение остальных пунктов предписаний намечено в 2011 г.

### **Общая характеристика объекта аудита**

ППГХО (далее — Общество) создано постановлением Совета Министров СССР от 20 февраля 1968 г. № 108-31 с целью развития на юго-востоке Читинской области предприятия по добыче и переработке урановых руд на базе месторождения Стрельцовского рудного поля.

Постановлением главы администрации г. Краснокаменска и Краснокаменского района Читинской области от 7 июня 1994 г. № 481 было зарегистрировано ОАО «Приаргунское производственное горно-химическое объединение».

17 октября 2002 г. в Единый государственный реестр юридических лиц за основным государственным регистрационным номером 1027501067747 внесена запись о юридическом лице ОАО «Приаргунское производственное горно-химическое объединение», зарегистрированном до 1 июля 2002 г.

Общество является юридическим лицом и имеет в собственности обособленное имущество, учитываемое на его самостоятельном балансе.

Сегодня Общество располагает развитой инфраструктурой и обеспечивает себя практически всем необходимым для производства урановой продукции: материалами, водой, сжатым воздухом, теплом, электроэнергией, минеральным урановым сырьем, углем, известняком, серной кислотой, продукцией горного и химического машиностроения.

ОАО «ППГХО» является крупнейшим в Забайкальском крае многоотраслевым горнодобывающим и градообразующим предприятием.

### **Основной вид деятельности**

Добыча, обогащение и переработка минерального и других видов сырья с целью выпуска солей природного урана, молибденовых соединений и различных видов продукции на их основе, добыча угля и другой продукции.

### **Местоположение**

Местонахождение: Россия, Забайкальский край, город Краснокаменск.

Почтовый адрес: Российская Федерация, 674673, Забайкальский край, г. Краснокаменск, управление ОАО «ППГХО». [www.ppgho.ru](http://www.ppgho.ru)



Рис. 1. Ситуационный план ОАО «ППГХО»<sup>1</sup>

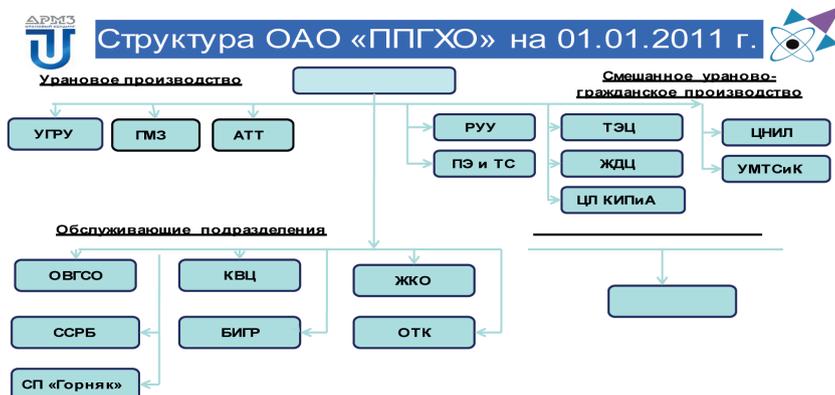
Дальнейшее развитие предприятия связано со строительством рудника № 6 (рис. 1) и комплекса переработки карбонатных руд гидрометаллургического завода, что может позволить предприятию сохранить настоящий уровень производства в течение 30–35 лет.

В августе 2008 г. ОАО «ППГХО» вошло в контур управления ОАО «Атомредметзолото». В настоящее время Общество является флагманом российской уранодобывающей отрасли и одним из крупнейших в мире уранодобывающих предприятий.

### Организационная структура ОАО «ППГХО»

Для достижения стратегических показателей развития предприятия, снижения непроизводительных издержек, повышения конкурентоспособности и роста производительности труда в Обществе в 2010 г. было выведено полностью из организационной структуры ОАО «ППГХО» (рис. 2) предприятие электросвязи (ПЭС), доля участия ОАО «ППГХО» в уставном капитале предприятия в размере 100%.

<sup>1</sup> Годовой отчет ОАО «ППГХО» за 2010 г. <http://sia.ru/?section=439&action=info&iid=7530000048>

Рис. 2. Структура ОАО «ППГХО»<sup>1</sup>

### Приоритетные направления деятельности акционерного общества

Основными направлениями деятельности Общества являются:

- 1) производство и реализация концентрата природного урана;
- 2) добыча и реализация бурого энергетического угля;
- 3) выработка и реализация электрической и тепловой энергии.

### Производство концентрата природного урана (табл. 1)

Таблица 1

#### Показатели выручки и численности рабочих (производство урана)<sup>2</sup>

Показатель	2009 г.	2010 г.
Выручка от продажи, тыс. руб.	6 886 849	7 724 976
Численность, чел.	5235	5086

Добычу урановой руды осуществляет Урановое горнорудное управление, в состав которого входят четыре действующих подземных рудника (рис. 3). В настоящее время ведется строительство рудника № 8. В 2011 г. планируется строительство рудника № 6.

<sup>1</sup> Сайт ОАО «ППГХО» [www.ppgho.ru](http://www.ppgho.ru)

<sup>2</sup> Годовой отчет ОАО «ППГХО» за 2010 г. <http://sia.ru/?section=439&action=info&nn=7530000048>

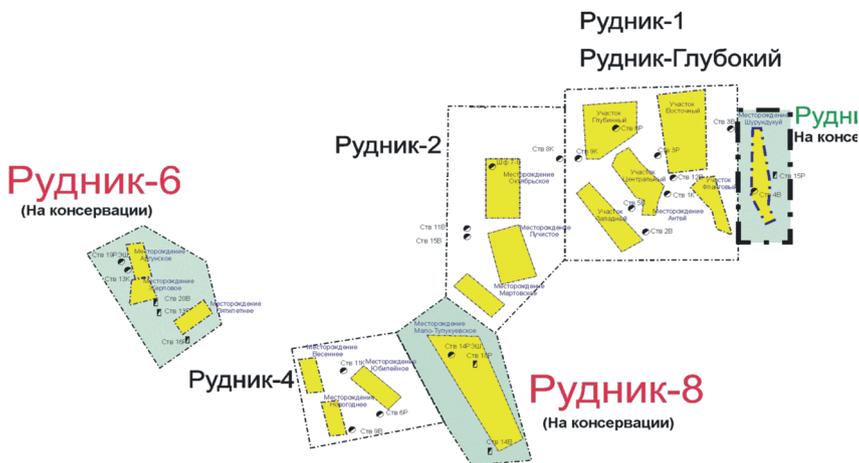
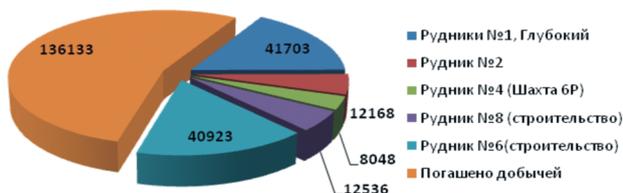


Рис. 3. Расположение подземных рудников<sup>1</sup>

Основной сырьевой базы по добыче урановой руды являются месторождения Стрельцовского рудного поля, в состав которого входят 15 месторождений урана. Общество обладает лицензиями на недропользование по 12 месторождениям. Оставшиеся запасы урана по этим месторождениям составляют 115,4 тыс. т. Имеющиеся запасы позволяют вести добычу на протяжении 30–35 лет (диаграмма 1).

**Состояние балансовых запасов U на 01.01.2011**



**Всего неотработанных запасов U на 01.01.2011 - 115 378 т**

Диаграмма 1. Состояние балансовых запасов U на 01.01.2011 г.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> <http://www.priargunsky.armz.ru/investors/info/>

<sup>2</sup> [http://www.armz.ru/shareholders\\_and\\_investors/information\\_disclosure/](http://www.armz.ru/shareholders_and_investors/information_disclosure/)

В 2010 г. по основному направлению вида деятельности Общества решались задачи, направленные на поддержание и развитие производственных мощностей, повышение его эффективности:

- с целью восполнения выбывающих запасов завершены горно-капитальные работы и принята в эксплуатацию 1-я очередь 13-го горизонта месторождения «Антей» (рудник «Глубокий»);
- по программе технического перевооружения подземных горных работ приобретена 41 ед. горно-шахтного оборудования, включая буровые установки, погрузочно-доставочные машины, электровозы, установки для крепления горных выработок;
- продолжено строительство рудника № 8 на базе месторождения Мало-Тулукуевское;
- получено положительное заключение Главгосэкспертизы на проект строительства рудника № 6 с целью освоения запасов Аргунского и Жерлового месторождений;
- начаты проектно-изыскательские работы по строительству цеха переработки карбонатных руд рудника № 6;
- с целью поиска новых запасов урана, прироста сырьевой базы продолжены поисково-оценочные работы в пределах Стрельцовского рудного поля;
- разработаны каркасные и блочные модели с созданием электронной базы данных Аргунского и Жерлового месторождений;
- продолжена разработка каркасных моделей и электронной базы данных месторождений Стрельцовского рудного поля.

Задачи на 2012 г.:

- строительство рудника № 8 с вводом 1-й очереди в 2012 г.;
- выполнение работ по оптимизации проектных решений по строительству рудника № 6, разработке ПСД на объекты строительства;
- приобретение горно-шахтного оборудования для подземных горных работ по программе технического перевооружения;
- разработка проектов по модернизации шахтных подъемных установок, вентиляторных установок главного проветривания, системы диспетчеризации и подземной связи действующих рудников;
- проведение поисково-оценочных работ в пределах Стрельцовского рудного поля;
- разработка электронной базы данных, каркасных моделей месторождений СРП;
- выполнение горно-капитальных работ на 13-м горизонте месторождения «Антей», рудник «Глубокий» (2-я очередь), начало работ по вскрытию 14-го горизонта;
- проведение НИОКР по системам разработки, технологическим переделам.

**Добыча угля** (табл. 2)

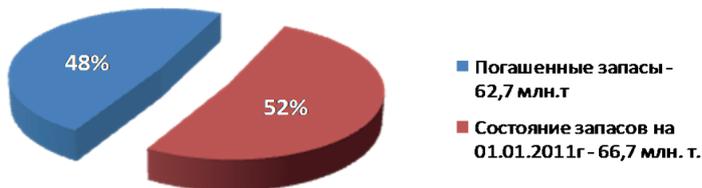
Таблица 2

**Показатели выручки и численности рабочих (добыча угля)<sup>1</sup>**

Показатель	2009 г.	2010 г.
Выручка от продажи, тыс. руб.	617 589	719 945
Численность, чел.	664	414

В 2009 г. проведена частичная реорганизация подразделения «Разрезуправление «Уртуйское» с переводом части сотрудников в созданное общество с ограниченной ответственностью «Автохозяйство Уртуйское» с единственным учредителем ОАО «ППГХО» (доля участия ОАО «ППГХО» в уставном капитале общества в размере 100%).

Разрез «Уртуйский» находится в эксплуатации с 1986 г. Проектная производительность разреза составляет 4,5 млн т угля в год. Среднегодовой объем добычи составляет 4 млн т. В настоящий момент потребности ТЭЦ в угле для выработки электроэнергии составляют ~1,7 млн т в год, а ~60% добываемого объема угля реализуется сторонним потребителям. Имеющиеся запасы угля позволяют вести его добычу на протяжении 16–18 лет (диаграмма 2).

Диаграмма 2. Запасы угля<sup>2</sup>

В 2010 г. по данному виду деятельности Общества решались задачи, направленные на поддержание производственных мощностей и повышение его эффективности:

- организован сервисный склад запчастей для ремонта экскаваторов и автосамосвалов;
- на автомобильных перевозках внедрена система СКАУТ;
- приобретен бульдозер Komatsu D 475.

Задачи на 2012 г.:

- приобрести экскаватор Hitachi EX1200-6(BE) для отработки маломощных пластов;
- получить проектно-сметную документацию на строительство в 2012 г. водоотводного канала.

<sup>1</sup> Годовой отчет ОАО «ППГХО» за 2010 г. <http://sia.ru/?section=439&action=info&nn=7530000048>

<sup>2</sup> [http://www.armz.ru/shareholders\\_and\\_investors/information\\_disclosure/](http://www.armz.ru/shareholders_and_investors/information_disclosure/)

## Выработка и реализация электрической и тепловой энергии (табл. 3)

Таблица 3

### Показатели выручки и численности рабочих (электрическая и тепловая энергия)<sup>1</sup>

Показатель	2009 г.	2010 г.
Выручка от продажи, тыс. руб.	908 819	1 257 548
Численность, чел.	1179	1147

Источником генерации электрической и тепловой энергии является Теплоэлектроцентральный (ТЭЦ), объекты которой строились и вводились в эксплуатацию в период 1972–1993 гг.

ТЭЦ обеспечивает полный цикл производства и выработки электроэнергии, тепла для собственных нужд и объектов инфраструктуры.

ТЭЦ является участником оптового рынка электроэнергии и мощности, где частично осуществляет продажу электрической энергии и мощности.

В настоящее время ТЭЦ оснащена 11 котлами, из которых:

- 4 котла типа БКЗ-320-140 производительностью 320 т пара в час. Из них один котел (КА № 1) находится на модернизации, два выведены из эксплуатации и один в «аварийном» резерве);
- 7 котлов типа БКЗ-210-140 производительностью 210 т пара в час, находящихся в эксплуатации, и 7 турбин мощностью от 50 до 110 МВт, одна из которых неисправна (диаграммы 3–4).

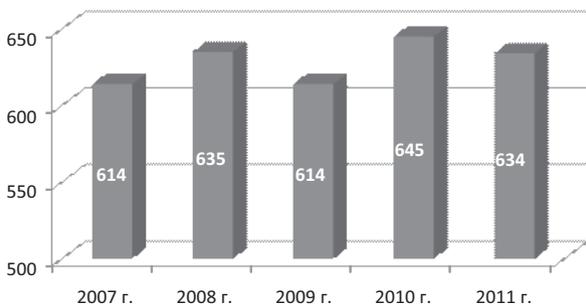


Диаграмма 3. Реализация электроэнергии на ОРЭМ, млн кВт·ч<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Годовой отчет ОАО «ППГХО» за 2010 г. <http://sia.ru/?section=439&action=info&nn=7530000048>

<sup>2</sup> Годовой отчет ОАО «ППГХО» за 2010 г. <http://sia.ru/?section=439&action=info&nn=7530000048>

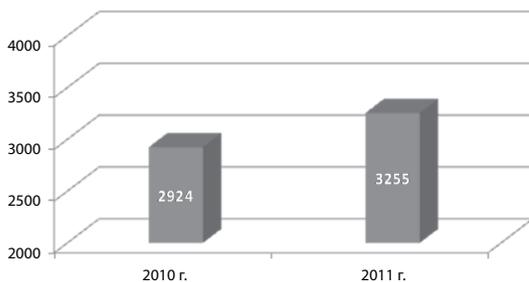


Диаграмма 4. Реализация мощности, МВт<sup>1</sup>

В 2010 г. по энергетике решались задачи, направленные на поддержание производственных мощностей и повышение их эффективности:

- завершены все работы по созданию информационно-измерительной системы коммерческого и технического учета электроэнергии (АИИС КУЭ и АИИС ТУЭ);
- начаты работы по созданию системы обмена технологической информацией с системным оператором (СОТИ);
- получена проектная документация на создание автоматизированной информационно-измерительной системы учета энергоресурсов. Пройдена экспертиза. Принято решение о начале монтажных работ в 2011 г.;
- получен технико-экономический расчет расширения золошлакоотвала. Принято решение о разработке проектно-сметной документации (стадия П).

Задачи на 2012 г.:

- продолжить работы по созданию автоматизированной системы учета энергоресурсов ОАО «ППГХО»;
- получить рабочий проект и приступить к завершению работ по техническому перевооружению котельной установки № 1;
- получить рабочий проект и приступить к реконструкции цеха химводоочистки ТЭЦ;
- увеличить объем продажи мощности на оптовый рынок.

### Модернизация и реконструкция оборудования

Сдана в эксплуатацию автоматизированная информационно-измерительная система технического учета (АИИС ТУЭ) ОАО «ППГХО». С июля автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета оптового рынка (АИИС КУЭ) находится в опытной эксплуатации. Выполнено проектирование автоматизированной инфор-

<sup>1</sup> Годовой отчет ОАО «ППГХО» за 2010 г. <http://sia.ru/?section=439&action=info&nn=7530000048>

мационно-измерительной системы учета энергоресурсов (АИИС УЭ). По системе обмена технологической информацией с системным оператором (СОТИ) выполнены проектирование и поставка оборудования.

#### **Энергосбережение и энергоэффективность (табл. 4)**

В целом по объединению в 2010 г. сэкономлено: 55,4 млн кВт·ч электроэнергии; 62,8 тыс. Гкал теплоэнергии; 74 тыс. м<sup>3</sup> хозяйственной воды; 461 тыс. м<sup>3</sup> технической воды. Экономия в денежном выражении составила 54,8 млн руб.

Экономия потребления электроэнергии в 2010 г. по сравнению с 2009 г. составила 8,7 млн кВт·ч, тепловой энергии — 68 тыс. Гкал, технической воды — 308 тыс. м<sup>3</sup>.

*Таблица 4*

#### **Объем энергетических ресурсов, использованных Обществом в 2010 г.<sup>1</sup>**

Энергетические ресурсы	Ед. измерения	Фактическое потребление в 2010 г.	
		В натуральных единицах	В денежном выражении, млн руб., без НДС
Электроэнергия	млн кВт·ч	605,9	336,2
Теплоэнергия	тыс. Гкал	951,1	308,5
Уголь	тыс. т	1642,6	488,7
Мазут	тыс. т	3,4	37,5

Задачи на 2012 г.:

- обеспечить надежную и стабильную работу ТЭЦ и энергосетей;
- выполнить капитальный ремонт котлоагрегата № 5, турбогенератора № 7;
- выполнить текущий ремонт котлоагрегатов № 6–11, турбогенераторов № 1, 2, 5, 6;
- ввести в промышленную эксплуатацию СОТИ и АИИС КУЭ;
- выполнить работы по монтажу и вводу в эксплуатацию приборов учета по УИИС УЭ;
- выполнить капитальный ремонт канализационного коллектора от очистных сооружений длиной 3,0 км;
- заменить 0,5 км магистрального трубопровода теплосети Ду 700 на промплощадку и 3,0 км аварийного трубопровода хозяйственной воды на разрез «Уртуйский»;
- выполнить проект реконструкции и расширения канализационных очистных сооружений;
- провести энергетическое обследование (энергоаудит) зданий и сооружений ОАО «ППГХО» с составлением энергетических паспортов, по результатам энергоаудита разработать удельные нормы по-

<sup>1</sup> [http://www.armz.ru/shareholders\\_and\\_investors/information\\_disclosure/](http://www.armz.ru/shareholders_and_investors/information_disclosure/)

требления энергоресурсов по видам продукции и по отдельным цехам и производствам;

- выполнить программу экономии ТЭР в 2011 г.;
- выполнить дополнительное проектирование и СМР золотоулавливающей установки, котельной установки № 1 ТЭЦ.

### **Основные направления развития общества**

1. Завершение ввода строящихся мощностей:

- завершение строительства рудника № 8 с целью освоения Мало-Тулукуевского месторождения (2012 г.).

2. Строительство новых мощностей:

- строительство рудника № 6 и цеха по переработке карбонатных руд с целью освоения Аргунского и Жерлового месторождений (2018 г.).

3. Повышение эффективности производства:

- техническое перевооружение и модернизация производства;
- использование новых технологий;
- комплексная промышленная автоматизация;
- развитие политики в области управления персоналом.

### **Экологические риски**

Риск разрушения резервуаров, трубопроводов, ж/д цистерн, автоцистерн БелАЗ-540 с кислотами, меланжем, аммиаком или аммиачной водой. Поступление данных веществ в окружающую среду, поражение людей приведут к штрафным санкциям и возмещению ущерба окружающей среде и населению.

Размыв ограждающих дамб хвостохранилищ и огаркохранилища и загрязнение пади Сухой Урулюнгуй радионуклидами и пиритными огарками (отходами 4-го класса опасности) приведут к штрафным санкциям и возмещению ущерба окружающей среде.

Риск порыва трубопровода шахтных вод из-за большой изношенности. Попадание радионуклидов на рельеф приведет к штрафным санкциям и возмещению ущерба окружающей среде.

Без проведения рекультивации нарушенных при строительстве и пользовании недрами земельных участков существует риск отзыва лицензии на право пользования недрами и получение отказа в предоставлении дополнительных земельных участков для производственных нужд (ОАО «ППГХО» необходимы дополнительно земли для ПГС-2 и разреза «Уртуйский»).

Нарушение экологического и санитарно-эпидемиологического законодательства в области обращения с отходами производства и потребления (превышение установленных нормативов временного хранения отходов I класса опасности — отработанных ртутьсодержащих ламп) является дополнительным фактором риска — может привести к штрафным

санкциям и отзыву лицензии на обращение с опасными отходами. Отзыв лицензии приведет к аннулированию лимитов на размещение отходов, при этом платежи за размещение всех отходов ОАО «ППГХО» начисляются в пятикратном размере.

### **Радиационная безопасность при добыче и переработке урановых руд на объектах ОАО «ППГХО»**

Основными радиационно-опасными факторами на объектах ОАО «ППГХО» являются — внешнее гамма-излучение, долгоживущие альфа-радионуклиды (ДЖАН) и облучение от короткоживущих продуктов распада радона-222. Численность персонала, состоящего на ИДК, составляет 4543 человека.

Существующие в настоящее время схемы проветривания рудников позволяют поддерживать объемную активность ЭРОА на приемлемом санитарно-допустимом уровне. В настоящее время все рудники обеспечены искусственным общешахтным проветриванием (в шахты подается 1410 м<sup>3</sup>/с свежего воздуха по 3 ГВУ (~900 м<sup>3</sup>/с на рудниках № 1 и «Г», ~400 м<sup>3</sup>/с на руднике № 2, ~110 м<sup>3</sup>/с на руднике № 4). Установлен непрерывный режим работы воздухораспределительных устройств и вентиляционных дверей (запущены в автоматический режим 9 вентиляционных дверей ДВ-1000, произведен ремонт и замена 12 калориферов на воздухоподающих стволах), доведена депрессия в очистных блоках до 170–240 мм водного столба.

Средняя годовая индивидуальная эффективная доза за 2010 г. уменьшилась и составила по УГРУ 3,4 мЗв (2009 г. — 4,0 мЗв).

По результатам индивидуального дозиметрического контроля в 2010 г. персонала с превышением годовой дозы в 20 мЗв нет (в 2009 г. — 11 человек), что объясняется снижением содержания урана в добываемой руде, а также своевременным проведением ротации персонала по результатам данных индивидуального дозиметрического контроля.

Персонала с превышением индивидуальной эффективной дозы в 100 мЗв за период с 2006 по 2010 г. нет.

Дальнейшего уменьшения индивидуальных доз планируется достигнуть за счет ускорения технического переоснащения горного производства, а также за счет изменения технологий проведения горных работ, в частности за счет перехода на подготовку блоков к отработке наклонными съездами (уже применяемую технологию для блоков 11-го, 12-го горизонтов и показавшую хорошую эффективность). Приобретение новой техники по Программе технического перевооружения, в том числе и для выполнения вспомогательных операций, позволит снизить эффективные дозы облучения персонала и, как следствие, снизить ротацию высококвалифицированных подземных горных рабочих.

Основными радиационно-опасными факторами на ГМЗ ОАО «ППГХО» являются ДЖАН руд. и ДЖАН Уест.

Начиная с 2002 г. радиационная обстановка на основных рабочих местах ГМЗ соответствует санитарным нормам, в среднем ОА ДЖАН на рабочих местах не превышает 0,35 ДОА.

По данным радиационного контроля за 2010 г. на ГМЗ годовая эффективная доза составила 2,4 мЗв (2009 г. — 2,1 мЗв). Это вызвано проведением работ по ремонту прокалочных печей, бункеров затарки без остановки технологического процесса, значительным сокращением числа генеральных уборок с остановкой оборудования.

В 2010 г. не было зафиксировано ни одного рабочего места с превышением среднегодовой ДОА.

С целью повышения уровня технической оснащенности ССРБ в 2011 г. планируется приобретение приборов дозиметрического и общепромышленного контроля на сумму 9,4 млн руб.

### **Основные документы, регулирующие природоохранную деятельность ОАО «ППГХО»**

1. Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
2. Федеральный закон от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха».
3. Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».
4. Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».
5. Водный кодекс Российской Федерации от 3 июня 2006 г. № 74-ФЗ.
6. Федеральный закон от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии».
7. Федеральный закон от 9 января 1996 г. № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения».
8. Федеральный закон от 8 августа 2001 г. № 128-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности».
9. Нормы радиационной безопасности (НРБ- 99/2009) СП 2.6.1.2523-09.
10. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010) СП 2.6.1.2612-10.
11. Санитарные правила обращения с радиоактивными отходами (СПОРО-2002) СП 2.6.6.1168-02.
12. Нормативные правила НП-058-04. Безопасность при обращении с радиоактивными отходами. Общие положения.
13. Нормативные правила НП-052-04. Правила обеспечения безопасности при временном хранении радиоактивных отходов, образующихся при добыче. Переработка и использование полезных ископаемых. Москва, 2004 г.

14. Постановление Правительства РФ от 12 июня 2003 г. № 344 «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления».
15. «Положение о производственном экологическом контроле в ОАО «ППГХО», согласованное с Ростехнадзором Забайкальского края 4 июня 2008 г., Краснокаменск, 2008 г.
16. «Сводный план мероприятий ОАО «ППГХО» по охране окружающей среды на 2010 год», Краснокаменск, 2009 г.
17. «План-график контроля окружающей среды, выбросов и сбросов загрязняющих веществ производственными объектами ОАО «ППГХО» на 2010 год», согласованный с дирекцией Центральной лаборатории аналитического и технических исследований по Читинской области, Краснокаменск, 2009 г.
18. Разрешение на выбросы загрязняющих веществ в атмосферу № 63, выданное Читинским межрегиональным управлением по технологическому и экологическому надзору 1 января 2008 г.
19. Разрешение на сброс загрязняющих веществ в окружающую среду (водные объекты) от 8 февраля 2010 г. № 3, выданное Ростехнадзором Забайкальского края.
20. Решение № 05 о предоставлении водного объекта в пользование (для сброса сточных вод), выданное Комитетом промышленности и природных ресурсов Читинской области 12 ноября 2007 г.
21. Лимиты на размещение отходов № 152, определенные Читинским межрегиональным управлением по технологическому и экологическому надзору 5 июня 2006 г.
22. Разрешение на допустимые пределы (нормативы) выброса радиоактивных веществ в атмосферу, продленное Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору до 31 декабря 2010 г.
23. Лицензия на обращение с радиоактивными отходами (РАО) за № ГН-07-115-1577 выдана 24 августа 2006 г. на срок до 1 сентября 2011 г.

### **Система экологического менеджмента и менеджмента качества**

В течение 2010 г. проводилась подготовительная работа к сертификации экологического менеджмента на соответствие требованиям международного стандарта ISO 14000:2004 в ОАО «ППГХО».

Анализ существующего в ОАО «ППГХО» менеджмента качества показывает следующее:

1. В объединении ведутся планирование, мониторинг, анализ экологической работы и управление в области экологической безопасности, осуществляемые централизованно отделом охраны окружающей среды.

2. Контроль сбросов, выбросов загрязняющих веществ осуществляется аккредитованными аналитическими лабораториями, методическое обеспечение которых соответствует Федеральному реестру.
3. Объединение стремится к совершенствованию методов контроля окружающей среды, внедряя непрерывный автоматический производственно-экологический мониторинг.

Проведен конкурс и оформлен договор с компанией «ФНК «Инжиниринг» (г. Москва) на разработку технического задания и материалов технического проекта автоматизированной системы производственно-экологического мониторинга (АСПЭМ) ОАО «ППГХО».

В объединении есть все предпосылки к осуществлению сертификации экологического менеджмента в соответствии с международными стандартами.

### **Охрана труда и промышленная безопасность (табл. 5)**

*Таблица 5*

#### **Состояние охраны труда и промышленной безопасности за 2010 г.<sup>1</sup>**

Наименование параметра	Единица измерения	2009 г.	2010 г.
ВСЕГО НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ, из них:	случай	10	11
Смертельные	случай	1	1
Тяжелые	случай	2	5
Легкие	случай	7	6
Коэффициент частоты		1	1,3
Коэффициент тяжести		145,5	78,4
Количество профессионально заболевших	человек	20	30
Количество получивших среднегодовую эффективную дозу облучения свыше 20 мЗв	человек	11	Нет

Причины несчастных случаев:

- несоблюдение правил безопасности — 8;
- личная неосторожность — 2;
- неприменение работником СИЗ — 1.

### **Выполнение комплексного плана организационно-технических мероприятий по охране труда, промышленной и радиационной безопасности, снижению травматизма и профессиональных заболеваний**

Комплексным планом организационно-технических мероприятий по охране труда, промышленной и радиационной безопасности, сниже-

<sup>1</sup> [http://www.armz.ru/shareholders\\_and\\_investors/information\\_disclosure/](http://www.armz.ru/shareholders_and_investors/information_disclosure/)

нию травматизма и профессиональных заболеваний на 2010 г. предусматривалось выполнение мероприятий как организационного характера, направленных на повышение эффективности управления безопасностью, так и технических по повышению уровня промышленной безопасности на действующих рудниках, включающих техническое перевооружение подземного горного оборудования и улучшение условий труда во всех подразделениях ОАО «ППГХО»:

- график комплексных проверок состояния охраны труда в подразделениях выполнен полностью — проведено 19 комплексных проверок, 5 целевых проверок и 4 внеплановые проверки;
- в маршрутные дни, определенные СУОТ, проведено 400 проверок участков и цехов подразделений;
- проведено 48 тренировок по ПЛАС: на ГМЗ — 29, на ТЭЦ — 14, а также 4 учебные пожарные тревоги на УГРУ по ПЛА с фактором внезапности;
- с руководителями подразделений и работниками служб и отделов охраны труда и промышленной безопасности проведено 12 совещаний по итогам работы по СУОТ, в результате за хорошую работу по охране труда поощрено 18 руководителей, понесли дисциплинарные взыскания — 12 руководителей;
- в центрах подготовки и аттестации Ростехнадзора, а также в учебно-курсовом комбинате обучен и аттестован в области промышленной безопасности 391 человек, горным профессиям — 340 человек;
- разработаны и внедряются организационные и технические мероприятия по повышению радиационной безопасности персонала на 2009–2010 гг., которые позволили исключить случаи облучения персонала свыше установленного контрольного уровня. В 2010 г. работников, получивших дозу облучения свыше 20 мЗв, — нет;
- разработаны «Локальные нормы бесплатной выдачи спецодежды», «Электронный каталог корпоративной специальной одежды, обуви и СИЗ», модели одежды для работников подземной группы, взрывников, транспортной группы, сварщиков и ИТР. 430 комплектов одежды успешно прошли испытания. Работники, выполняющие работы в условиях повышенной запыленности, наличия в воздухе аэрозолей кислот и щелочей, повышенного шума и вибрации, на высоте, обеспечены средствами защиты в полном объеме;
- по Программе технического перевооружения в 2010 г. приобретено 36 единиц современного горно-шахтного оборудования в травмобезопасном исполнении. Данная программа позволит заменить всё физически изношенное и морально устаревшее оборудование. Приобретение новой техники, в том числе и для вы-

полнения вспомогательных операций, позволит в значительной степени обезопасить работы, выполняемые горнорабочими вручную. Применение современного горного оборудования позволит снизить эффективные дозы облучения персонала и, как следствие, снизить ротацию высококвалифицированных подземных горных рабочих;

- в области строительства новых производственных мощностей с учетом современных требований, обеспечивающих высокую производительность, автоматизацию технологических процессов и безопасность производства с одновременным сокращением травмоопасных рабочих мест освоено 366,948 млн руб.;
- выполнение работ подрядными организациями на территории объединения осуществляется в соответствии с «Регламентом взаимодействия с подрядными организациями в области промышленной, радиационной, пожарной и экологической безопасности и охраны труда».

### **Выполнение организационных мероприятий по укреплению дисциплины**

В 2010 г. продолжена работа постоянно действующей комиссии по контролю за дисциплиной на производстве. В состав комиссии входят руководители и главные специалисты отделов и служб Управления ОАО «ППГХО». Контрольные проверки подразделений объединения осуществляются практически каждую неделю, а иногда и несколько раз в неделю. Усиленный контроль осуществляется в праздничные и выходные дни. За 2010 г. проведено 132 проверки, выявлено 297 случаев различных нарушений. Организовано постоянное дежурство руководителей и специалистов при прохождении медицинского освидетельствования.

Проводится информирование работников и жителей города о проводимой в объединении работе. Практически в каждом номере многотиражной газеты «Горняк Приаргуныя» публикуются статьи и информационные бюллетени. На предприятии в круглосуточном режиме работает телефон доверия, установлены ящики «обратной связи».

В новостных программах городского и краевого телевидения регулярно выходят сюжеты о проводимых мероприятиях по улучшению охраны труда, усилению трудовой дисциплины. Накопленным в объединении опытом работы по укреплению дисциплины заинтересовались руководители крупных промышленных предприятий Забайкальского края, принявшие участие в совещании работодателей Забайкальского края, которое проходило в конце 2009 г. на базе ОАО «ППГХО».

В объединении созданы Совет молодежи ОАО «ППГХО» и Общественный совет. В состав Общественного совета входят представители

профсоюзного актива работников объединения, религиозных и общественных организаций города, администрации и учителей. Участники Совета молодежи принимают активное участие в рейдах по укреплению дисциплины, проверках соблюдения правил проживания в общежитиях объединения.

С апреля 2009 г. в объединении начато и продолжается медицинское освидетельствование персонала при помощи бесконтактных алкотестеров. В настоящее время в подразделениях эксплуатируются 83 алкотестера. По официальным данным ФГУЗ МСЧ № 107, с положительной пробой на алкогольное опьянение в 2010 г. было выявлено 208 человек. Наибольший пик выявленных пришелся на период с мая по август, т.е. на момент внедрения тестирования при помощи алкотестеров. К нарушителям трудовой дисциплины применялись различные меры наказания, в том числе 34 человека были уволены.

В начале 2010 г. действовал проект по информационному воздействию на работающих. Было разработано несколько блоков под общим названием «Береги себя». На данный момент эти блоки трансформируются в единый проект по укреплению трудовой дисциплины и повышению уровня охраны труда. Данный проект позволяет правильно распределить работу по каждому направлению, определить границы ответственности каждого руководителя по направлениям работы, структурировать финансовые средства.

### **Показатели экологического воздействия в 2010 г.**

#### **Забор воды из водных объектов (табл. 6)**

В течение 2010 г. предприятие осуществляло забор воды из следующих природных источников:

- из Восточно-Урулюнгуевского бассейна подземных вод в объеме 18 977,72 тыс. м<sup>3</sup> (при установленном лимите 21 000 тыс. м<sup>3</sup>);
- из поверхностных вод реки Аргунь в объеме 2125,19 тыс. м<sup>3</sup> (при установленном лимите 8000,0 тыс. м<sup>3</sup>).

Забранная из бассейна подземных вод вода в объеме 11 325,948 тыс. м<sup>3</sup>, или 59,7%, израсходована на производственные нужды предприятия и для подпитки системы горячего водоснабжения города и производственных объектов. 5336,972 тыс. м<sup>3</sup> (28,1%) использовано в питьевом водообеспечении. Объем потерь — 12,2%.

Техническая вода, забираемая из реки Аргунь, поступает в резервное водохранилище для дальнейшего ее использования на ТЭЦ, для полива дачных участков и поддержания уровня воды в водохранилище.

Дополнительные источники получения воды на предприятии в 2010 г.:

- дренажные воды разреза «Уртуйский» — 6356,31 тыс. м<sup>3</sup>;
- шахтные воды уранового горнорудного производства — 6048,06 тыс. м<sup>3</sup>.

Таблица 6

Водопотребление<sup>1</sup>

Водопотребление (тыс. м <sup>3</sup> )	Лимит	Факт	%
Забрано воды, всего	29 000,00	21 102,91	72,77
В том числе: из поверхностных вод реки Аргунь	8000,00	2125,19	26,56
из подземных вод	21 000,00	18 977,72	90,37

Сбросы хозяйственных и промышленных стоков в водные объекты  
(табл. 7)

Хозяйственные сточные воды от населения и производственных предприятий отводились в смеси с промстоками ТЭЦ в систему Умыкейских озер в объеме 12 707,89 тыс. м<sup>3</sup> (диаграмма 5).

Водопользование в 2010 г. осуществлялось согласно утвержденным лимитам (решение о предоставлении водного объекта в пользование от 12 ноября 2007 г. № 05 и договор водопользования от 26 декабря 2007 г. № 14).

Таблица 7

Водоотведение<sup>2</sup>

Водоотведение (тыс. м <sup>3</sup> )	Лимит	Факт	%
Сброс сточных вод, всего	16 245,00	13 023,08	80,17
В том числе:			
– в водный объект — система Умыкейских озер	16 245,0	12 707,89	78,23
– в технологический водный объект (карьер ПГС-2) из золошлакоотвала ТЭЦ	0	315,19	0

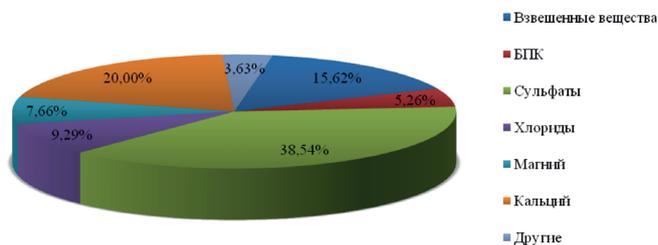


Диаграмма 5. Доля загрязняющих веществ, сброшенных в 2010 г. в систему Умыкейских озер, %<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Годовой отчет ОАО «ППГХО» за 2010 г. <http://sia.ru/?section=439&action=info&nn=7530000048>

<sup>2</sup> Годовой отчет ОАО «ППГХО» за 2010 г. <http://sia.ru/?section=439&action=info&nn=7530000048>

<sup>3</sup> [http://www.armz.ru/shareholders\\_and\\_investors/information\\_disclosure/](http://www.armz.ru/shareholders_and_investors/information_disclosure/)

### Выбросы объектов ОАО «ППГХО» общепромышленного назначения (табл. 8)

Предельно допустимые и фактические выбросы в атмосферу в 2010 г. ОАО «ППГХО» (на основании «Разрешения на выброс вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух стационарными источниками, расположенными на промплощадках ОАО «ППГХО», выданного 1 апреля 2008 г.).

Таблица 8

#### Основные загрязняющие вещества<sup>1</sup>

Наименование основных загрязняющих веществ	Установленный предельно допустимый выброс (ПДВ), т	Фактический выброс в 2010 г., т
Всего 40 наименований загрязняющих веществ	24 005,545	15 393,695
В том числе основные:		
Сернистый ангидрид	11 678,138	6162,136
Серная кислота	200,272	20,239
Пыль неорганическая, зола	7051,968	6083,508
Пыль неорганическая, 20–70% SiO <sub>2</sub>	231,34	180,990
Аммиак	125,575	74,955
Оксиды азота (в пересчете на NO <sub>2</sub> )	2982,438	1889,51
Оксид углерода	1643,36	845,964

Выбросы загрязняющих веществ в 2010 г. (диаграмма 6) составили 15 393,695 т, что на 35,9% меньше разрешенного лимита и на 666 т меньше, чем в 2009 г. Состав выбросов предприятия представлен на диаграмме 7.

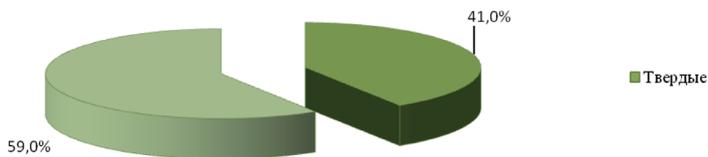


Диаграмма 6. Соотношение выбросов, %<sup>2</sup>

<sup>1</sup> [http://www.armz.ru/shareholders\\_and\\_investors/information\\_disclosure/](http://www.armz.ru/shareholders_and_investors/information_disclosure/)

<sup>2</sup> [http://www.armz.ru/shareholders\\_and\\_investors/information\\_disclosure/](http://www.armz.ru/shareholders_and_investors/information_disclosure/)

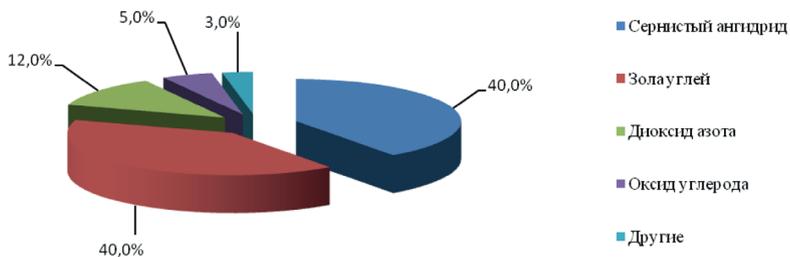


Диаграмма 7. Состав выбросов предприятия, %<sup>1</sup>

## Отходы (табл. 9, табл. 10)

Таблица 9

### Показатели отходов<sup>2</sup>

Показатель	Всего отходов	I класс	II класс	III класс	IV класс	V класс
Образование отходов в 2010 г., т	23 912 499,1	3,8	0,267	253,0	2496,3	23 909 745,6
% от общей массы	100,0				0,01	99,99
Использовано в собственном производстве, т	23 792 591,2	0,0	0,042	166,0	1481,1	23 790 943,9
Передано другим организациям для использования и обезвреживания, т	26 183,5	3,2	0,0	15,6	26 164,7	0,0
% утилизации по классам, всего	99,6	84,0	15,7	71,8	1107,5	99,5
Передано на городской полигон на конечное размещение, т	1028,7	0,0	0,0	0,0	1016,7	12,0
Размещено на собственных объектах, т	118 855,0	0,6	0,225	64,5	0,0	118 789,6
Из них временное размещение (накопление) до использования и передачи другим организациям для использования и обезвреживания, т	96,9	0,6	0,225	27,0	0,0	231,32

<sup>1</sup> Годовой отчет ОАО «ППГХО» за 2010 г. <http://sia.ru/?section=439&action=info&nn=7530000048>

<sup>2</sup> <http://www.armz.ru/>

Окончание табл. 9

Показатель	Всего отходов	I класс	II класс	III класс	IV класс	V класс
Лимиты на размещение отходов, т	19 798 952,1	1,45	0,124	343,1	341 753,9	19 456 853,5
% размещения от лимитов	0,6	0,0	0,0	18,8	0,0	0,6
Образовано отходов в 2009 г., т	22 754 959,0	2,23	0,696	474,8	28 881,1	22 725 600,1
Увеличение/уменьшение образования в 2010 г., т	+1 157 540,0	+1,64	-0,43	-221,8	-26 384,8	+1 184 145,4
% увеличения/уменьшения образования в 2010 г. относительно 2009 г.	+5,1	+73,4	-61,6	-46,7	-91,3	+5,2

Отходы I—III классов опасности находятся в пределах допустимых нормативов.

Таблица 10

Образование отходов<sup>1</sup>

Образование отходов всех классов опасности (т) в 2009–2010 гг. Предприятие/ класс опасности	Год	ОАО «ППГХО»
I класса опасности	2009	2
	2010	4
II класса опасности	2009	1
	2010	0
III класса опасности	2009	475
	2010	253
IV класса опасности	2009	28 881
	2010	2 496
V класса опасности	2009	22 725 600
	2010	23 909 745
Итого	2009	22 754 959
	2010	23 912 498
Отходы, использованные на предприятии, размещенные на собственных объектах, %		99,60%
Отходы, переданные специализированным подрядчикам для использования и обезвреживания, %		0,40%
Превышение установленных лимитов		Нет

<sup>1</sup> <http://www.armz.ru/>

### Контроль состояния хранилищ радиоактивных отходов

Контроль утечек дамбовых вод из хвостохранилищ ГМЗ осуществляется посредством периодического отбора проб из наблюдательных скважин. Перехват загрязненных грунтовых вод производится сетью скважин, расположенных в нижнем створе пади Широндукуй. Загрязненная вода возвращается на технологические нужды основного и вспомогательного производств.

Контроль состояния хранилищ радиоактивных отходов осуществляется следующим образом:

- натуральные наблюдения за состоянием хвостохранилища включают визуальные наблюдения; инструментальные наблюдения — геодезический контроль деформации сооружения; наблюдения за фильтрацией с помощью контрольных скважин; ежемесянный контроль заполнения емкости хвостохранилища;
- контроль качества осветленной воды.

### Мониторинг окружающей среды

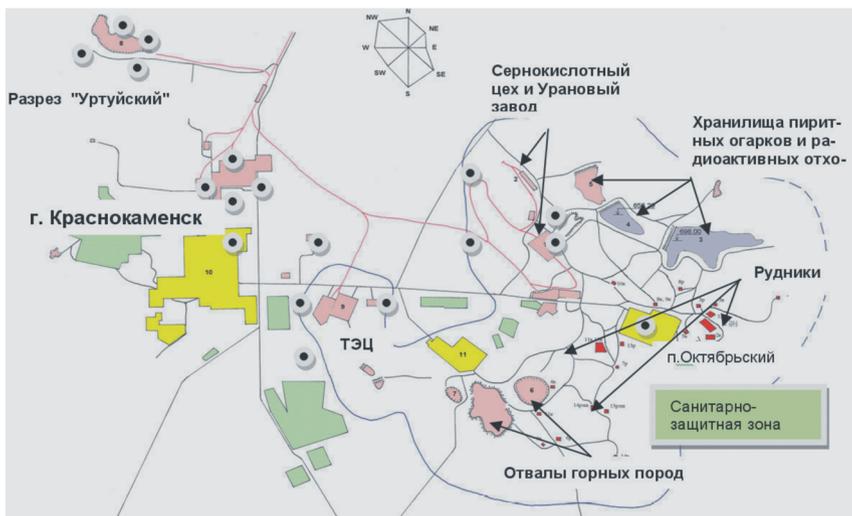


Рис. 4. Санитарно-защитная зона<sup>1</sup>

В объединении создана система экологического мониторинга за контролем атмосферного воздуха, водной среды и почвенного слоя. Масштабы мониторинга видны на рис. 4. При этом основными задачами являются:

- анализ состояния природной среды;

<sup>1</sup> <http://www.priargunsky.armz.ru/>

- оценка воздействия работы производственных объектов на экологическое состояние окружающей среды;
- разработка мероприятий по оптимальному функционированию природно-промышленного комплекса.

Данные мониторинга предоставляются в течение двух дней после проведения замеров в отдел охраны окружающей среды и руководству соответствующего подразделения ОАО «ППГХО».

### **Экологическая политика ОАО «ППГХО»**

Суммарные расходы на ООС и рациональное использование природных ресурсов составили за счет основной деятельности 173,5 млн руб.:

- на охрану атмосферного воздуха — 37,1 млн руб.;
- на охрану водных ресурсов — 90,2 млн руб.;
- на охрану земель — 35,4 млн руб.;
- на мониторинг окружающей среды — 10,8 млн руб.;
- на проектные работы в области окружающей среды — 0,006 млн руб.

В ОАО «Приаргунское производственное горно-химическое объединение» в 2009 г. разработана и согласована в госкорпорации «Росатом» экологическая политика. Реализация ее осуществляется планомерно по мере деятельности предприятия и наличия финансовых средств.

Экологическая политика строится на следующих принципах:

- *принцип ответственности* — осознание того, что функционирование промышленных объектов объединения, как и любая антропогенная деятельность, может приводить к негативным изменениям в окружающей природной среде;
- *принцип соответствия* — проведение политики, отвечающей требованиям законодательства, поддержание и расширение производства в соответствии с требованиями экологической безопасности во избежание истощения ресурсов окружающей среды. Деятельность ОАО «ППГХО» является социально значимой и открытой для общества;
- *принцип предупреждения воздействия* — система ремонтов пылегазоулавливающего оборудования и технологических и коммунальных передаточных устройств, мониторинг окружающей среды — комплекс мер, позволяющих предупредить отрицательные последствия техногенного воздействия на окружающую среду, здоровье работающего персонала и населения;
- *принцип последовательного улучшения* — решение задач совершенствования управлением экологической безопасностью и природоохранной деятельностью;
- *принцип открытости информации* — поддержание и расширение уровня осведомленности населения об уровне воздействия объектов ОАО «ППГХО» на окружающую среду, открытое обсуждение с общественностью экологических проблем объединения, путей

и методов их решения. Поддержание плодотворного делового сотрудничества с международными и российскими правительственными и неправительственными организациями, эффективно работающими в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

### **Выводы и рекомендации**

На основе изучения представленных документов, интервью с персоналом и визуальных наблюдений были выявлены следующие области для повышения внимания:

1. ОАО «ППГХО» является градообразующим предприятием монопрофильного города Краснокаменск Забайкальского края. Указанный статус определяет значительную социальную ответственность руководства Уранового холдинга «АРМЗ» перед обществом, так как возможные проблемы градообразующих предприятий угрожают стабильному развитию моногородов и становятся стратегическим вызовом для властей различного уровня. Градообразующее предприятие ОАО «ППГХО» является крупнейшим работодателем Краснокаменска, обеспечивая занятостью 42% населения города и более 90% общего объема промышленного производства.

2. Предприятием не производится учет всех источников и объемов выбросов. Рекомендуется произвести полную инвентаризацию всех источников воздействия на окружающую среду.

3. Санитарный анализ показал, что в отношении г. Краснокаменска расположение Сернокислотного цеха (СКЦ), Гидрометаллургического завода (ГМЗ), Теплоэлектроцентрали (ТЭЦ) и Уранового горнорудного управления (УГРУ) благоприятно. Эти объекты расположены за горными хребтами, примыкающими к пади Сухой Урулюнгуй с северо-восточной стороны. Горные хребты экранируют наиболее опасные для Краснокаменска восточные ветры. Качество атмосферного воздуха, оцененное по методикам Росгидромета, характеризуется индексом загрязнения атмосферы (ИЗА), который классифицируется как «низкий, мало влияющий на здоровье». На территории Краснокаменского района находятся Урановые рудники, Урановый гидрометаллургический завод, Сернокислотный завод, Угольный разрез и Тепловая электростанция. Площадь санитарно-защитной зоны (СЗЗ) ОАО «ППГХО» составляет всего 14045,0 га, в том числе: 12 900,0 га — объединенная СЗЗ промышленных объектов «ППГХО» в районе добычи урановых руд, гидрометаллургической переработки их, хранилищ РАО и огарков; 1145,0 га — СЗЗ бурогоугольного разреза «Уртуйский».

4. Рекомендуется дополнительно контролировать соблюдение чистоты промплощадки, организовать дополнительные места складирования металлолома, автопокрышек, бочек, контейнеров, строительных

отходов и прочих находящихся на территории веществ и материалов в соответствии с санитарно-гигиеническими критериями.

5. Обучить всех сотрудников предприятия по курсу «Обращение с опасными отходами».

### План мероприятий (табл. 11)

*Экологические программы и другие инициативы ОАО «ППГХО».* Производственные мероприятия по промышленной экологии ОАО «ППГХО» на 2010–2015 гг., которые частично исполняются в рамках выполнения программы по реализации экологической политики.

Таблица 11

План мероприятий<sup>1</sup>

Наименование мероприятия	Срок реализации	Обоснование и цель мероприятия
1. Рекультивация отработанного карьера «Красный камень»	2011–2015 гг.	Заполнение выработанного пространства золошлаками ТЭЦ и пустой породой рудника № 6 позволит не изымать дополнительно земли для отвалов и золоотвалов. Данное мероприятие включено в ФЦП «ЯРБ»
2. Рекультивация пади Бамбакай, загрязненной в период деятельности ОАО «ППГХО» в составе Минсредмаша	2011–2015 гг.	Ликвидация последствий деятельности Минсредмаша по созданию «ядерного щита». Данное мероприятие включено в ФЦП «ЯРБ»
3. Реконструкция (укрепление) защитной дамбы и дополнительная укладка противодиффузионного экрана хранилища РАО «Среднее»	2011–2015 гг.	Ликвидация последствий деятельности Минсредмаша по созданию «ядерного щита». Предотвращение загрязнения окружающей среды. Данное мероприятие включено в ФЦП «ЯРБ»
4. Реконструкция и расширение городских очистных сооружений	2010–2014 гг.	Сокращение объема сброса загрязняющих веществ
5. Капитальный ремонт электрофильтров ТЭЦ	2010–2011 гг.	Сокращение выбросов в атмосферу и поддержание проектной эффективности пылеулавливания
6. Дополнительное приобретение автомобилей для транспортировки золы уноса с ТЭЦ на складочные комплексы УГРУ	2010–2011 гг.	Увеличение использования отходов производства ТЭЦ (золы уноса) для закладки выработанного пространства

<sup>1</sup> Годовой отчет ОАО «ППГХО» за 2010 г. <http://sia.ru/?section=439&action=info&nn=7530000048>

Окончание табл. 11

Наименование мероприятия	Срок реализации	Обоснование и цель мероприятия
7. Рекультивация нарушенных земель	Ежегодно	Сокращение площадей нарушенных земель Общества и передача их в муниципальную собственность и собственность РФ
8. Строительство новых технологических дорог на промплощадке УГРУ и ГМЗ	2010–2012 гг.	Разделение движения технологического транспорта по доставке радиоактивного материала с движением остального транспорта

### Список сокращений

<b>ГМЗ</b>	— гидromеталлургический завод
<b>ЕБРР</b>	— Европейский банк реконструкции и развития
<b>ИЗА</b>	— индекс загрязнения атмосферы
<b>мЗв</b>	— миллизиверт
<b>ООС</b>	— охрана окружающей среды
<b>ППГХО</b>	— Приаргунское производственное горно-химическое объединение
<b>РАО</b>	— радиоактивные отходы
<b>РФ</b>	— Российская Федерация
<b>СЗЗ</b>	— санитарно-защитная зона
<b>СКЦ</b>	— сернокислотный цех
<b>ТЭЦ</b>	теплоэлектроцентраль
<b>ФЦП «ЯРБ»</b>	— Федеральная целевая программа «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2008 год и на период до 2015 года»
<b>УГРУ</b>	— Урановое горно-рудное управление
<b>ЦНИЛ</b>	— Центральная научно-исследовательская лаборатория
<b>ЧС</b>	— чрезвычайная ситуация
<b>ЭРОА</b>	— эквивалентная равновесная объемная активность изотопов радона
<b>INES</b>	— международная шкала ядерных событий (англ., сокр. International Nuclear Event Scale)
<b>ISO 14000</b>	— международный стандарт по созданию системы экологического менеджмента

Основные термины, используемые в отчете соответствуют определениям, данным в нормативно-правовой базе РФ.

### **Библиографический список**

1. <http://www.priargunsky.armz.ru/> — официальный сайт ОАО «ППГХО».
2. <http://www.armz.ru/> — официальный сайт Уранового холдинга «АРМЗ».
3. <http://sia.ru/> — информационные страницы компаний.
4. <http://sia.ru/?section=439&action=ao&inn=7530000048> — годовые отчеты ОАО «ППГХО».
5. [http://www.armz.ru/shareholders\\_and\\_investors/information\\_disclosure/](http://www.armz.ru/shareholders_and_investors/information_disclosure/) — раскрытие информации Уранового холдинга «АРМЗ».

## П Р И Л О Ж Е Н И Е 2

# ПРИРОДООХРАННОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО РФ. ОСНОВНЫЕ НПА

### Федеральное законодательство РФ об экологическом аудите (ЭА)

1. Конституция РФ 1993 г.
2. Водный кодекс РФ от 3 июня 2006 г. № 74-ФЗ.
3. Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
4. Федеральный закон от 3 марта 1995 г. № 27-ФЗ «О недрах».
5. Федеральный закон РФ от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».
6. Федеральный закон от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха».
7. Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».
8. Федеральный закон от 23 ноября 1995 г. № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе».
9. Федеральный закон от 24 апреля 1995 г. № 52-ФЗ «О животном мире».
10. Федеральный закон от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях».
11. Постановление Правительства РФ от 3 октября 2000 г. № 748 «Об утверждении пределов допустимых концентраций и условий сброса вредных веществ в исключительной экономической зоне РФ».
12. Постановление Правительства РФ от 26 сентября 2000 г. № 724 «Об изменении такс для исчисления размера взыскания за ущерб, причиненный водным биологическим ресурсам».
13. Постановление Правительства РФ от 16 июня 2000 г. № 461 «О правилах разработки и утверждения нормативов образования отходов и лимитов на их размещение».
14. Постановление Правительства РФ от 12 июня 2003 г. № 344 «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления».
15. Основные требования к разработке планов по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов. Утверждены постановлением Правительства РФ от 21 августа 2000 г. № 613.
16. Положение о нормативах выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и вредных физических воздействий на него. Утверждено постановлением Правительства РФ от 2 марта 2000 г. № 183.

17. Перечень рыбохозяйственных нормативов: предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение. Утвержден приказом Государственного комитета по рыболовству от 28 апреля 1999 г. № 96.
18. ГН 1.1.725-98. Перечень веществ, продуктов, производственных процессов, бытовых и природных факторов канцерогенных для человека (утв. постановлением главного государственного санитарного врача РФ от 23 декабря 1998 г. № 32).
19. СНиП 11-02-96. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
20. СП 11-103-97. Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства.
21. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Ч. 1. Общие правила производства работ. — М.: Госстрой России, 1997.
22. СП 11-102-97. Инженерно-экологические изыскания для строительства.
23. ГОСТ 17.1.5.05-85. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков.
24. ГОСТ 30772-2001. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения.
25. Федеральный классификационный каталог отходов (утв. приказом МПР РФ от 2 декабря 2002 г. № 786, с изменениями от 30 июля 2003 г.).
26. Безопасное обращение с отходами: Сборник нормативно-методических документов. — СПб., 1999.
27. Сборник методик расчетов объемов образования отходов. — СПб., 1999.
28. Временные методические рекомендации по расчету нормативов образования отходов производства и потребления. — СПб., 1999.
29. Сборник удельных показателей образования отходов производства и потребления. — М., 1999.
30. Примерные расчеты образования наиболее характерных отходов производства и потребления. — СПб., 1997.
31. Методические рекомендации по оценке объемов образования отходов производства и потребления. — М.: ГУ НИЦПУРО, 2003.

### **Законодательная база по экологическому аудиту в Москве и Московской области**

1. Постановление Правительства Москвы от 22 июля 2003 г. № 568-ПП «Об утверждении Временного положения о Системе экологического аудита в городе Москве, Временного порядка проведения экологического аудита, критериев отнесения организаций города Москвы к числу рекомендованных для проведения экологического аудита».
2. Постановление Правительства Москвы от 28 августа 2002 г. № 693-ПП о введении обязательного экологического аудита организаций-бюджетополучателей.
3. Постановление Правительства Московской области от 24 октября 2002 г. № 487/42 о введении обязательного экологического аудита областных ГУП.
4. Закон г. Москвы от 11 апреля 2001 г. № 12 «О приватизации государственной и муниципальной собственности Москвы».

## П Р И Л О Ж Е Н И Е 3

# ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО РФ ПО ОХРАНЕ ТРУДА. ОСНОВНЫЕ НПА

1. МУ ОТ РМ 02-99. Методические указания. Оценка травмобезопасности рабочих мест для целей их аттестации по условиям труда.
2. Постановление Минтруда РФ и Министерства образования РФ от 13 января 2003 г. № 1/29 «Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций».
3. Постановление Минтруда РФ от 17 декабря 2002 г. № 80 «Об утверждении методических рекомендаций по разработке государственных нормативных требований охраны труда».
4. ГОСТ 12.0.004-90. ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.
5. ГОСТ 12.2.003-91. ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
6. ГОСТ Р 12.4.026-2001. ССБТ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная (ред. от 23 июля 2009 г.).
7. ПОТ РМ-001-97. Правила по охране труда в лесозаготовительном, деревообрабатывающем производствах и при проведении лесохозяйственных работ.
8. ПОТ РМ-002-97. Межотраслевые правила по охране труда в литейном производстве.
9. ПОТ РМ-003-97. Межотраслевые правила по охране труда при выполнении кузнечно-прессовых работ.
10. ПОТ РМ-004-97. Межотраслевые правила по охране труда при использовании химических веществ.
11. ПОТ РМ-005-97. Межотраслевые правила по охране труда при термической обработке металлов.
12. ПОТ РМ-006-97. Межотраслевые правила по охране труда при холодной обработке металлов.
13. ПОТ РМ-007-98. Межотраслевые правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов.
14. ПОТ РМ-008-99. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации промышленного транспорта (напольный безрельсовый колесный транспорт).
15. ПОТ РМ-009-98. Межотраслевые правила по охране труда при производстве и применении ртути.
16. ПОТ РМ-010-2000. Межотраслевые правила по охране труда при производстве асбеста и асбестосодержащих материалов и изделий.
17. ПОТ РМ-011-2000. Межотраслевые правила по охране труда в общественном питании.
18. ПОТ РМ-012-2000. Межотраслевые правила по охране труда при работе на высоте.
19. ПОТ РМ-013-2000. Межотраслевые правила по охране труда при химической чистке, стирке.

20. ПОТ РМ-014-2000. Межотраслевые правила по охране труда в розничной торговле.
21. ПОТ РМ-015-2000. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации фреоновых холодильных установок.
22. ПОТ РМ-016-2001. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. РД 153-34.0-03.150-00 (ред. от 20 февраля 2003 г.).
23. Изменения и дополнения к Межотраслевым правилам по охране труда (правилам безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ Р М-016-2001. РД 153-34.0-03.150-00.
24. ПОТ РМ-017-2001. Межотраслевые правила по охране труда при окрасочных работах.
25. ПОТ РМ-018-2001. Межотраслевые правила по охране труда при нанесении металлопокрытий.
26. ПОТ РМ-019-2002. Межотраслевые правила по охране труда при производстве ацетилена, кислорода, процессе напыления и газопламенной обработке металлов.
27. ПОТ РМ-020-2001. Межотраслевые правила по охране труда при электро- и газосварочных работах.
28. ПОТ РМ-021-2002. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации нефтебаз, складов ГСМ, стационарных и передвижных автозаправочных станций. Постановление Минтруда РФ от 6 мая 2002 г. № 33.
29. ПОТ РМ-022-2002. Межотраслевые правила по охране труда при проведении работ по пайке и лужению изделий. Постановление Минтруда РФ от 17 июня 2002 г. № 41.
30. ПОТ РМ-023-2002. Межотраслевые правила по охране труда при газопламенной обработке материалов. Постановление Минтруда РФ от 14 августа 2002 г. № 55.
31. ПОТ РМ-024-2002. Межотраслевые правила по охране труда при работе с эпоксидными смолами и материалами на их основе. Постановление Минтруда РФ от 14 августа 2002 г. № 56.
32. ПОТ РМ-025-2002. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации водопроводно-канализационного хозяйства. Постановление Минтруда РФ от 16 августа 2002 г. № 61.
33. ПОТ РМ-026-2003. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации газового хозяйства организаций. Постановление Минтруда РФ от 12 мая 2003 г. № 27.
34. ПОТ РМ-027-2003. Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте. Постановление Минтруда РФ от 12 мая 2003 г. № 28.
35. ПОТ РМ-028-2003. Межотраслевые правила по охране труда при переработке пластмасс. Постановление Минтруда РФ от 2 июня 2003 г. № 30.
36. ПОТ РМ-029-2003. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации промышленного транспорта (конвейерный, трубопроводный и другие транспортные средства непрерывного действия). Постановление Минтруда РФ от 17 июня 2003 г. № 36.
37. Постановление Госгортехнадзора РФ от 11 июня 2003 г. № 91 «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением».
38. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. ПБ 10-382-00 от 31 декабря 1999 г. № 98.

39. Правила безопасной эксплуатации и охраны труда для нефтеперерабатывающих производств, согласованные постановлением РС профсоюза работников нефтяной, газовой отраслей промышленности и строительства. ПБЭ НП-2001 от 8 декабря 2000 г. № 29.
40. Приказ Министерства энергетики РФ от 13 января 2003 г. № 6 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей».
41. ПОТ РО 14000-005-98. Положение. Работы с повышенной опасностью. Организация проведения.
42. Постановление Минтруда РФ от 17 июня 2003 г. № 36 «Об утверждении межотраслевых правил по охране труда при эксплуатации промышленного транспорта (конвейеры, трубопроводы и другие транспортные средства непрерывного действия)».

# ПРИЛОЖЕНИЕ 4

## ПРИМЕРНЫЙ СОСТАВ ОТЧЕТА ПО ИЭИ

### ОГЛАВЛЕНИЕ

#### ВВЕДЕНИЕ

#### 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

#### 2. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

##### 2.1. Загрязнение атмосферы

##### 2.2. Водоснабжение и водоотведение

##### 2.3. Отходы производства и потребления

##### 2.4. Производственный экологический мониторинг

#### 3. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТИРУЕМОГО ОБЪЕКТА

#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИКА РАБОТ

#### 5. ИЗУЧЕННОСТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

#### 6. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ РАЙОНА ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ

##### 6.1. Ландшафтно-геоморфологические условия

##### 6.2. Климатические условия

##### 6.3. Гидрологические условия

##### 6.4. Геологический разрез территории и гидрогеологические условия

##### 6.5. Почвенные условия

#### 7. СОВРЕМЕННОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕРРИТОРИИ В ЗОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОБЪЕКТА

##### 7.1. Оценка состояния атмосферного воздуха

##### 7.2. Оценка состояния поверхностных вод

##### 7.3. Оценка состояния геологической среды

##### 7.4. Оценка состояния почво-грунтов

##### 7.5. Оценка радиационной обстановки

##### 7.6. Оценка состояния негативных факторов физических воздействий

##### 7.7. Основные положения комплексной (ландшафтной) характеристики современного экологического состояния территории в зоне воздействия объекта (площадь изысканий)

#### 8. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ПРОГНОЗ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПРОЕКТИРУЕМОГО ОБЪЕКТА

##### 8.1. Предварительный прогноз возможных неблагоприятных изменений природной среды при строительстве объекта

###### 8.1.1. Воздействие на атмосферный воздух

###### 8.1.2. Воздействие на почвенный покров, зону аэрации грунтов

###### 8.1.3. Воздействие на водные объекты

###### 8.1.4. Шумовое воздействие

##### 8.2. Предварительный прогноз возможных неблагоприятных изменений природной среды при эксплуатации объекта

8.2.1. Анализ непрогнозируемых последствий

8.2.2. Мероприятия по снижению негативных последствий при эксплуатации объекта

8.2.3. Предложения по организации экологического мониторинга

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Ниже приведен примерный перечень картографических материалов по проекту ИЭИ:

1. *Обзорная карта расположения объекта.*
  2. *Ситуационный план объекта.*
  3. *Карта фактического материала (расположение точек отбора проб, участки полевых наблюдений и т.д.).*
  4. *Геологическая карта.*
  5. *Карта распространения многолетнемерзлых пород.*
  6. *Геоморфологическая карта.*
  7. *Гидрографическая карта-схема.*
  8. *Почвенная карта.*
  9. *Геоботаническая карта.*
  10. *Карта лесоустройства (настбищеустройства).*
  11. *Карта пожарной опасности лесов (настбищ).*
  12. *Карта животного населения.*
  13. *Карта охотничье-промысловой фауны (районы концентрации и приоритетных мер по охране и использованию).*
  14. *Карта ландшафтов и их устойчивости.*
  15. *Карта природопользования.*
  16. *Карта (фотокарта) техногенной нарушенности территории.*
  17. *Карта прогнозного экологического состояния ландшафтов.*
  18. *Карта охраны природы.*
- Некоторые карты могут быть совмещены.

# ПРИЛОЖЕНИЕ 5

## ПРИМЕРНЫЙ СОСТАВ ОТЧЕТА ПО ОВОС

### ВВЕДЕНИЕ

#### 1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

##### 1.1. Основные технические решения

###### 1.1.1. Основные проектные данные

###### 1.1.2. Организация строительства

###### 1.1.3. Схема транспортировки грузов

###### 1.1.4. Обслуживающий персонал

##### 1.2. Краткий обзор природоохранного законодательства РФ

#### 2. ПРИРОДНЫЕ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ТЕРРИТОРИИ. СОВРЕМЕННАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

##### 2.1. Характеристика природных условий территории

###### 2.1.1. Общая климатическая характеристика

###### 2.1.2. Геологическое строение

###### 2.1.3. Гидрогеологическая характеристика

###### 2.1.4. Геоморфологические условия

###### 2.1.5. Гидрологические условия

###### 2.1.6. Почвенный покров

###### 2.1.7. Растительный покров

###### 2.1.8. Животный мир

##### 2.2. Основные социально-экономические показатели территории

##### 2.3. Экологическое состояние территории

###### 2.3.1. Состояние поверхностных вод

###### 2.3.2. Состояние атмосферного воздуха

###### 2.3.3. Современное химическое состояние почв территории участка

###### 2.3.4. Радиационная обстановка

##### 2.4. Экологические ограничения и риски

###### 2.4.1. ООПТ

###### 2.4.2. Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы водных объектов

###### 2.4.3. Территории традиционного природопользования

###### 2.4.4. Опасные экзогенные процессы

###### 2.4.5. Редкие виды биоты

#### 3. ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

##### 3.1. Краткая характеристика земель района

##### 3.2. Воздействие на земли и почвенный покров

##### 3.3. Мероприятия по охране почв и земель

##### 3.4. Охрана и рациональное использование плодородного слоя почв

##### 3.5. Рекультивация земель

##### 3.6. Выводы

#### 4. ОХРАНА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

##### 4.1. Общие положения

##### 4.2. Краткая характеристика физико-географических и климатических условий района и площадки строительства

- 4.3. Характеристика уровня загрязнения атмосферного воздуха в районе работ
  - 4.4. Воздействие объекта на атмосферный воздух и характеристика источников выброса загрязняющих веществ
  - 4.5. Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ от выбросов объекта
  - 4.6. Мероприятия по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу
  - 4.7. Мероприятия по регулированию выбросов загрязняющих веществ при неблагоприятных метеорологических условиях
  - 4.8. Предложения по установлению нормативов предельно допустимых выбросов
  - 4.9. Методы и средства контроля состояния воздушного бассейна
  - 4.10. Прогноз воздействия объекта при возможных авариях
  - 4.11. Защита от шума и других видов физических воздействий
    - 4.11.1. Защита от шума и вибраций
    - 4.11.2. Защита от теплового излучения
    - 4.11.3. Защита от воздействия электромагнитных полей
    - 4.11.4. Защита от ионизирующих излучений
- ВЫВОДЫ**
5. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОВЕРХНОСТНЫЕ И ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ
    - 5.1. Исходные данные
    - 5.2. Водопотребление и водоотведение
    - 5.3. Характеристика водных объектов, используемых для водоснабжения и водоотведения
    - 5.4. Воздействие проектируемых объектов на состояние поверхностных и подземных вод
      - 5.4.1. Воздействие на поверхностные воды
      - 5.4.2. Воздействие на подземные воды
    - 5.5. Характеристика сточных вод проектируемых объектов
    - 5.6. Мероприятия по охране водных ресурсов от истощения и загрязнения
  6. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА НЕДРА
    - 6.1. Исходные данные
    - 6.2. Оценка воздействия на недра
      - 6.2.1. Строительно-монтажные работы и подготовка к бурению
      - 6.2.2. Бурение и испытание
      - 6.2.3. Консервация и ликвидация
    - 6.3. Мероприятия по охране недр
  7. ОХРАНА РАСТИТЕЛЬНОСТИ
    - 7.1. Краткая характеристика существующего состояния растительности в районе работ
    - 7.2. Воздействие на растительный покров
    - 7.3. Планируемые мероприятия по охране растительного покрова
      - 7.3.1. Мероприятия по снижению уровня воздействия на растительный покров
      - 7.3.2. Мероприятия по охране объектов растительного мира, занесенных в Красные книги РФ и субъектов РФ
    - 7.4. Расчет затрат, связанных с использованием лесных участков
  8. ОХРАНА ЖИВОТНОГО МИРА
    - 8.1. Краткая характеристика животного мира
      - 8.1.1. Млекопитающие
      - 8.1.2. Птицы
      - 8.1.3. Амфибии и рептилии
      - 8.1.4. Ихтиофауна и рыбные ресурсы
      - 8.1.5. Охотничье-промысловая фауна

8.1.6. Особо охраняемые виды

8.2. Воздействие на животный мир

8.3. Рекомендуемые природоохранные мероприятия

8.4. Оценка ожидаемого ущерба животному миру

## 9. ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ

9.1. Источники образования и основные виды отходов

9.2. Расчет объемов образования отходов

9.3. Оценка степени токсичности отходов

9.4. Сбор и утилизация отходов

9.5. Природоохранные мероприятия при обращении с отходами производства и потребления

## 10. ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И МОНИТОРИНГА

10.1. Введение

10.2. Основные принципы организации ПЭМ при проведении буровых работ. Этапность ПЭМ

10.2.1. Производственный экологический мониторинг на стадии строительства

10.2.2. Производственный экологический мониторинг на стадии рекультивации

10.2.3. Информационно-измерительная сеть

10.2.3.1. Мониторинг воздушной среды

10.2.3.2. Мониторинг снежного покрова

10.2.3.3. Мониторинг поверхностных вод и донных отложений

10.2.3.4. Мониторинг геологической среды

10.2.3.5. Радиационный контроль

10.2.3.6. Мониторинг подземных вод

10.2.3.7. Мониторинг почвенного покрова

10.2.3.8. Мониторинг растительного покрова

10.2.3.9. Мониторинг животного мира

10.2.3.10. Мониторинг землепользования

10.2.3.11. Экологический контроль

10.3. Технологические решения по реализации системы ПЭМ

10.3.1. Назначение и принципы построения системы

10.3.2. Структура и схема функционирования системы

10.3.3. Режимы мониторинга

10.3.4. Информационно-измерительная сеть

10.3.4.1. Средства дистанционного зондирования

10.3.4.2. Характеристика пунктов наземного контроля

10.3.4.2.1. Пункты контроля загрязнения атмосферного воздуха

10.3.4.2.2. Пункты контроля поверхностных вод и донных отложений

10.3.4.2.3. Пункты мониторинга подземных вод

10.3.4.2.4. Пункты радиационного контроля

10.3.4.2.5. Пункты контроля почвенного покрова

10.3.4.2.6. Пункты контроля геологической среды

10.3.4.2.7. Пункты контроля растительного покрова

10.3.4.3. Контроль животного населения

10.3.4.4. Использование внешних источников информации

10.3.5. Регламент мониторинга и размещение пунктов

## 11. ЗАТРАТЫ ПРИРОДООХРАННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

11.1. Расчет затрат, связанных с осуществлением мероприятий по охране окружающей среды

- 11.1.1. Обоснование затрат на охрану окружающей среды
  - 11.1.2. Амортизация оборудования природоохранного назначения в составе буровой установки
  - 11.2. Расчет затрат, связанных с компенсацией ущерба
    - 11.2.1. Компенсация ущерба растительным ресурсам
    - 11.2.2. Оценка компенсационных выплат охотничье-промысловому хозяйству
  - 11.3. Расчет платежей за пользование водными объектами в период строительства
  - 11.4. Стоимость аренды земельных участков на период строительства (земельный налог)
  - 11.5. Производственный экологический контроль и мониторинг окружающей среды в период строительства
  - 11.6. Расчет стоимости обращения с отходами производства и потребления
  - 11.7. Плата за размещение отходов производства и потребления
  - 11.8. Расчет платы за выбросы в атмосферу загрязняющих веществ за период строительства
  - 11.9. Страхование гражданской ответственности за причинение вреда жизни, здоровью, имуществу третьих лиц и окружающей природной среде в результате аварии в период выполнения работ по проекту
  - 11.10. Сводная ведомость затрат природоохранного назначения
  - 11.11. Резервирование финансовых ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий
- ЗАКЛЮЧЕНИЕ**  
**ПРИЛОЖЕНИЯ**

## ОБ АВТОРАХ



**Ольга Владимировна КУДРЯВЦЕВА,**  
профессор кафедры экономики природопользования  
экономического факультета  
МГУ имени М. В. Ломоносова, д.э.н.  
Подробнее: [http://www.econ.msu.ru/departments/epp/staff/  
kudryavtseva/](http://www.econ.msu.ru/departments/epp/staff/kudryavtseva/)



**Татьяна Николаевна ЛЕДАШЕВА,**  
доцент кафедры прикладной экологии  
экологического факультета  
Российского университета дружбы народов, к.ф.-м.н.;  
эксперт государственной экологической экспертизы  
Росприроднадзора МПР РФ  
Подробнее: [http://web-local.rudn.ru/web-local/prep/tj/index.  
php?id=1105&p=7314](http://web-local.rudn.ru/web-local/prep/tj/index.php?id=1105&p=7314)



**Владимир Евгеньевич ПИНАЕВ,**  
доцент кафедры управления природопользованием  
и охраны окружающей среды факультета  
государственного управления экономикой  
ИГСУ РАНХ и ГС при Президенте РФ, к.э.н.;  
эксперт государственной экологической экспертизы  
Росприроднадзора МПР РФ и ЦФО  
Подробнее: <http://igsu.ranepa.ru/person/p6794/>