

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Т. А. ТРИФОНОВА М. Е. ИЛЬИНА

# ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Практикум

*В трех частях*

Часть 3

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ



Владимир 2017

УДК 502:338.2

ББК 65.28

Т69

Рецензенты:

Доктор экономических наук, профессор  
директор института экономики и менеджмента  
Владимирского государственного университета  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых  
*П. Н. Захаров*

Зав. сектором научно-исследовательского объединения  
ООО «Баромембранная технология» (г. Владимир)  
*В. Ф. Павлова*

Печатается по решению редакционно-издательского совета ВлГУ

**Трифонова, Т. А.**

Т69 Экологический менеджмент : практикум. В 3 ч. Ч. 3. Экологический аудит / Т. А. Трифонова, М. Е. Ильина ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2017. – 86 с.

ISBN 978-5-9984-0794-9

Рассматриваются основы аудита на различных объектах с точки зрения управления воздействием на окружающую среду, а также отдельные методы, которые применяются при аудиторских проверках, вопросы организации и проведения аудита с учетом специфики и его целей. Разработан в соответствии с учебными планами и рабочими программами дисциплин.

Предназначен для выполнения практических работ по дисциплине «Экологический аудит» для студентов специальностей 05.03.06, 05.04.06 «Экология и природопользование» очной формы обучения.

Рекомендовано для формирования профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО.

Ил. 5. Табл. 13. Библиогр.: 26 назв.

УДК 502:338.2

ББК 65.28

ISBN 978-5-9984-0794-9

© ВлГУ, 2017

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

Практикум предназначен для студентов бакалавриата направления 05.03.06 «Экология и природопользование», изучающих дисциплины «Экологический менеджмент» и «Экологический аудит». Он состоит из трех частей, рассматривающих такие вопросы, как основы общего менеджмента, экологический менеджмент, экологический аудит.

В первой части изучались основы менеджмента на промышленном предприятии с точки зрения управления воздействием на окружающую среду, внешняя и внутренняя среда предприятий, виды их организационных структур, общие принципы и методы управления.

Во второй части были рассмотрены вопросы внедрения и функционирования на промышленных предприятиях структуры, связанной с охраной окружающей среды и экологической безопасностью производства (стандарты и законодательные нормы, принципы разработки, функционирование, цели и задачи и т. д.), а также вопросы экологического страхования и маркетинга.

В третьей части представлены вопросы организации и проведения экологического аудита промышленных предприятий (стандарты и законодательные нормы, методы, принципы, организация и процедуры проведения).

## Практическая работа № 1

# ЭТАПЫ СТАНОВЛЕНИЯ И НАПРАВЛЕННОСТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АУДИТА ЗА РУБЕЖОМ. ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ АУДИТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РОССИИ

### Краткая теория

Экологический аудит (ЭА) представляет собой открытый для развития метод в рамках экологического менеджмента, с помощью которого в стратегию бизнеса и в основные параметры производственного процесса поэтапно внедряются все более жесткие требования.

В 1988 г. Международная торговая палата определила экологический аудит следующим образом: *«Экологический аудит – это инструмент менеджмента, охватывающий систематическую, документированную, периодическую и объективную оценку соответствия организационной структуры, экологического менеджмента и функционирования производства экологическим целям».*

Более общее определение экологического аудита звучит так:

***Экологический аудит – это систематическая, документированная, периодическая и объективная оценка реализованных на предприятии видов деятельности с точки зрения соответствия экологическим требованиям.***

Следовательно, ЭА рассматривается как элемент экологического менеджмента и как инструмент гарантии экологических прав граждан на техногенно-безопасную и экологически чистую окружающую среду.

Экологический аудит имеет свою предысторию в развитии системного анализа и проведении социально-экономической, социально-экологической оценки техники и технологии, а также тесно связан с социально-экологической экспертизой.

В последние годы разработка проблематики системного анализа связывается с исследованием социальных, экономических, экологических и других последствий развития техники, поскольку сегодня мы находимся в принципиально иной ситуации, когда непринятие во внимание последствий внедрения новой техники и технологии может

привести к необратимым негативным результатам для всего человечества и окружающей среды. Кроме того, мы находимся на той стадии научно-технического развития, когда такие последствия возможно и необходимо хотя бы частично предусмотреть и минимизировать уже на ранних стадиях разработки новой техники и технологии. Этой задаче и призван служить системный анализ последствий научно-технического развития. Такие последствия развития атомной энергетики, как чернобыльская катастрофа, не всегда возможно предсказать. Но необходимо хотя бы пытаться это сделать по отношению к новым проектам, проводить соответствующие исследования, выслушивать мнения оппонентов еще до принятия окончательного решения, создавать правовые механизмы, регулирующие все эти вопросы. В развитых западных странах это связано с так называемой оценкой техники (Technology Assessment, Technikfolgenabschätzung).

### **Задание**

Подготовить доклады:

1. Предпосылки формирования экологического аудита.
2. Экологический аудит и этапы его становления в странах Евросоюза (Великобритания, Франция, Германия и т. д.).
3. Экологический аудит по версии Всемирного банка.
4. Экологический аудит по версии Международной финансовой корпорации.
5. Экологический аудит в США.
6. основополагающие документы, регламентирующие проведение экологического аудита в странах Евросоюза.
7. Правовые основы и направления развития аудиторской деятельности в России.
8. Актуальность разработки правовой базы ЭА.
9. Особенности развития экологической деятельности в России.
10. ГОСТ Р ИСО 19011-2012.
11. Аудиторские компании России.
12. Зарубежные аудиторские компании.

## Практическая работа № 2

### ДОКУМЕНТАЦИЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ АУДИТЕ

#### Краткая теория

Документация в экологическом аудите может быть трех видов:

1. Документы, предоставляемые аудируемой организацией для проведения аудита.
2. Документация, сопровождающая процедуру экоаудита (записи, анкеты, картографические и фотоматериалы и т. п.).
3. Результирующая документация (отчет о результатах аудита).

#### ***1. Документы, предоставляемые аудируемой организацией для проведения экологического аудита***

Набор документов, запрашиваемых аудитором, зависит от целей и области проводимого экоаудита. К ним относятся:

##### *Общая информация*

1. Проектная документация, раздел «Охрана окружающей среды».
2. Документы на отвод земельных участков, включая земли транспорта газа, участков недр (горные отводы).
3. Ретроспективные данные по землеотводу участка, занимаемого организацией.
4. Данные о развитии организации (реорганизация, реконструкция, техническое перевооружение, расширение).
5. Данные экологического мониторинга в районе расположения организации, включая данные о прошлом загрязнении окружающей среды (вода, воздух, земля/почва), данные об изменении видового состава животного и растительного мира.
6. Данные кадастров природных ресурсов (земельного, лесного, водного, полезных ископаемых, животного мира) во временном разрезе с момента создания организации по настоящее время.
7. Уставные документы организации.
8. Технологические регламенты основного и вспомогательных производств.
9. Ситуационная карта-схема объекта.
10. Карты-схемы промплощадок организации.
11. Сведения об объектах, населенных пунктах, подсобных хозяйствах и базах отдыха, находящихся на балансе организации.

12. Организационная схема структурных подразделений организации с указанием взаимоподчинения и взаимодействия, данные по численности и составу подразделений.

13. Виды источников водоснабжения, перечень мест забора и отвода воды, схемы водопроводных коммуникаций с указанием мест расположения перекачивающего оборудования.

*Информация по источникам вредного воздействия на окружающую природную среду:*

14. Перечень применяемых основных и вспомогательных веществ и материалов.

15. Характеристика применяемых веществ по данным Российского регистра потенциально опасных химических и биологических веществ.

16. Нормы и условия хранения веществ и материалов в организации.

17. Документы, регулирующие деятельность с опасными веществами и материалами (отраслевые документы и документы предприятия), включая учет и контроль их использования.

18. Перечень государственных стандартов и технических условий на используемые вещества и материалы.

19. Перечень основного и вспомогательного оборудования организации (установок, агрегатов и прочих технических средств), его назначение и характер оказываемых воздействий.

20. Документация по техническому обслуживанию оборудования организации.

21. Перечень организованных и неорганизованных источников загрязнения окружающей среды.

22. Схема расположения источников эмиссии загрязняющих веществ и энергетических воздействий.

23. Протоколы результатов измерений уровней воздействия на окружающую природную среду.

24. Виды и количества передвижных источников (автотранспорт, погрузчики, землеройная техника, автокары и др.).

25. Иные материалы.

26. Данные по содержанию и техническому обслуживанию передвижных средств (гаражи, ремонтные мастерские, автомойки).

27. Протоколы измерения уровней загрязняющих веществ в выхлопных газах.

28. Перечень подземных сооружений (хранилища газа, нефтепродуктов, водохранилища) и их характеристики.

29. Виды и назначение подземных коммуникаций, схема прокладки, глубина прокладки.

*Взрывоопасное и пожароопасное оборудование*

30. Перечень котлов и сосудов, работающих под давлением.

31. Виды источников энерго- и теплоснабжения организации (высоковольтные линии, аккумуляторные батареи, дизельные установки, котельные, используемые нефтепродукты, твердое топливо).

32. Допустимые запасы топлива и горюче-смазочных материалов и условия их хранения в организации.

*Информация по вопросам охраны окружающей среды*

33. Политика организации в области охраны окружающей среды и рационального природопользования.

34. Экологическая программа организации и документы, удостоверяющие ее выполнение.

35. Положение о подразделении по охране окружающей среды, должностные инструкции сотрудников подразделения.

36. Должностная инструкция уполномоченного лица организации по контролю качества окружающей среды.

37. Схема взаимодействия и ответственности служащих организации в вопросах охраны окружающей среды.

38. Ежегодные отчеты организации по охране окружающей среды.

39. Положение о производственном экологическом контроле в организации.

40. Перечень нормативной и иной документации предприятия по охране окружающей среды.

41. Приказы, инструкции и рекомендации по проведению мониторинга.

42. Подразделения, осуществляющие мониторинг качества объектов окружающей природной среды (поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, почва) и воздействий на них (газовые выбросы от стационарных и передвижных источников, сточные воды, включая поверхностные, уровни тепловых, шумовых, электромагнитных и других физических воздействий), документы по их аттестации/аккредитации.

43. Номенклатура показателей, охваченных мониторингом.
44. Схемы мест отбора проб, графики проведения мониторинга (периодичность измерений, виды измерений – непрерывные, дискретные, разовые, среднесменные, среднепропорциональные).
45. Перечень средств измерений, паспорта на них, свидетельства о поверке.
46. Перечень методик выполнения измерений.
47. Перечень средств для отбора проб.
48. Акты отбора проб, акты результатов измерений.
49. Перечень используемых стандартных образцов.
50. Документы, регулирующие деятельность по внутреннему лабораторному контролю качества выполняемых измерений.
51. Организации, осуществляющие внешний лабораторный контроль, способ контроля, его периодичность, полнота охвата показателей, результаты контроля, мероприятия по устранению отмеченных недостатков.
52. Перечень, виды, назначение и эксплуатационные характеристики сооружений и установок по очистке выбросов и сбросов, режим работы, загруженность.
53. Документы, устанавливающие ответственность за работу очистных сооружений и установок.
54. Технологические регламенты, инструкции по эксплуатации.
55. Схемы размещения на территории организации.
56. Результаты паспортизации, включая данные по контролю эффективности очистки.
57. Информация об абонентах, передающих сточные воды на очистные сооружения организации.
58. Договор на комплексное природопользование.
59. Разрешение на выбросы загрязняющих веществ в атмосферу.
60. Разрешение на специальное водопользование.
61. Разрешение на отведение поверхностных сточных вод.
62. Договор на прием сточных вод в коммунальные канализационные сети.
63. Разрешение на размещение отходов.
64. Перечень видов образующихся отходов.
65. Перечень собственных полигонов для размещения отходов, установок по переработке отходов, технологические регламенты на них.

66. Разрешительная документация на полигоны (отвод земельного участка, заключения территориальных органов СЭС и МПР РФ).

67. Паспорта на отходы.

68. Перечень организаций-переработчиков, копии их лицензий.

69. Перечень площадок временного хранения отходов на территории организации, их характеристика (открытая, закрытая, оборудованная и т. п.).

70. Документация по учету образования и движения отходов (журнал учета, договоры на размещение отходов, копии документов, подтверждающих их размещение).

71. Схемы движения отходов.

72. Перечень статистической отчетности по вопросам охраны окружающей среды: 2-ТП (водхоз), 2-ТП (воздух), 2-ТП (токсичные отходы), 2-ТП (рекультивация), 4-ОС, 6-ОС, 1-водопровод, 1-канализация, 18-КС, 22, 22а – земельные ресурсы и др.; периодичность представления форм.

73. Документы, устанавливающие правила заполнения форм статистической отчетности и ответственность за достоверность включенных в них данных.

74. Журналы первичного учета и сбора информации для включения в формы государственной статистической отчетности (ПОД-11, ПОД-12, ПОД-13, Зем-1, Зем-2 и др.).

75. План мероприятий по снижению воздействий, отчет о его выполнении.

76. Информация о нарушенных и рекультивированных землях.

77. Анализ эффективности мероприятий по охране окружающей среды.

78. Характер возможных нештатных ситуаций и их масштабы.

79. Виды профилактических противопожарных мероприятий.

80. Сведения об авариях на линиях транспорта газа, причиненном ущербе окружающей среде и мерах по снижению негативных последствий.

81. План эвакуации сотрудников предприятия и жителей ближайшего населенного пункта.

82. Перечень оборудования и мер по ликвидации нештатной ситуации.

83. Средства оказания первой помощи.

84. Декларация безопасности предприятия (организации).

### *Информация по платежам*

85. Документация по расчету платежей за загрязнение окружающей среды (плата за выбросы загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников, плата за сбросы в водные объекты и коммунальные канализационные сети, сбросы загрязняющих веществ в составе поверхностных сточных вод, плата за бактериальное загрязнение природных вод, шумовое загрязнение, размещение отходов и др.).

86. Документация по расчету платежей за использование природных ресурсов (вода, земля, недра).

### *Информация по прошлым проверкам*

87. Перечень организаций (государственных и ведомственных), осуществляющих инспекционные проверки предприятия по вопросам охраны окружающей природной среды.

88. Акты проверок.

89. Документы, регулирующие проведение ведомственного экологического контроля.

## **2. Документирование и поддержание записей по программе экоаудита**

В целях обоснованности результатов экоаудита аудитор обязан иметь достаточно представительные свидетельства экоаудита – ссылки на информацию, содержащуюся в документации организации, характеризующую ее деятельность в перечисленных выше областях и имеющую отношение к критериям аудита. Аудитор должен документально оформлять записи, которые важны с точки зрения предоставления доказательств, подтверждающих аудиторское мнение, а также доказательств того, что аудиторская проверка проводилась в соответствии с федеральными правилами (стандартами) аудиторской деятельности и корпоративным стандартом.

Под **документацией** понимаются *рабочие документы и материалы, подготавливаемые аудитором и для аудитора, получаемые и хранимые аудитором на бумаге, фотопленке, в электронном виде или в другой форме*. Документация экоаудиторской группы должна содержать:

- план аудита;
- программу аудита;
- план-график аудита;

- результаты проверки документации и отчетности аудируемой организации (рабочие записи аудитора);
- протоколы выявленных отклонений (несоответствий);
- статус мероприятий по устранению отклонений (срочность их выполнения);
- протоколы вводного и заключительного совещания аудиторской группы с руководством аудируемых подразделений.

Рабочие записи используются аудитором:

- при осуществлении текущего контроля выполненной работы (итоги которой обычно подводятся в конце рабочего дня на совещании аудиторов);
- для фиксации аудиторских доказательств, подтверждающих выводы аудитора.

Аудитор должен составлять рабочую документацию в форме и объеме, необходимых и достаточных для понимания выполненных им аудиторских процедур, их результатов и сделанных выводов.

В случаях, когда аудитор оценивал сложные принципиально важные вопросы деятельности или высказывал по ним профессиональное суждение, в рабочую документацию следует включать факты, которые были известны аудитору на момент формулирования выводов, и необходимую аргументацию. Аудитор вправе определять состав и объем документации, руководствуясь своим профессиональным мнением. Вместе с тем объем документации должен быть таков, чтобы в случае передачи работы другому аудитору он смог бы исключительно на основе данной документации (не прибегая к дополнительным беседам или переписке с прежним аудитором) понять результаты проделанной работы и обоснованность решений и выводов прежнего аудитора. Допускается использовать графики, аналитическую и иную документацию, подготовленные аудируемой организацией. В этих случаях аудитор обязан убедиться в том, что такие материалы оформлены надлежащим образом.

Рабочие документы обычно содержат:

- информацию, касающуюся организационно правовой формы деятельности и административной структуры аудируемой организации;
- копии юридических документов, соглашений и протоколов или извлечения из них; информацию об отрасли, экономической и правовой среде, в которой аудируемая организация осуществляет свою деятельность;

- информацию, отражающую процесс корректировки плана-графика аудита;
- доказательства понимания аудитором документации госстатотчетности и результатов производственного экологического контроля;
- иллюстрацию наиболее важных экологических показателей деятельности организации и тенденций их изменения;
- сведения о характере, временных рамках, объеме ранее проведенных аудиторских процедур и результатах их выполнения;
- копии сообщений, направленных другим аудиторам, техническим экспертам и третьим лицам, и полученные от них ответы;
- копии писем и телеграмм по вопросам аудита, доведенным до сведения руководителей аудируемой организации или обсуждавшимся с ними, выявленные существенные отклонения, письменные заявления, полученные от аудируемой организации;
- выводы, сделанные аудитором по наиболее важным вопросам аудита, включая ошибки и необычные обстоятельства, которые были выявлены аудитором в ходе аудита, и сведения о действиях, предпринятых им в связи с этим;
- отклонения (несоответствия) и подтверждающие их свидетельства аудита, классифицированные и ранжированные, проанализированные руководителем аудиторской группы и руководителем аудируемого подразделения для подтверждения объективности свидетельств аудита.

Рекомендуется использовать разработанные аудиторской организацией типовые формы документации (например, стандартную структуру аудиторского файла (папки) рабочих документов, бланки, вопросники, типовые письма и обращения, отчеты, заключения, протоколы, совещаний и т. д.).

Отказ руководства предоставить заявления и разъяснения, которые аудитор считает необходимыми, считается ограничением области аудита. В указанном случае аудитор должен выразить мнение с оговоркой или отказаться от выражения мнения, критически оценить надежность и достоверность других заявлений и разъяснений руководства в ходе аудита, а также проанализировать, может ли отказ в предоставлении заявлений и разъяснений оказать влияние на аудиторское заключение.

### ***3. Результирующая документация (отчет о результатах аудита)***

Типовая структура аудиторского заключения и рекомендаций состоит из следующих разделов:

#### *1. Вводная часть*

- заглавие;
- адресность заключения;
- вступительный раздел, содержащий сведения об эколоаудиторах и эколоаудиторской фирме;
- на какой основе разработано настоящее заключение, на какой правовой и нормативной основе эколоаудитор анализирует и делает выводы.

#### *2. Аналитическая часть*

- наименование предприятия, краткая характеристика его промышленной деятельности с позиций охраны природы и природопользования;
- перечень контрольных вопросов и ответов протоколов эколоаудита (может по договоренности с клиентом включаться в отчет и содержать только вопросы, по которым эколоаудитором отмечены несоответствия, замечания и рекомендации);
- отчетность о природоохранной деятельности руководства аудируемого предприятия за выбранный период времени, в том числе затраты на природоохранную деятельность (может по договоренности с клиентом в материалы эколоаудита не включаться);
- структура отходов, выбросов, сбросов;
- сведения о выполнении природоохранных мероприятий;
- результаты проверки и оценки объекта экологического аудирования;
- факты выявленных в ходе экологического аудирования существенных нарушений установленного порядка (несоответствий);
- охват эколоаудитом деятельности предприятия (можно представить фактический план проведения эколоаудита).

#### *3. Итоговая часть*

- выводы группы по эколоаудиту по контрольным вопросам и выбранным клиентом критериям аудита;
- рекомендации по реализации заключения.

Возможные варианты экоаудиторских заключений:

- а) безусловно положительное;
- б) условно положительное (с предостережениями и замечаниями, отнесенных к виду несущественных и не относящихся к несоответствиям в части обязательных требований законодательства и нормативных документов);
- в) отрицательное;
- г) особые заключения (мнения) отдельных экоаудиторов, дополняющих варианты заключений по пп. а), б), в);
- д) рекомендации, дополняющие варианты заключения по пп. а), б) и в);
- е) рекомендации по предоставлению информации и данных, связанных с экоаудитом, в заключение по экоаудиту.

По согласованию с клиентом в целях создания более компактного заключения часть из рекомендуемых сведений может помещаться в отчет экоаудита.

### **Задание**

1. Определить виды специализированного экологического аудита, который можно провести по имеющимся данным.
2. Для трех выбранных аудитов разработать цели, задачи, области охвата, ответственных от предприятия, перечень необходимых документов.
3. По каждому виду аудита подготовить (разработать) предварительную анкету для разных уровней сотрудников.
4. Составить планы проведения аудиторской проверки (по каждому виду аудита).

## **Практическая работа № 3**

### **СОСТАВЛЕНИЕ СХЕМЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОИЗВОДСТВА. ВЫЯВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ**

#### **Краткая теория**

*Жизненный цикл* – это этапы жизни продукта, процесса или упаковки, начинающиеся с добычи сырья, продолжающиеся в переработке, производстве материалов, производстве продуктов и использовании и завершающиеся любым вариантом управления отходами.

Его суть заключается в изучении, выявлении и оценке соответствующих воздействий на окружающую среду материала, процесса, продукта или системы на протяжении их жизненного цикла от создания до утилизации или, что более предпочтительно, до воссоздания в такой же или другой полезной форме. Схема жизненного цикла продукции в общем виде имеет следующий вид (см. рисунок).

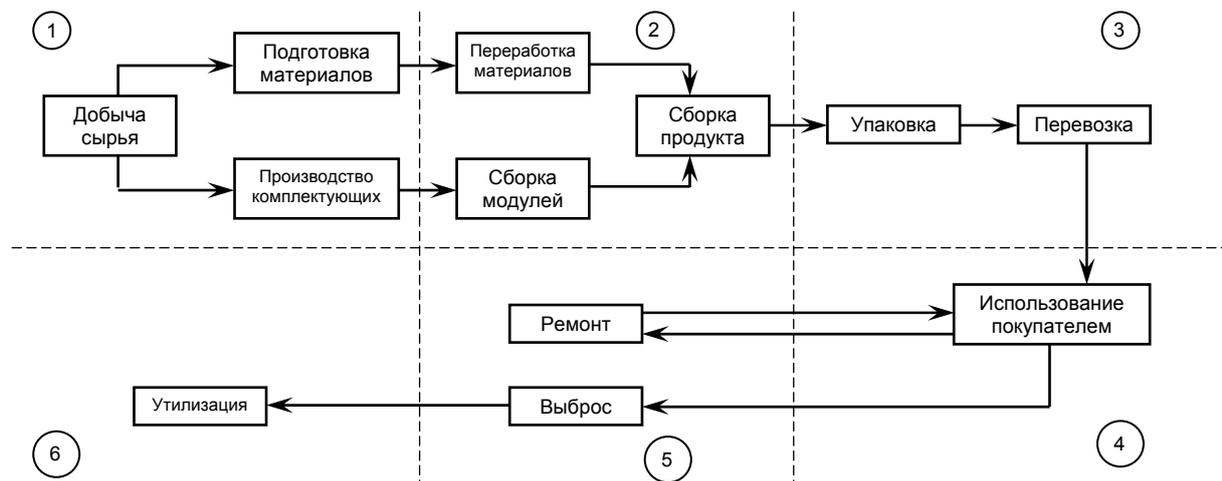


Схема жизненного цикла продукта (общий вид)

Этап 1-й – *предпроизводственный* – поставщики обеспечивают производство сырьевыми ресурсами, производственными материалами и комплектующими.

Этап 2-й – *производственная деятельность* – собственно производство данного продукта.

Этап 3-й – *доставка продукта* – обычно находится под контролем производителя, хотя сложные продукты, содержащие много компонентов, могут включать глобальную сеть поставщиков, дилеров и специалистов по установке.

Этап 4-й – *этап потребления* – подвержен влиянию того, как разрабатываются продукты и степени продолжающихся взаимодействий.

Этап 5-й – продукт, больше не удовлетворяющий из-за того, что стал ненужным (разрушение компонентов, изменившихся решений), чинится, рециклируется или выбрасывается.

Этап 6-й – *утилизация продукта* (захоронение, переработка).

Этап жизни 1, допроизводственный, является сложным для рассмотрения, поскольку этот этап находится вне прямого контроля про-

изводителя. Некоторые корпорации, однако, работают со своими поставщиками в таких областях, как выбор материалов и упаковки, которые влияют на степень опасности отходов и производимых продуктов. Эти темы можно легко включить в компонент оценки жизненного цикла этапа жизни 1.

В основном границы оценки жизненного цикла продукции рассматривают как ограниченные этапом жизни 2 – анализ от «ворот-дворот» (от ворот предприятия, через которые поступают материалы, до ворот, откуда выходят продукты).

Экологические характеристики некоторых продуктов во время их использования стали острой проблемой в конце 1980-х годов. Начали широко контролировать выбросы выхлопных газов автомобилей, появились постановления или руководства по потреблению энергоустройств и офисной техники. Таким образом, производителям было выгодно учитывать относящиеся к окружающей среде аспекты стадии жизни 4.

В начале 1990-х годов Германия внедрила регулирование, требующее, чтобы производители принимали упаковку от своих продуктов: коробки, амортизирующий пенопласт, пластик и т. д. Это заставило производителей минимизировать упаковку и сделать ее более рециклируемой, в итоге добавив этап жизни 3 к корпоративной экологической оценке.

Начали также рассматривать стадию жизни 5. Несколько европейских стран приняли законы или соглашения «о возврате», которые понуждают производителей перерабатывать свои продукты, когда покупательский спрос на них падает. Некоторые производители обнаруживают, что такая переработка, за которой следует обновление и повторное использование, может быть выгодной. Эти действия, в свою очередь, поощряют проектирование и решения по выбору материалов, которые оптимизируют ценность восстановленных продуктов. В результате экологическое планирование включает этап жизни 5.

Согласно Т. Е. Гридэл и Б. Р. Алленби анализ жизненного цикла заканчивается на стадии ремонта и/или выброса использованной продукции, однако будет более правильным рассматривать и этап утилизации (6) этой продукции в рамках обобщенного производственного цикла. Для проведения подобной работы применяется инвентаризационный анализ, в ходе которого определяются основные и вспомо-

гательные потоки, а также экологические аспекты воздействия предприятия на окружающую среду.

Для сбора информации могут быть использованы специально разработанные формы, например, в виде таблиц, которые должны содержать качественные и количественные (по возможности) характеристики единичных процессов. Основные категории, на которые могут быть разделены данные, включают:

- энергетические и материальные потоки;
- продукция, отходы для переработки;
- выбросы в воздух, в воду, на почву.

*Экологическими аспектами* называют элементы деятельности организации, продукции и услуг, которые могут взаимодействовать с окружающей средой. Приоритеты при планировании природоохранной деятельности предприятия могут определяться путем оценки значимости экологических аспектов. Всего существует 14 различных категорий экологических аспектов. К ним относятся:

1. **Сырьевые материалы** (составляющие и объёмы сырья, а также поставщики и торговые марки).

2. **Вспомогательные материалы** (материалы, используемые в качестве добавок (присадок) в процессе производства для очистки сточных вод и т. д.).

3. **Производимая продукция** (объёмы по каждому типу производимой продукции).

4. **Топливо** (все виды топлива и масел, используемых на предприятии).

5. **Электричество** (общий объём потребления электроэнергии, количество и тип счётчиков электроэнергии).

6. **Вода** (потребление, наличие и тип счётчиков).

7. **Выбросы в атмосферный воздух** (любые загрязняющие выбросы с указанием, образуются ли они в процессе производства или в результате работы вентиляции, действующей на предприятии, состав и объёмы выбросов, количество выводящих труб на предприятии, устройства очистки выбросов).

8. **Сточные воды** (все точки отведения сточных вод, образующихся как в процессе производства, так и из умывальных и душевых комнат, их состав и объём, наличие и состав очистных сооружений).

9. **Отходы** (регистрируются отдельно все существующие отходы производства, бытовые, опасные, указываются имеющиеся на территории места хранения отходов, описание методов утилизации отходов и процедур взятия проб).

10. **Запахи** (регистрируются все запахи, образующиеся в результате работы предприятия).

11. **Шум** (наиболее значительные источники шума с указанием оборудования, от которого исходит шум).

12. **Вибрация**.

13. **Риски** (все основные риски, например, от хранения опасных отходов, совместного хранения несовместимых химических веществ и все складские помещения на территории предприятия).

14. **Сбои в работе предприятия** (непосредственно сбои в работе и их последствия, вид загрязняющих веществ и их объём).

Определение критериев для оценки значимости экологических аспектов деятельности, продуктов и услуг организации для определения того, какие из них имеют значимое воздействие на окружающую среду, является ее ответственностью. Критерии, разработанные организацией, должны быть полными, подходящими для независимой проверки, воспроизводимыми и должны находиться в свободном доступе. Вопросы, рассматриваемые при определении критериев оценки значимости экологических аспектов, могут включать (но не ограничиваются этим):

- информацию о состоянии окружающей среды для выявления действий, продуктов и услуг организации, которые могут оказывать воздействие на окружающую среду;
- существующие данные организации о входных потоках веществ и энергии, сбросах, отходах и выбросах в терминах риска;
- мнения заинтересованных сторон;
- природоохранную деятельность организации, контролируемую законодательными требованиями;
- деятельность по закупкам;
- проектирование, развитие, производство, распределение, обслуживание, использование, повторное использование, вторичную переработку и захоронение продукции организации;

- действия организации с наиболее значимыми природоохранными затратами и преимуществами.

При оценке значимости воздействий на окружающую среду действий организации она должна рассматривать не только нормальные условия деятельности, но также запуск и завершение деятельности и разумно предполагаемые нештатные ситуации. Следует учитывать прошлые, существующие и будущие действия.

Так как организация может иметь множество экологических аспектов и связанных с ними воздействий, то следует разработать критерии и методы определения тех из них, которые можно рассматривать как значимые. При разработке критериев следует рассмотреть такие факторы, как характеристики окружающей среды, информацию о законодательных и других требованиях, которые организация обязалась выполнять, а также мнения заинтересованных сторон (внешних и внутренних). Некоторые из этих критериев могут быть применены непосредственно к экологическим аспектам организации, а другие – к связанным с ними воздействиям на окружающую среду.

Идентификация значимых экологических аспектов может проводиться по следующим схемам:

- деятельность, продукция, услуги – потенциальные воздействия – экологические аспекты;
- состояние окружающей среды – экологические аспекты;
- материальный/энергетический баланс – опасность потерь – экологические аспекты;
- деятельность, продукция, услуги, к которым предъявляются специальные законодательные/нормативные требования – экологические аспекты;
- разработка, строительство, производство, распространение, продажа, обслуживание, использование, повторное использование, утилизация/захоронение продукции – потенциальные воздействия – экологические аспекты;
- деятельность, продукция, услуги – максимальные затраты/прибыли – экологические аспекты.

В результате составляются регистры экологических аспектов (табл. 3.1).

Таблица 3.1

## Регистры экологических аспектов

Деятельность, продукт, услуга	Аспект	Воздействие
Обращение с опасными материалами	Потенциальные потери	Загрязнение почвы, воздуха или воды
Изделие А	Изменение конструкции изделия для уменьшения размеров	Экономия расходуемых материалов
Обслуживание автомобилей	Выбросы выхлопных газов	Снижение уровня загрязнения воздуха

Выявление экологических аспектов реализуется на основе экспертных оценок, следовательно:

- выявление и анализ значимости экологических аспектов напрямую зависит от уровня знаний и понимания экспертами экологических проблем, связанных с различными видами деятельности, продукции и услуг организации;
- решение по выявлению и определению приоритетности не может быть автоматизировано, не существует и не может существовать «верного» или «абсолютно полного» регистра экологических аспектов деятельности организации\*;
- приоритеты и сам перечень аспектов могут меняться не только с изменением деятельности организации, но и с изменением знаний об окружающей среде, ее состоянии, национальных приоритетов или приоритетов местного сообщества.

Для выбора значимых аспектов обычно рекомендуется рассчитывать произведение баллов, присвоенных каждому из аспектов на основе оценки двух или большего числа факторов (обычно значимости воздействия на окружающую среду и вероятности/частоты возникновения воздействия). Затем в качестве значимых признаются аспекты, которым соответствуют наибольшие значения полученных произведений, или аспекты, попадающие в определенный диапазон.

---

\* Требование в отношении выявления всех экологических аспектов следует в этом контексте рассматривать как систематичность выявления аспектов и выявление всех аспектов, в отношении которых это практически целесообразно, на основе всей доступной информации.

## Методы оценки и анализа экологических аспектов предприятия

### *Оценка, основанная на продукции (ОЖЦ)*

Методология, пропагандируемая данной программой, является удобным подходом для оценки экологических воздействий и их значительности. В данной методологии применяется матрица оценки по показателям (табл. 3.2).

Таблица 3.2

Матрица оценки по показателям

Жизненный цикл продукции	Подготовка производства	Производство	Распространение и упаковка	Использование	Утилизация
Экологическая область					
Образуются ли отходы?					
Загрязнение и ухудшение почв					
Загрязнение воды					
Загрязнение воздуха					
Шум					
Потребление энергии					
Использование природных ресурсов					
Результат воздействия на экосистему					

### *Анализ, основанный на рисках*

Оценка значимости воздействий в большинстве случаев требует вынесения субъективного суждения. Однако существуют средства объективного измерения значимости. В процессе выработки заключения относительно степени важности существующего или потенциального экологического воздействия организации потребуется рассмотреть совокупность объективных и субъективных критериев.

- Регулируется ли воздействие природоохранным законодательством?

- Существуют относительно данного воздействия стандарты или «нормы и правила»?
- Есть ли научные данные, указывающие на наличие риска?
- Каково общественное мнение?

### ***Качественная оценка***

Организация может предпочесть проводить оценку каждого экологического воздействия по шкале значимости подобной той, что приведена в табл. 3.3.

Таблица 3.3

Шкала оценки значимости экологических воздействий

Шкала	Характеристика	Критерии
1	Воздействие не принимается в расчет	Очень малый результат воздействия, низкая вероятность возникновения
2	Небольшое	Ненормальные условия могут привести к нарушению установленных законом правил; последствия от воздействия и вероятность возникновения очень невелики
3	Существенное	Данный вид деятельности оказывает воздействие при нормальных условиях эксплуатации и приводит к нарушению закона при ненормальных условиях работы
4	Крупное	Воздействие при ненормальных условиях эксплуатации является крупным нарушением закона. Воздействие влечет серьезные последствия из-за количества и типа материала

### ***Количественная оценка***

Применение количественной оценки при составлении реестра экологических воздействий будет заключаться в перечислении всех видов деятельности, которые отразятся на экологии, и определении входов и выходов для каждого вида деятельности и экологических последствий каждого из таких входов и выходов. После чего подсчитывается общая значимость каждого входа и выхода через рассмотрение экологических последствий каждого из них (табл. 3.4).

Таблица 3.4

## Оценка значимости вида деятельности

Элемент	Низкая степень значимости	Высокая степень значимости	Баллы (от 1 до 5)
Сырье	Возобновляемые источники энергии Малое использование Низкая токсичность Невысокое воздействие от добычи Низкое воздействие от транспортировки Невысокая обеспокоенность общественности	Невозобновляемые источники энергии Основное использование Высокая токсичность Сильное воздействие от добычи Сильное воздействие от транспортировки Сильная обеспокоенность общественности	
Общая значимость			<i>Итого</i>
Процесс 1	Отсутствие норм и правил и т. д.	Строгие правила и нормы и т. д.	
Продукция 1	Неосновной продукт и т. д.	Основной продукт и т. д.	
Общая значимость			<i>Итого</i>

**Оценка через риск**

Организация может выбрать балльный подход с применением оценки рисков, основанной:

- на вероятности того, что реализуется причина, вызывающая экологическое воздействие;
- вероятности того, что будет обнаружена причина экологического воздействия;
- серьезности наступивших последствий.

Вышесказанное можно продемонстрировать в табл. 3.5.

Таблица 3.5

## Оценка через риск

Вероятность реализации		Вероятность обнаружения		Серьезность последствий	
Критерий	Категория	Критерий	Категория	Критерий	Категория
Очень высокая	5	Несомненная	0	Отсутствуют	0
Высокая	4	Очень высокая	1	Незначительные	2
Умеренная	3	Высокая	2	Низкие	4
Низкая	2	Умеренная	3	Умеренные	6
Очень низкая	1	Низкая	4	Серьезные	8
Отсутствует	0	Очень низкая	5	Очень серьезные	10

Путем сложения баллов в колонках «Вероятность реализации» и «Вероятность обнаружения» и умножения полученной суммы на балл в колонке «Серьезность последствий» по каждому экологическому воздействию организация сможет расставить приоритеты среди воздействий или потенциальных воздействий на основании их относительной значимости. Хотя подобный метод является субъективным в том смысле, что от организации требуется выносить решения относительно вероятности реализации, обнаружения и серьезности последствий, тем не менее он дает средство сравнительной оценки, позволяющее сделать надлежащий акцент на те из экологических воздействий, что будут признаны наиболее значительными.

Частично количественная система является еще одним методом, который можно использовать для ранжирования экологических воздействий по уровням значимости через применение матрицы классифицирующих коэффициентов (табл. 3.6).

Таблица 3.6

Матрица классифицирующих коэффициентов

Факторы серьезности	Примечания
4. Высокий уровень значимости	Относительно сильный результат экологического воздействия местного или национального значения
3. Средний уровень значимости или местная значимость	Определенный экологический результат от воздействия
2. Низкая значимость	Минимальный экологический результат от воздействия
1. Нет явных результатов воздействия на экологию	
0. Нет измеряемых результатов экологического воздействия	
Факторы вероятности	
4. Непрерывный или частый (чаще одного раза в неделю)	Регулярный
3. Чаще одного раза в месяц	Высокий
2. Чаще одного раза в год	Умеренный
1. Чаще одного раза в 10 лет	Низкий
0. Реже, чем раз в 10 лет	Очень низкий
Факторы обеспокоенности	
2. Высокая обеспокоенность	В соответствии с тем что определено уровнем обеспокоенности (или уровнем интереса), проявляемым или вероятно ожидаемым в перспективе со стороны групп, указанных в резюме
1. Определенная обеспокоенность	
0. Обеспокоенности не возникает	

Установленные экологические воздействия распределяются по категориям относительно их уровня серьезности, вероятности реализации и существующей обеспокоенности среди заинтересованных сторон, а затем вносятся в матрицу ранжирования.

Воздействия с коэффициентом значимости от 1 до 3 признаются существенными и утверждаются для внесения в реестр экологических воздействий. Воздействия с коэффициентом 4 и выше в реестр не включаются (табл. 3.7).

Таблица 3.7

#### Значимость воздействий

Объяснение значимости	Балл	Реестр воздействий
1. Очень сильный результат воздействия	12 +	Включается
2. Значительный результат воздействия	9 – 11	Включается
3. Результат воздействия малой значимости	6 – 8	Включается
4. Незначительный результат воздействия	3 – 5	Не включается
5. Минимальный результат воздействия	0 – 2	Не включается

Наличие законодательных требований по тому или иному воздействию добавляет еще 5 баллов к результату, определенному с помощью матрицы классифицирующих коэффициентов.

#### Задание

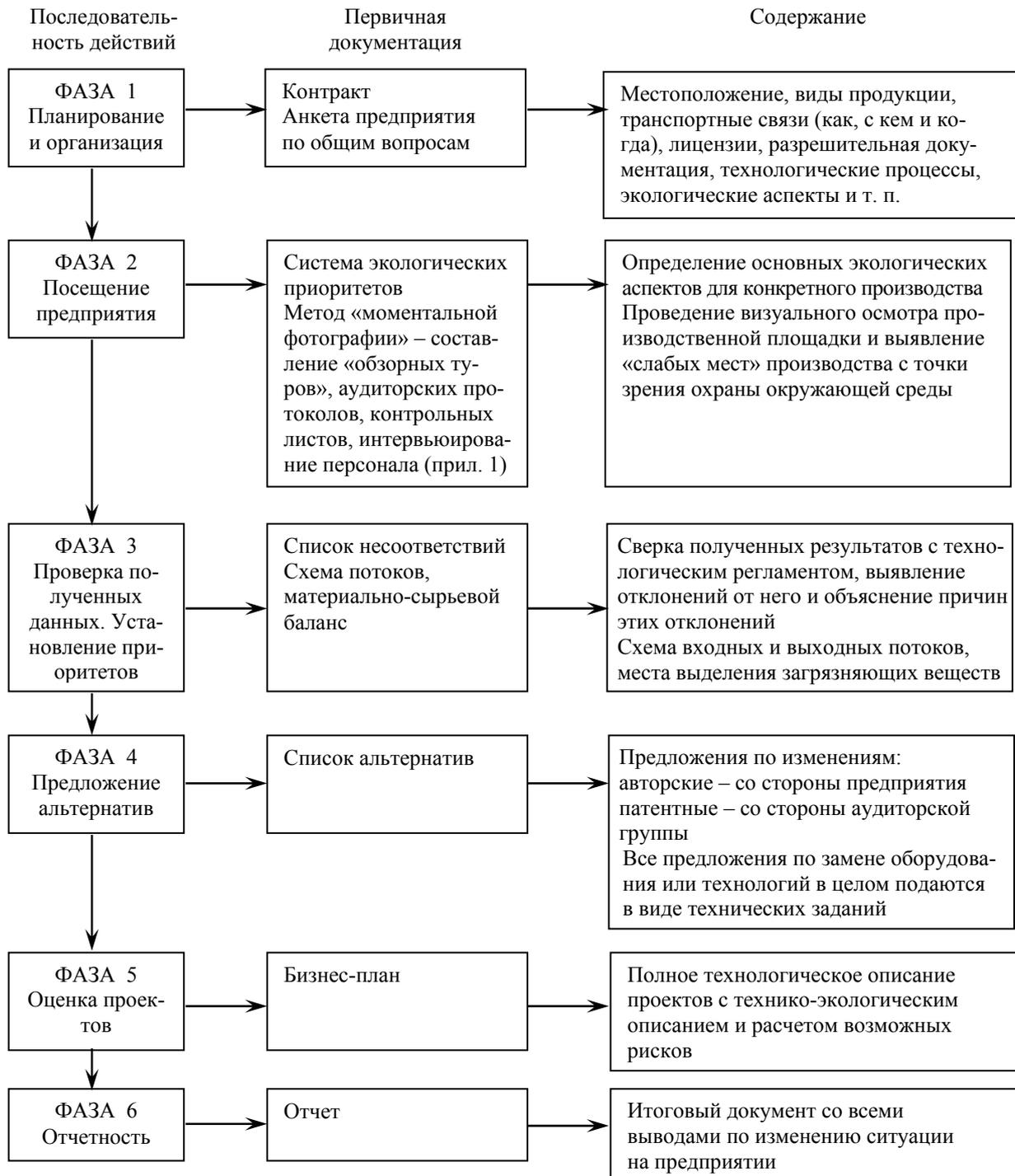
1. Составить схему жизненного цикла для производства продукта согласно выданным материалам.
2. Составить список экологических аспектов данной технологии (в соответствии с табл. 3.1).
3. Определить критерии ранжирования экологических аспектов (см. табл. 3.2 – 3.7).
4. Определить значимые экологические аспекты данной технологии.

## Практическая работа № 4

### ПРОЦЕДУРА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АУДИТА

#### Краткая теория

Процесс полного экологического аудита следует разбить на шесть фаз (см. рисунок).



Фазы экологического аудирования

Если аудит проводится на предприятии впервые, то должны быть пройдены все фазы, составлен подробный отчет, который может впоследствии использоваться как базовый для получения общих и текущих сведений о работе предприятия с точки зрения его экологичности.

Рассмотрим особенности процесса регулярных аудиторских проверок.

ФАЗА 1. Составление общих сведений о предприятии может быть опущено.

ФАЗА 2. Службой экологического менеджмента должны регулярно отслеживаться новые нормативные и правовые документы и проводиться анализ на соответствие параметров работы предприятия их требованиям. В случае несоответствия должны быть приняты меры по улучшению ситуации.

В этом же разделе приводится анализ мер, принятых по результатам расследования происшедших в прошлом инцидентов (например, каких-либо аварий, утечек, аварийных сбросов или выбросов и т. п.).

Во время проведения первой проверки аудиторской группой составляется «схема потоков» путём осмотра на месте и выявления реальных входов и выходов. Эта схема при последующих проверках корректируется и дополняется. Она может быть разработана в виде блок-схемы, увязывающей между собой отдельные производственные операции, и предназначена для иллюстрации производственного процесса, поэтому должна дополняться таблицами данных, характеризующих экологические аспекты, участвующие в производственном процессе.

ФАЗА 3 предполагает описание производства, т. е. оформление собранных на этапе 2 данных о функционировании предприятия. Здесь основное внимание уделяется составлению схем производственных потоков с указанием на них следующей информации:

- процессы очистки;
- хранение и перемещение материалов;
- вспомогательные операции (охлаждение, отопление);
- эксплуатация и ремонт оборудования;
- вспомогательные материалы (катализаторы, охлаждающие масла и т. д.);
- потоки отходов в виде «скрытых загрязнений»;

- все процессы, приводящие к выбросам и сбросам загрязняющих веществ, и их виды.

Кроме того, должны быть указаны и по возможности количественно оценены потребление ресурсов, выбросы и сбросы. Особо следует подчеркнуть, какие наиболее весомые факторы будут прежде всего оказывать отрицательное влияние.

Основываясь на этом анализе, составляется реальный план действий, включающий:

- требуемые изменения (процесс, оборудование, сложившаяся практика);
- определение продолжительности технологического процесса;
- расходы и поступления (срок окупаемости);
- ожидаемые предельно допустимые объёмы загрязнения;
- период времени и стадии осуществления плана и срок, за который должен быть достигнут данный уровень ПДВ/ПДС.

Если предприятие работает без сбоев и все его показатели соответствуют существующим на данный этап времени экологическим нормативам, необходимости изменять уже отработанный технологический процесс не возникает. При этом можно сразу приступить к заключительной фазе (ФАЗА 6) и предоставить руководству предприятия текущий отчет о состоянии экологических показателей предприятия.

В противном случае аудиторская группа (или вся служба экологического менеджмента) приступает к следующей стадии аудита – ФАЗЕ 4. Составляется список всех возможных альтернатив (методов или технологий), направленных на улучшение или стабилизацию ситуации на конкретном предприятии, в ходе дальнейшей работы этот список корректируется, тщательно прорабатывается каждая из предложенных альтернатив и выбираются наилучшие. В результате этой работы осуществляется совершенствование организации производства.

В этом же разделе описываются проекты ПДВ/ПДС, лимиты размещения отходов и проводится мониторинг соответствия установленным нормативам.

ФАЗА 5. Цель технической оценки заключается в определении технической целесообразности выбранных альтернатив производственного процесса. Здесь для принятия решений о реализации слож-

ных капиталоемких проектов следует оценить воздействие предлагаемых мер на производственный процесс, выпускаемую продукцию, объёмы и степень безопасности производства и т. д. Кроме того, если предполагаемая альтернатива предусматривает серьёзные изменения в действующих процессах, могут потребоваться лабораторные исследования или пробные пуски оборудования. Желательно учесть потери сырья и материалов при переработке (в частности, сверхнормативные потери материалов и/или энергии могут происходить из-за изношенного оборудования, неправильной эксплуатации, функционирования или управления). Далее рассчитывается экономическая эффективность той или иной альтернативы.

Реализация проекта внедрения новых технологий (или методов) может повлиять на большое число дополнительных факторов, что следует учитывать при обосновании проекта. В их число входят:

- количественные и качественные характеристики выпускаемой продукции (услуг);
- прямые затраты труда, материальных и энергетических ресурсов, прямые трудозатраты, уровень запасов на конец года, степень использования оборудования и эксплуатационные затраты, общезаводские накладные расходы;
- количество производимых отходов, их продажная стоимость, затраты на очистку, переработку (утилизацию) и размещение отходов;
- платежи и штрафы за загрязнение.

И, наконец, заключительная стадия ФАЗА 6. Отчетность – представление руководству полного отчета о проделанной работе, выводов и рекомендаций для руководства предприятия по улучшению ситуации (прил. 2).

### **Задание**

1. Составить план работ на предприятии (график, маршрут «обзорного тура» и т. д.).
2. Составить список рекомендаций для предприятия.
3. Подготовить проект аудиторского заключения по выбранным видам экологического аудита.

## Практическая работа № 5

# МЕТОДЫ АНАЛИЗА ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

### Краткая теория

#### 1. Метод анкетирования и интервьюирования

Анкетирование и интервьюирование – это методы сбора данных, при которых исследователь получает информацию непосредственно от представителей работников предприятия, отобранных таким образом, чтобы на основании их ответов можно было с достаточной надежностью делать выводы о функционировании всего предприятия или отдельных его подразделений. В первом случае информация может быть получена с помощью заполнения анкет-вопросников, во втором – путем очного опроса ответственных лиц (см. прил. 1).

Персонал, который подлежит опросу:

- генеральный директор;
- главный инженер;
- главный энергетик;
- руководитель отдела охраны окружающей среды (экоменеджер);
- главный технолог;
- руководитель отдела экономики;
- заместитель по производству;
- заместитель по снабжению;
- начальники цехов;
- отраслевой куратор предприятия;
- другие в соответствии со спецификой объекта.

Пример перечня вопросов:

1. Имеется ли на предприятии экологическая служба?
2. Существует ли ответственный за организацию экологического менеджмента?
3. Разработана ли программа управления качеством окружающей среды?
4. Есть ли в программе направление о внедрении системы производственно-экологического менеджмента (ПЭМ)?
5. Относится ли предприятие к экологически опасному производству?

6. Имеются ли проекты ПДВ, ПДС, (да, нет), проект размещения отходов, экологический паспорт?

7. Предоставляются ли ежегодно материалы статотчетности?

8. Анализируются ли результаты производственной оценки состояния ОС?

9. Обнаружено ли химическое загрязнение атмосферного воздуха, производственных стоков и почв?

10. Отмечено ли механическое загрязнение окружающей среды на предприятии, биологическое и радиоактивное загрязнение?

11. Имеются ли передвижные источники атмосферного загрязнения, стационарные источники, организованные и неорганизованные (да, нет, какие)?

12. Общий перечень загрязняющих веществ:

- по атмосферному воздуху;
- поверхностным и подземным водам;
- почве.

13. Разработано ли положение о системе ПЭМ?

14. Имеется ли лаборатория химико-аналитического анализа?

15. Имеются ли сигнальные средства экологического контроля: газоанализаторы, датчики, течеискатели (да, нет); индикаторы (да, нет)?

16. Выполняется ли программа мероприятий в рамках ПЭМ для неблагоприятных метеорологических ситуаций?

17. Работают ли стационарные посты наблюдения (да, нет); автоматизированные (да, нет); дистанционные средства экологического контроля; передвижные, подфакельные?

18. Какие измерительные приборы (зарубежные, отечественные) имеются на предприятии?

19. Проводятся ли мероприятия по поверке измерительных приборов (систематически, несистематически)?

## ***2. Метод материальных балансов и технических расчетов***

Основой балансовых расчетов являются законы сохранения массы и энергии. Применительно к любому блоку ГТС, не вскрывая его внутренней структуры (принцип «черного ящика»), можно утверждать, что за некоторый промежуток времени:

$$\begin{aligned} & [\text{масса поступившего вещества}] - [\text{масса имевшегося вещества}] = \\ & [\text{массе выведенного вещества}] + [\text{массе оставшегося вещества}]; \end{aligned}$$

$$[\text{масса поступившего вещества}] - [\text{масса выведенного вещества}] = [\text{массе накапливаемого вещества}];$$

$$[\text{масса поступившего вещества}] - [\text{масса накапливаемого вещества}] = [\text{массе выведенного вещества}].$$

Или на основе анализа потоков

$$\begin{bmatrix} \text{массовый} \\ \text{расход} \\ \text{на входе} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \text{массовый} \\ \text{расход} \\ \text{на выходе} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{скорости} \\ \text{накопления} \\ \text{массы} \end{bmatrix}.$$

Материальный баланс составляют на единицу или массу выпущенной продукции (кг, т), на единицу массы или объема (кг, м<sup>3</sup>), в единицу времени (час, сутки, год).

При составлении материального баланса для любого технического объекта учитывают состав перерабатываемого сырья, готового продукта, избыток одного или нескольких компонентов, определяемый условиями реакции в реальных условиях, степень превращения сырья и возможные потери. По данным материального баланса можно найти:

- расход сырьевых и вспомогательных материалов при заданной мощности технологического аппарата (линии, цеха, предприятия);
- выход продукта и объем реакционной зоны аппарата;
- число аппаратов и производственные потери;
- количество отходов, направляемых в окружающую среду.

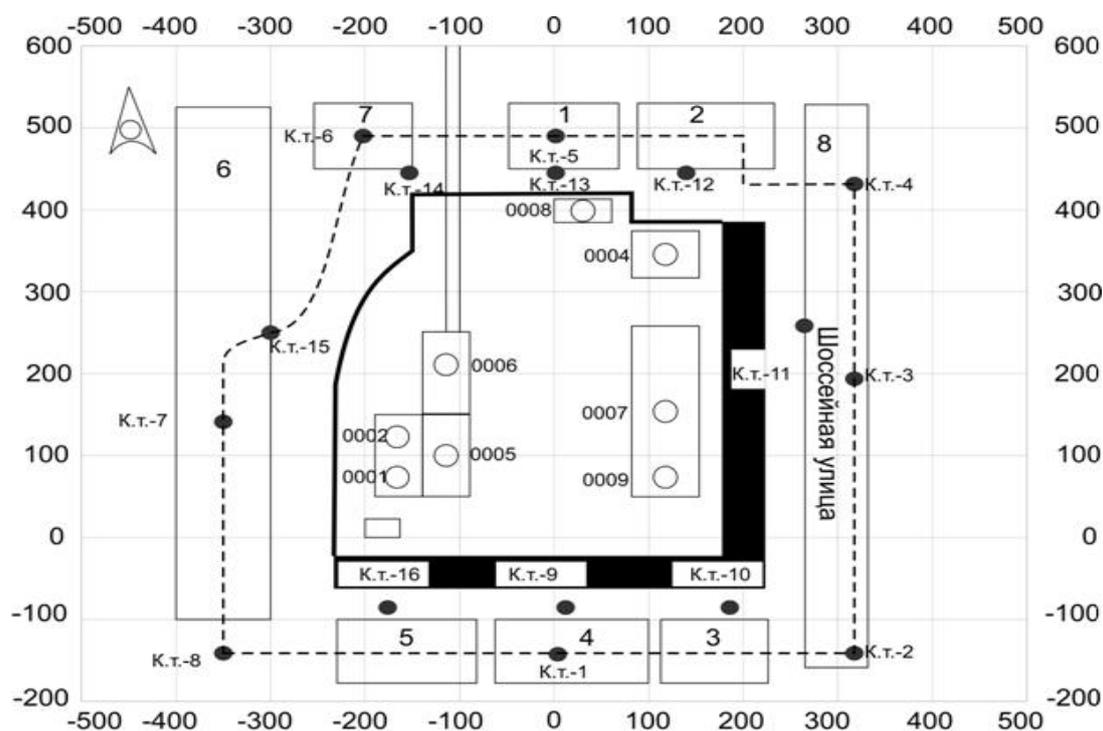
Материальный баланс – основа для расчета теплового баланса, который позволяет определить потребность в топливе, расход теплоносителя. Таким образом, это наиболее часто встречающаяся форма технологических расчетов. Результаты балансовых расчетов могут быть представлены в простой последовательности расчетных этапов, в табличной или диаграммной форме (прил. 3).

### ***3. Использование аудиторских ситуационных карт***

Метод обзорных туров предполагает непосредственное прохождение по производственной площадке и ее обследование. Для начала, имея на руках генеральный план производства, необходимо разработать маршрут (или маршрутную карту) прохождения по территории. В маршрут необходимо включить обследование цехов, мест времен-

ного складирования отходов, выпусков сточных вод и т. д. При этом на местах следует ознакомиться с технологическим регламентом, проектами, рабочими журналами и т. п.

По результатам обследования методом обзорных туров составляется план производственной площадки с указанием всех недостатков работы и состояния коммуникаций, цехов, мест временного размещения отходов и их характеристик – экологическое картирование промплощадки (см. рисунок).



Объект: Локомотивное депо

Масштаб: 1 : 5 300

Условные обозначения:

 Промплощадка  
 НСЗЗ  
 Защитная полоса (зеленые насаждения)

К.т.1 - К.т.-16      Контрольные точки (в т.ч. границы объекта, НСЗЗ, селитебной зоны)

      Объекты, попадающие в НСЗЗ

Схема расположения источников выбросов на промплощадке

Метод экологического картирования цехов и производственных площадок предприятий является модификацией техники наложения слоев для применения в практике аудита. Следует разрабатывать от-

дельные карты-схемы для отражения проблем, связанных с потерями энергии, загрязнением воздушной среды, грунтов и подземных вод, поверхностных водных объектов, нерациональным размещением мест накопления отходов и т. п. Экологическое картирование в ходе аудита рекомендуется использовать для ранжирования проблем, разработки рекомендаций и определения «горячих точек» производства, а также при контроле за выполнением решений.

#### ***4. Методы с использованием фото- и видеосъемки***

Для наглядности и документального подтверждения результатов проверки рекомендуется проводить натурные исследования с применением фото- и видеосъемки.

#### ***5. Метод оценки жизненного цикла***

##### **Задание**

1. Составить анкету-опросник для разных категорий сотрудников предприятия по следующему перечню направлений:
  - организация и управление работами по охране окружающей среды на предприятии;
  - эмиссии (выбросы);
  - сточные воды;
  - отходы;
  - почва;
  - опасные (вредные) вещества.
2. Разработать аудиторскую ситуационную карту на основании выданных ранее материалов.

### **Практическая работа № 6**

## **НАПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АУДИРОВАНИЯ**

### **Краткая теория**

#### ***1. Аудит землепользования. Бонитировка почв и рейтинговая оценка земель***

Для того чтобы оценить те качества и свойства, которые почва как биокосное тело приобретает в процессе естественно-исторического и со-

циально-экономического развития общества, проводят бонитировку и кадастр почв, относящихся к аудиту землепользования.

**Бонитировка почв** (от лат. *bonitas* – добротность) – качественная оценка почв по их продуктивности, основанная на учете объективных признаков и свойств почв, наиболее важных для роста и развития сельскохозяйственных культур, т. е. учет качества почв по их плодородию, выраженная в относительных единицах – баллах. В соответствии с бонитетом можно сравнивать качество различных почв по их плодородию при сходном уровне агротехники.

Наиболее распространенной является 100-балльная шкала, при которой лучшие почвы оцениваются в 90 – 100 баллов (X класс бонитета), а другие почвы сравниваются с ними, получая более низкий класс бонитета. В основе бонитировки лежит определение диагностических признаков или оценочных показателей почв, соотносящихся со средней многолетней урожайностью культур. В качестве таких свойств принимаются мощность гумусового горизонта, содержание гумуса и основных питательных элементов, рН, механический состав, которые затем сводятся в единую бонитировочную шкалу.

В настоящее время существует несколько подходов к выбору принципов, критериев и содержанию бонитировки почв.

Одна из основных методик, считающейся базовой для системы институтов «Росземпроект», оценивает сельскохозяйственные угодья и земли через учет параметров почв, определяющих почвенное плодородие, и учет экономических показателей, определяющих в комплексе урожайность сельскохозяйственных культур, главным образом, зерновых. Необходимая информация собирается по каждому хозяйству и включает средние за последние 5 – 10 лет показатели о свойствах почв, продуктивности кормовых угодий, данных о климатических особенностях (температура воздуха, осадки за год и за период с температурой воздуха выше 10 °С, количество продуктивной влаги в почве и т. п.).

Разновидности почв объединяются в оценочные группы по ряду показателей:

- принадлежность к одной почвенно-климатической провинции;
- генетическая близость почв, сходство механических, физико-химических, агрохимических свойств;
- сходство рельефа;

- потребность в мелиоративных мероприятиях при наличии засоленности, эродированности, каменистости и т. п.;
- специфические условия, связанные с орошением или осушением.

Для каждой группы почв определяют общие бонитировочные баллы, а также урожайность сельхозкультур, дозу внесения органических и минеральных удобрений, затраты труда и другие производственно-экономические показатели. Далее на основе данных множественного корреляционно-регрессионного анализа информационных показателей устанавливаются наиболее важные факторы формирования урожая. Бонитировочную оценку земли и величину нормативной урожайности используют для экономической оценки сельскохозяйственных угодий.

## ***2. Экологический аудит как инструмент экологического страхования***

В России отсутствует страхование риска загрязнения окружающей природной среды, получившее в мире название «экологическое страхование». В зарубежной практике это понятие чаще всего означает страхование гражданско-правовой ответственности владельцев потенциально опасных объектов в связи с необходимостью возмещения ущерба третьим лицам, обусловленного технологической аварией или катастрофой. Его расширительная трактовка включает всеобъемлющую общую ответственность, предусматривающую защиту страхователя в случае любого возбужденного против него иска, требующего возмещения потерь в результате ущерба собственности. Страхуется предусмотренная законом об уголовной ответственности обязанность (частноправового характера) страхователя возместить ущерб, причиняемый юридическим и физическим лицам в результате воздействия вредных веществ на землю, воздух, воду (и водоемы). Страхуются имущественные убытки, вытекающие из нарушения прав собственности, права на оборудование и производственную деятельность и права пользования водным пространством или свидетельства о пользовании ими.

Страхование имущественной ответственности, связанное с ущербом от загрязнения, возникло в 1960-х годах, когда полисы были направлены на обеспечение покрытия аварийных и непредвиденных ситуаций, определяемых как «случай, включающий продолжительные или повторяющиеся воздействия на условия, которые влекут личный

или имущественный ущерб и являются неожиданными и непреднамеренными со стороны страхователя». Эти полисы являлись фактически лицензией на загрязнение.

В отечественной литературе сложилось несколько иное представление об экологическом страховании. Его определение следует давать на основе характеристики черт, присущих как процессам, возникающим в окружающей природной среде под воздействием поступающих в нее вредных веществ, так и операциям имущественного страхования и страхования ответственности.

Страхование аварийного загрязнения окружающей среды ориентируется на риски, происхождение которых часто не удастся идентифицировать, а следовательно, оценить и адекватно отразить в количественных показателях. Таким образом, надо создать приемлемую для пользователей (в нашем случае для страховщиков и страхователей) методику оценки причиняемых им убытков.

Главным в методологии оценки экологической опасности предприятий и производств должно стать страховое экологическое аудирование. Оно призвано ответить всего на два, но очень важных вопроса:

- какова вероятность экологической аварии на конкретном объекте, включенном в систему экологического страхования;
- какова величина убытков, которые могут быть вызваны экологической аварией.

К проблеме страхового экологического аудирования в той его форме, которая сейчас сложилась, имеется несколько методологических подходов.

Опасность промышленного производства:

- идентифицируется по перечню вредных химических веществ, используемых в этом производстве в критических количествах;
- определяется по кратному превышению предельных норм воздействия на окружающую среду;
- выявляется исходя из расчетных величин риска загрязнения и причиняемого им гипотетического ущерба.

Экологическое страхование, осуществляемое как страхование ответственности за аварийное загрязнение окружающей среды, направлено на обеспечение экологической безопасности и компенсации убытков третьих лиц (разумеется, при условии соблюдения коммер-

ческих интересов страхователей), а как имущественное страхование направлено лишь на компенсацию потерь страхователя.

Главная его задача – дополнительное финансовое обеспечение экологической безопасности при соблюдении интересов всех сторон: страховщиков, страхователей и третьих лиц. В настоящее время имеется несколько законодательных актов, очерчивающих границы ответственности загрязнителя окружающей среды и роль страхования в этой сфере.

В ст. 23 Закона «Об охране окружающей среды» указано, что в «Российской Федерации осуществляется... экологическое страхование предприятий, учреждений, организаций, а также граждан, объектов их собственности и доходов на случай экологического и стихийного бедствия, аварий и катастроф». Страхование служит не только извлечению прибыли, но и предотвращению, ликвидации и компенсации вреда (в экономике природопользования употребляется термин «ущерб», в юридической практике – «убыток»), причиняемого пострадавшим. Под экономическим ущербом здесь понимается сумма затрат на предупреждение воздействия загрязненной среды на реципиентов (в тех случаях, когда такое предупреждение, частичное или полное, технически возможно) и затрат, вызываемых воздействием на них загрязненной среды. В Гражданском кодексе Российской Федерации узаконено: «Под убытками понимаются расходы, которые лицо, чье право нарушено, произвело или должно будет произвести для восстановления нарушенного права, утрата или повреждение его имущества (реальный ущерб), а также неполученные доходы, которые это лицо получило бы при обычных условиях гражданского оборота, если бы его право не было нарушено (упущенная выгода). Если лицо, нарушившее право, получило вследствие этого доходы, лицо, право которого нарушено, может требовать возмещения наряду с другими убытками упущенной выгоды в размере не меньшем, чем такие доходы».

Таким образом, теоретически величина страховой суммы состоит из затрат на предупреждение аварийного загрязнения и оценки воздействия загрязненной среды на реципиента. Для страхователя первое представляет дополнительные, неоправданные в случае отсутствия в период действия договора экологического страхования расходы. Для общества и третьих лиц, в чью пользу заключается договор страхования ответственности за аварийное загрязнение среды, такие затраты – часть потенциальных убытков. Осознавая это и оценивая возможное

страховое возмещение, страховщик либо сам выделяет средства на превентивизацию аварий, либо понуждает (экономически стимулирует) страхователя на природоохранные мероприятия. Их можно либо осуществить, либо учесть в расчете страховой суммы.

Вторая составляющая страховой суммы – это убытки в результате воздействия поступивших в окружающую среду вредных веществ на реципиентов. В отличие от первого вида убытков они проявляются и у третьих лиц. И в том, и в другом случае экологическое страхование выступает как страхование ответственности за аварийное загрязнение среды источниками повышенной экологической опасности.

Убытки от аварийного загрязнения терпят не только реципиенты – третьи лица, в интересах которых проводится страхование ответственности, но и сами страхователи – источники загрязнения – тоже являются реципиентами. Страхователями же могут быть те и другие.

В связи с этим выше говорилось о дифференциации компенсационной политики страховщиков. Так, компенсируя убытки источника аварийного загрязнения в рамках имущественного страхования, страховщик не создает заинтересованности у страхователя в предотвращении загрязнения. Возмещая убытки реципиентов – третьих лиц, он освобождает страхователя – эмитента загрязнения – от необходимости ликвидации последствий и превентивизации будущей аварии.

Особая роль в контроле за поведением страхователя отводится тарифным ставкам по экологическому страхованию. Они не могут быть установлены едиными не только, например, по отраслям производства страхователей, но даже и по отдельным предприятиям. То же относится и к лимитам ответственности по принимаемым страховщиком рискам загрязнения окружающей среды.

Теоретические аспекты взаимоотношений страховщиков и страхователей в подобных ситуациях требуют моделирования возможных ситуационных решений и разработки соответствующей методологической базы.

### ***3. Методы управления риском (см. практическую работу № 7).***

#### ***4. Экологический аудит и приватизация предприятий***

Решение проблемы учета экологического фактора при приватизации связано с учетом требований и определением ответственности за прошлый экологический ущерб при смене собственника, а также при

обеспечении условий по привлечению инвестиций в приватизированные и иные предприятия, повышению конкурентоспособности российских предприятий на международном рынке. Для целей оценки соответствия систем управления состоянием и качеством окружающей природной среды объектов приватизации и инвестиционных объектов в соответствии с Федеральным Законом Российской Федерации «О приватизации государственного имущества и об основах приватизации муниципального имущества в Российской Федерации» (принят Государственной думой 24 июня 1997 года) может использоваться система экологического аудирования. В рамках деятельности по системе экологического аудирования:

- организуется разработка раздела «Экологический аудит в процессе приватизации» в Программе приватизации;
- намечаются требуемые для принятия организационные решения и перечень первоочередных мероприятий по учету экологического фактора при приватизации;
- определяется номенклатура нормативно-методических документов, регламентирующих экологический аудит при приватизации, сроки и порядок их разработки и введения;
- составляется перечень объектов приватизации для проведения работ по экологическому аудиту, обеспечивается их реализация и обобщение результатов;
- разрабатываются принципы стимулирования собственника к принятию частичной ответственности за прошлый экологический ущерб;
- вырабатываются приоритеты и предложения в области международного сотрудничества для использования международного опыта в данной сфере.

Процесс приватизации в соответствии с законодательством Российской Федерации должен предусматривать:

- использование типового положения об учете экологического фактора при приватизации предприятий и имущества;
- ввод экологического аудирования приватизируемых предприятий с уточнением значений экологических параметров, которым предприятие должно удовлетворять;
- использование типового договора между собственником приватизируемого предприятия и специально уполномоченными ор-

ганами о выполнении определенных экологических обязательств с придачей этому документу юридического статуса;

- проведение обязательной экспресс-экспертизы наиболее важных объектов, намеченных к приватизации.

В установленном порядке специально уполномоченными органами разрабатывается и утверждается Перечень экологически опасных предприятий (объектов). Перечень разрабатывается по результатам проведения экспресс-оценки и эколого-экономической экспертизы приватизируемых предприятий, составляется с использованием документов, регламентирующих природопользование и находящихся непосредственно на самом предприятии или в природоохранных органах (экологический паспорт предприятия, тома ПДВ, разрешение на водопользование и т. п.).

В Перечне выделяется особая группа предприятий, являющихся источниками повышенной экологической опасности, дальнейшее функционирование которых нецелесообразно. Перечень этих предприятий подготавливается специально уполномоченными органами в области охраны окружающей среды и органами управления государственным имуществом и утверждается Госкомэкологией России и Госкомимуществом России.

Предприятия, включенные в Перечень экологически опасных предприятий, подлежат приватизации при условии их экологического оздоровления в соответствии с программой экологической санации, включаемой в программы приватизации этих предприятий.

Предприятия, не включенные в Перечень экологически опасных предприятий, приватизируются без предъявления особых требований к уровню их воздействия на окружающую природную среду (вне системы экологического аудирования).

### **Задание**

1. Разработать схему, план и программу для проведения аудита землепользования в районе функционирования данного предприятия.
2. Разработать схему, план и программу для проведения страхового экологического аудита.

## Практическая работа № 7

# МЕХАНИЗМЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ НА РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ

### Краткая теория

Собственно оценка аварийности предприятия проводится по методу «риск-анализа», представляющего собой упорядоченную последовательность этапов научно-практических исследований, направленных на определение достоверных и обоснованных характеристик риска, а также на выявление эффективных мер по его сокращению.

Основные этапы риск-анализа подразделяются на два блока (рис. 7.1).

*I блок. Этапы оценки риска (1 – 5)* – определение количественных показателей риска, соответствующих различным сценариям развития неблагоприятных событий и стратегий защиты от них.

1. *Идентификация рисков.* Цель этапа – определение перечня неблагоприятных событий, вызывающих ухудшение качества окружающей среды и прямо или косвенно наносящих ущерб рассматриваемому объекту. В число задач этого этапа входят не только установление возможности какого-либо из них, но и выявление последовательностей событий, которые формируют результирующее реальное негативное событие для объекта.

2. *Оценка вероятностей неблагоприятных событий,* которые отнесены к разряду рисков в течение определенного периода времени (месяц, год, пятилетие т. п.). При этом применяются статистические, аналитические («деревья событий», «события – последствия», «деревья отказов», «индексы опасностей» и некоторые другие) и экспертные методы.

3. *Определение структуры возможного ущерба.* Чаще всего он оценивается в двух формах: в натуральном виде и в стоимостном выражении. Убытки подразделяют на прямые (непосредственные потери объекта – жизни, здоровья, имущества) и косвенные (упущенная выгода, убытки в виде претензий и неисполнения обязательств перед контрагентами, потеря имиджа и т. д.), а также затраты, связанные с ликвидацией последствий неблагоприятных событий.

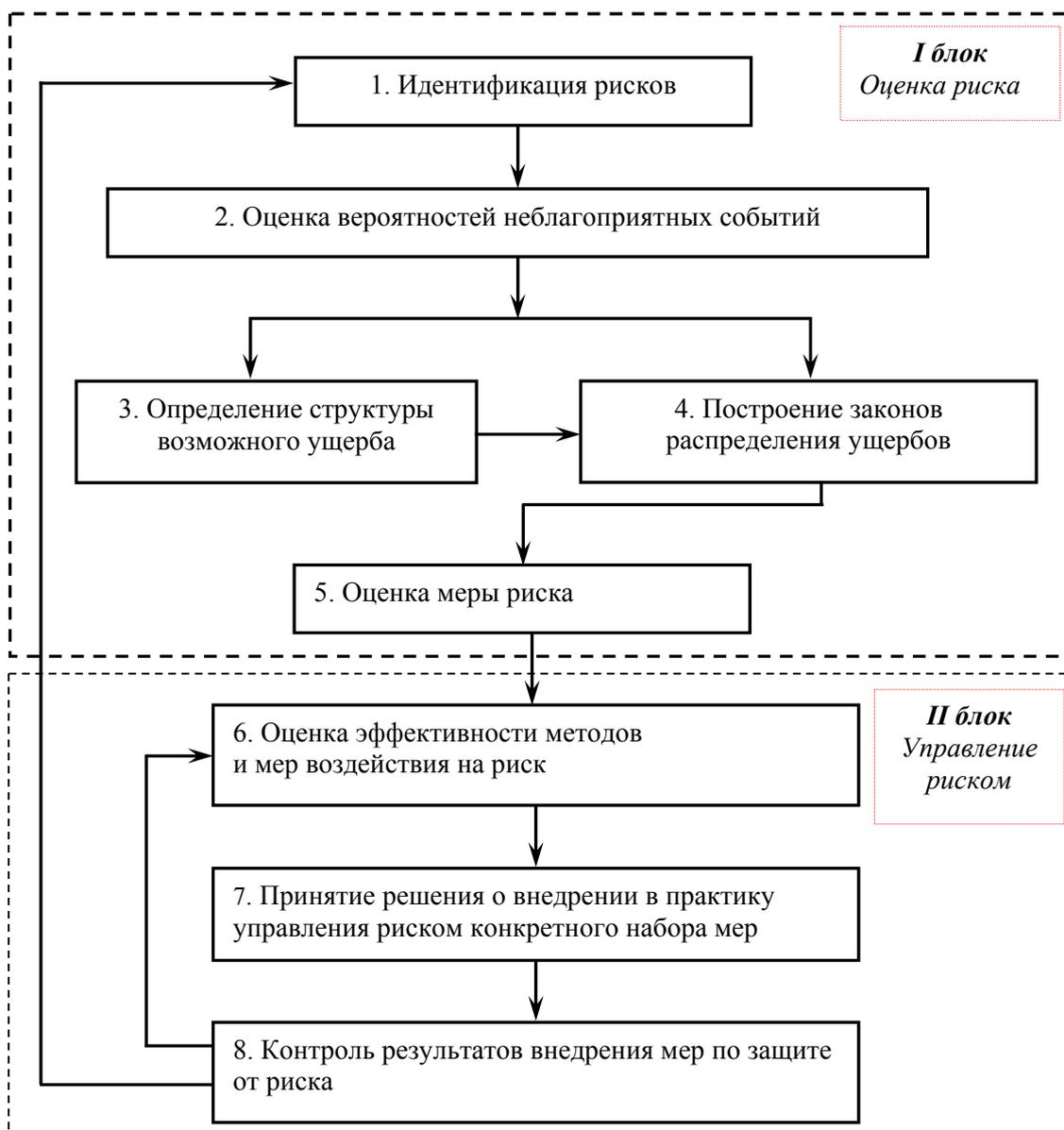


Рис. 7.1. Блок-схема этапов риск-анализа

4. *Построение законов распределения ущербов* – формирование закона распределения вероятностей ущерба на однотипных объектах для того или иного неблагоприятного события с учетом его силы – математическое и физическое моделирование развития ситуации.

5. *Оценка меры риска* – формирование количественных показателей риска (интегральных оценок риска), которые затем будут использоваться при выработке управленческих решений.

**II блок. Этапы управления риском (6 – 8)** – определение мероприятий, позволяющих сократить уровень риска до «приемлемой величины», и контролирование последствий их внедрения.

6. *Оценка эффективности методов и мер воздействия на риск* – устанавливается перечень возможных методов воздействия на риск, которые делятся на несколько групп: снижающие вероятность проявления неблагоприятного события; уменьшающие наносимый им ущерб; передача риска другим объектам и т. п. В самостоятельную группу можно отнести также методы компенсации ущерба, понесенного самим объектом, и ущерба, который он нанес другим объектам.

7. *Принятие решения о внедрении в практику управления риском конкретного набора мер* – выбор конкретной методики работы (например, метод анализа затрат и выгод, метод сопоставления уровней риска и т. п.)

8. *Контроль результатов внедрения мер по защите от риска* осуществляется в ходе проведения работ, связанных с мониторингом состояния окружающей среды, экспертизой действующих объектов – источников опасности, проектов строительства новых объектов, лицензированием видов деятельности, инспекторскими проверками и некоторых других. Превышение количества отказов за фиксированный промежуток времени над допустимым числом служит основанием для утверждения о существовании риска аварии на объекте.

В результате формируется система, позволяющая осуществлять управление риском, т. е. снижать уровень рисков экономических и экологических потерь объектов различного хозяйственного профиля и всего общества в целом.

Оценка вероятностей неблагоприятных событий может проводиться с помощью метода построения дерева отказов, который позволяет учесть функциональные взаимосвязи элементов системы в виде логических схем, учитывающих взаимозависимость отказов элементов или групп элементов. Имея такую схему, специалист, даже не обладая основательными знаниями по теории вероятностей, может не только найти наиболее критический вариант развития событий, но и оценить ожидаемый риск, если соответствующее дерево событий или отказов дополнено статистическими данными.

Деревья отказов идентифицируют событие или ситуацию, создающие риск, после чего ставится вопрос: как могло возникнуть такое событие? К такому событию могло привести множество путей. Практическая полезность дерева отказов зависит от тщательности оценки верхнего события. Теоретически такой анализ может проводиться очень детально на многих уровнях.

Методика построения дерева отказов состоит из следующих этапов:

1. Определяют аварийное (предельно опасное, конечное) событие, которое образует вершину дерева.

Данное событие четко формулируют, дают признаки его точного распознавания. Для объектов химической технологии, например, к таким событиям относятся разрыв аппарата, пожар, выход реакции из-под контроля и др. Если конечное событие сразу определить не удастся, то проводят прямой анализ работы объекта с учетом изменения состояния работоспособности, ошибок операторов и т. п. Перечисляют возможные отказы, рассматривают их комбинации, определяют последствия этих событий.

2. Используя стандартные символы событий и логические символы, дерево строят в соответствии со следующими правилами:

- конечное (аварийное) событие помещают вверху. Дерево состоит из последовательности событий, которые ведут к конечному событию;
- последовательности событий образуются с помощью логических символов И, ИЛИ и др. (табл. 7.1);
- событие над логическим символом помещают в прямоугольнике, а само событие описывают в этом прямоугольнике;
- первичные события (исходные причины) располагают снизу.

Таблица 7.1

Логические символы, применяемые при построении деревьев отказов

Логический знак	Символ	Причинная взаимосвязь
И		Выходное событие происходит, если И входные события случаются одновременно
ИЛИ		Выходное событие происходит, если случается любое из входных событий
ЗАПРЕТ		Наличие входа вызывает появление выхода тогда, когда происходит условное событие
«Приоритетное И»		Выходное событие имеет место, если все входные события происходят в нужном порядке слева направо
«Исключающее ИЛИ»		Выходное событие происходит, если случается одно, но не оба из входных событий
Знак Т из П (голосование или выборка)		Выходное событие происходит, если случается Т из П входных событий

Простейшее дерево, характеризующее возникновение пожара на объекте, показано на рис. 7.2, а. Более сложное дерево аварии, описывающее разрыв химического реактора, представлено на рис. 7.2, б.

Исходные события при разрыве реактора следующие: А – закрыт или неисправен предохранительный клапан, Б – открыт клапан подачи окислителя, В – неисправна система блокировки при высокой температуре, Г – малая подача сырья, Д – клапан окислителя открыт и неисправен, Е – неисправна система регулирования расхода окислителя, Ж – увеличено открытие диафрагмы, З – отсутствует напор.

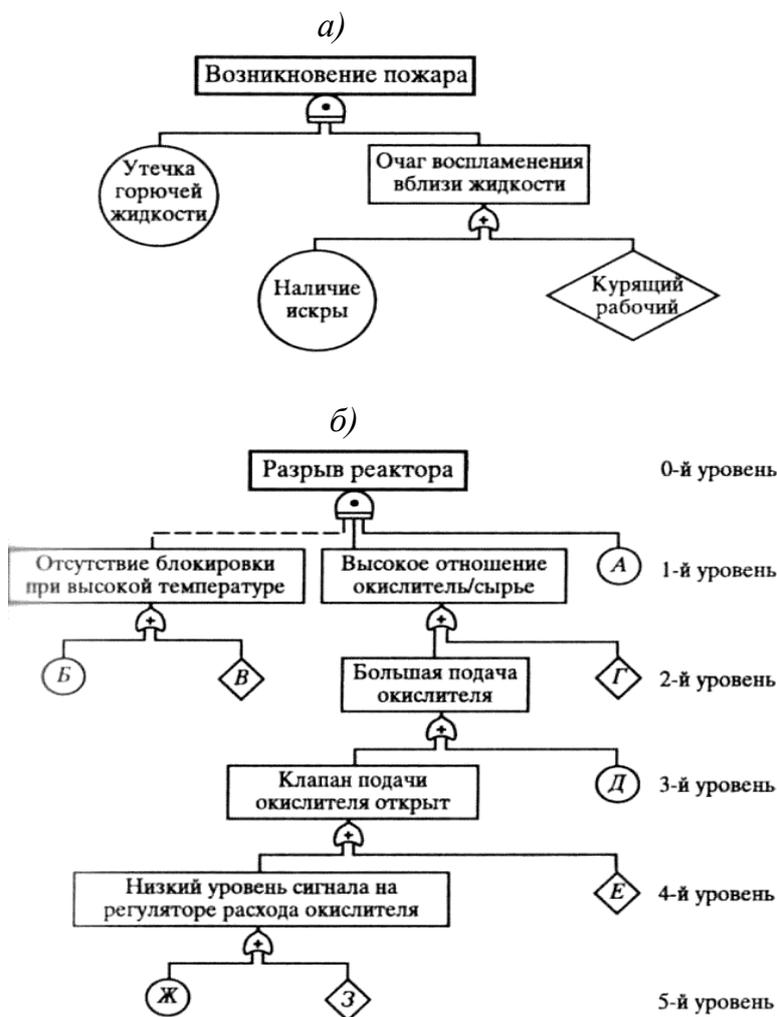


Рис. 7.2. Пример построения дерева отказов

При построении дерева аварий события располагают по уровням. Главное (конечное) событие занимает верхний – 0-й уровень, ниже располагают события 1-го уровня (среди них могут быть и начальные), затем – 2-го уровня и т. д. Если на 1-м уровне содержится одно

или несколько начальных событий, объединяемых логическим символом ИЛИ, то возможен непосредственный переход от начального события к аварии. Символы событий приведены в табл. 7.2.

Таблица 7.2

Символы событий, применяемые при построении дерева отказов

Символ события	Содержание события
	Исходное событие, обеспеченное достаточными данными
	Событие, разработанное недостаточно детально
	Событие, вводимое логическим элементом
	Условное событие, используемое с логическим знаком «Запрет»
	Событие, которое может случаться или не случаться
	Символ перехода

3. Определяют минимальные аварийные сочетания и минимальную траекторию для построения дерева. Первичные и неразлагаемые события соединены с событием 0-го уровня маршрутами (ветвями). Сложное дерево имеет различные наборы исходных событий, при которых достигается событие в вершине; они называются аварийными сочетаниями.

4. Квалифицированные эксперты проверяют правильность построения дерева. Это позволяет исключить субъективные ошибки разработчика, повысить точность и полноту описания объекта и его действий.

5. Качественно и количественно исследуют дерево аварий с помощью выделенных минимальных аварийных сочетаний и траекторий. Качественный анализ заключается в сопоставлении различных маршрутов от начальных событий к конечному и определении критических (наиболее опасных) путей, приводящих к аварии. При количественном исследовании рассчитывают вероятность появления аварии в течение задаваемого интервала времени по всем возможным маршрутам.

### Задание

1. Для каждого значимого экологического аспекта, определенного в практической работе № 3, построить дерево отказов.
2. Определить вероятность возникновения аварии по каждому аспекту.

## Практическая работа № 8

### КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

#### Краткая теория

Первичная оценка соответствия какого-либо производства экологическим требованиям может быть выполнена специалистами предприятия, как правило, хорошо знающими состояние технологий и другие особенности предприятия, где данные технологии используются. Для этой цели применяют критерии оценки состояния производства, представленные в табл. 8.1.

Полученные после заполнения табл. 8.1 сведения дают с экологических позиций представление об отдельных проблемах производства, качестве выпускаемой продукции, готовности и способности предприятия развиваться с учетом современных требований охраны окружающей среды. Подобный подход позволяет установить «зону повышенного внимания», величина воздействий на природную среду при этом не рассматривается.

Наиболее распространенным способом оценки воздействия на окружающую природную среду является сопоставление фактического содержания какого-либо загрязняющего вещества с его предельно допустимыми концентрациями (ПДК). Относительная простота этого метода, постоянно расширяющиеся таблицы значений ПДК для атмосферы, гидросферы и литосферы, делают этот метод особенно привлекательным. Обычно в атмосфере находится несколько вредных веществ, их совместное действие часто приводит к образованию новых, иногда более вредных веществ. В целом же с помощью норм ПДК можно лишь односторонне оценивать изменение качества окружающей среды.

Подобный подход используется и за рубежом. Так, Мак Грегор предлагает оценивать токсическую опасность (ТО) источника загрязнения по формуле

$$ТО = \sum_{i=1}^n \left[ \left( \frac{C_i}{ПДК_i} - 1 \right) m_i \right],$$

где  $C_i$  и  $ПДК_i$  – соответственно фактическая концентрация и ПДК  $i$ -го компонента;  $m_i$  – физическая масса этого компонента.

При  $ТО \leq 0$  токсичная опасность отсутствует.

Таблица 8.1

## Моментальный анализ соответствия экологическим требованиям

Сектор экономики	Степень загрязнения	Продукция	Производственные процессы	Экологическая обеспеченность	Степень выполнения экологических условий и стандартов	Заинтересованность руководства и персонала в охране окружающей среды	Уровень квалификации персонала	База проектных работ	Капитал
Предприятие, находящееся под угрозой серьезных потерь	Высокий уровень загрязнения	Невозобновляемые материалы Загрязнение окружающей среды Высокая энергоемкость	Загрязнение окружающей среды Опасные отходы Высокая энергоемкость Вредное воздействие на здоровье рабочих	Потребителей не волнуют вопросы охраны окружающей среды	Низкое или полное невыполнение жестких экологических стандартов	Полное отсутствие заинтересованности	Низкий, узкая специализация	Слабая	Недостаток капитала
Очки компании	1								
	2								
	3								
	4								
	5								

Окончание табл. 8.1

Предприятие, имеющее хорошие перспективы роста в условиях более жестких экологических требований	Низкий уровень загрязнения	Возобновляемые и вторичные материалы Низкий уровень загрязнения окружающей среды Низкая энергоемкость	Низкий уровень загрязнения окружающей среды Низкий объем отходов Низкая энергоемкость Эффективное использование ресурсов	Экологически обеспеченные потребители	Выполнение требований жестких экологических условий и стандартов	Глубокая заинтересованность	Высокий, общий уровень	Творческий коллектив; корпоративные сроки разработки	Финансовые организации, охотно финансирующие экологически безопасные проекты
--	----------------------------	---	---	---------------------------------------	--	-----------------------------	------------------------	--	--

*Примечание*

Как начислять очки.

1 – если изменение условий деятельности несет для него угрозу экологической безопасности,

5 – если изменения условий деятельности обеспечивают экологическую безопасность и открывают перспективы роста для предприятия.

Еще один укрупненный показатель экологической опасности предприятия предложен "Рекомендациями по делению предприятий на категории опасности в зависимости от массы и видового состава выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ" (Новосибирск, 1987). Согласно рекомендациям все предприятия делятся на четыре категории в зависимости от коэффициента опасности предприятия (КОП) Его оценка выполняется по формуле

$$\text{КОП} = \sum_{i=1}^n \frac{M_i a_i}{\text{ПДК}_i},$$

где  $M_i$  – масса выброса  $i$ -го вещества, т/г.;  $\text{ПДК}_i$  – среднесуточная предельно допустимая концентрация  $i$ -го вещества, мг/м<sup>3</sup>;  $n$  – количество загрязняющих веществ, выбрасываемых предприятием;  $a_i$  – безразмерная константа, позволяющая соотнести степень вредности  $i$ -го вещества с вредностью сернистого газа.

Значения этой величины приведены в табл. 8.2.

Таблица 8.2

Значение константы  $a_i$  для веществ различных классов опасности

Константа	Класс опасности			
	1	2	3	4
$a_i$	1,7	1,3	1,0	0,9

Значение КОП не отражает какую-либо физическую сущность, а является только индексом для ранжирования источников загрязнения.

Граничные условия для деления предприятий на категории опасности в зависимости от значения КОП следующие:

Категория	Значения КОП
I	КОП > 106
II	106 > КОП ≥ 104
III	104 > КОП ≥ 103
IV	КОП < 103

Определенное представление об экологической опасности предприятия в части загрязнения атмосферы дает характеристика уровня загрязнения приземного слоя воздуха. Для его оценки в настоящее время специально уполномоченными государственными органами по охране окружающей среды, по гидрометеорологии и мониторингу чаще всего применяется индекс загрязнения атмосферного воздуха (ИЗА). Оценка величины ИЗА осуществляется по формуле

$$I_S = \sum_{i=1}^n I_i, \quad I_i = \sum_{i=1}^n \left( \frac{q_i}{\text{ПДК}_i} \right)^m,$$

где  $I_S$  – суммарный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА);  $I_i$  – парциальный индекс загрязнения атмосферы;  $q_i$  – средняя за год концентрация  $i$ -го вещества;  $\text{ПДК}_i$  – предельно допустимая концентрация  $i$ -го вещества;  $m$  равно 0,85, 1,0, 1,3 и 1,5 соответственно для 4, 3, 2 и 1-го классов опасности веществ.

Ранжирование величины ИЗА может быть произведено следующим образом:

- 1) ИЗА < 5, уровень загрязнения атмосферы незначителен и не опасен для здоровья населения;
- 2) 5 < ИЗА < 8, уровень риска, т. е. при такой величине ИЗА имеется отличная от нуля вероятность заболевания;
- 3) 8 < ИЗА < 15, кризисный уровень загрязнения атмосферы;
- 4) ИЗА > 15, катастрофический уровень загрязнения атмосферного воздуха.

Аналогичным образом для характеристики состояния естественных водотоков используется индекс загрязнения водотока (ИЗВ), который определяют как

$$\text{ИЗВ} = \left( \frac{1}{n} \right) \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{\text{ПДК}_i},$$

где  $n$  – число контролируемых ингредиентов;  $C_i$  – концентрация  $i$ -го соединения в воде;  $\text{ПДК}_i$  – предельно допустимая концентрация  $i$ -го соединения в водотоке.

Общепринятая классификация водотоков по величине ИЗВ может быть дополнена системой балльных оценок (табл. 8.3).

Таблица 8.3

#### Критерии загрязненности вод

Класс качества воды	Оценка в баллах	Качество воды	Величина ИЗВ
I	0	Очень чистая	< 0,3
II	0	Чистая	0,3 < ИЗВ < 1,0
III	1	Умеренно-загрязненная	1,0 < ИЗВ < 2,5
IV	2	Загрязненная	2,5 < ИЗВ < 4,0
V	3	Грязная	4,0 < ИЗВ < 6,0
VI	4	Очень грязная	6,0 < ИЗВ < 10,0
VII	4	Чрезвычайно грязная	ИЗВ > 10,0

Почвенный слой чаще всего загрязняется тяжелыми металлами и нефтепродуктами. В этом случае используется комплексный оценочный показатель химического загрязнения почв

$$Z_c = \sum_{i=1}^n K_i - (n-1),$$

где  $K_i = \frac{C_i}{C_{i(\Phi)}}$ ;  $C_i$  – концентрация  $i$ -го загрязняющего элемента в почвах (металлы и нефтепродукты);  $C_{i(\Phi)}$  – содержание  $i$ -го загрязняющего элемента в фоновых почвах (кларковое содержание тяжелых металлов);  $n$  – число определяемых элементов.

Балльная оценка по величине комплексного показателя химического загрязнения почв может быть следующей:

$Z_c < 16$ , удовлетворительная ситуация, 1 балл;

$16 < Z_c < 32$ , риск для населения, 2 балла;

$32 < Z_c < 128$ , чрезвычайная экологическая ситуация (кризис), 3 балла;

$Z_c > 128$ , экологическое бедствие, 4 балла.

Еще один подход к расчету комплексного показателя загрязнения атмосферы, отражающего опасность этого загрязнения для населения, предложен в работе. Авторы этого исследования рекомендуют суммарное воздействие вредных веществ на состояние атмосферы производить по комплексному показателю  $P$ , для расчета которого предложено выражение

$$P = \sqrt{\sum K_f^2},$$

где  $\sum K_f^2$  – сумма квадратов кратностей превышения ПДК, «приведенных» к таковым для веществ 3-го класса опасности.

Другими словами, все загрязнители приводятся к загрязнителям 3-го класса опасности с помощью специальных коэффициентов, рассчитанных авторами. Подобная процедура осуществляется при всех кратностях превышения ПДК, больших 1,0. При  $K_f \leq 1,0$  для какого-либо загрязняющего вещества класс опасности по этому веществу не учитывается. Описанная методика особых преимуществ по сравнению с обычным сравнением фактической и нормированной концентрациями не дает.

Имеют место предложения использовать формы статотчетности 2-ТП и сравнивать фактическую массу сброса, выброса загрязняющих

веществ и размещения отходов конкретного предприятия с их общей величиной в рамках той или иной территориальной единицы, т. е. установления доли предприятия в формировании загрязнения атмосферы, водных объектов и почв при размещении отходов. Выполнение подобной оценки в условиях Свердловской области позволило выявить предприятия, относящиеся к числу наиболее сильных загрязнителей, имеющих ярко выраженный «экологически грязный» облик.

Наиболее перспективными в настоящее время являются методы, базирующиеся на теоретических разработках квалиметрии, которые позволяют всесторонне оценивать экологическую опасность любой технологии, устройства, производства. Их использование дает возможность, с одной стороны, отдельно сопоставлять различные показатели экологичности, с другой – характеризовать уровень экологической опасности обобщенным (комплексным) показателем, представляющим собой функцию отдельных связей или воздействий факторов на окружающую среду.

Показатель экологической опасности в этом случае

$$П_{ЭО} = \sum_{j=1}^m K_j \sum_{i=1}^n a_i C_i, \quad (8.1)$$

где  $П_{ЭО}$  – комплексный (обобщенный) показатель экологической опасности;  $K_j$  – параметр весомости  $j$ -го группового показателя;  $a_i$  – параметр весомости  $i$ -го единичного показателя;  $C_i$  – коэффициенты воздействия  $i$ -го показателя на окружающую среду.

Параметры весомости  $a_i$  и  $K_j$  обычно определяются с помощью экспертных оценок. Подобный подход обладает существенными достоинствами: во-первых, по мере накопления знаний относительно легко можно учесть новые показатели воздействия на окружающую среду и, во-вторых, представляется возможным периодическая корректировка параметров весомости, а следовательно, и более точная оценка экологической опасности. К этому следует добавить, что показатель  $П_{ЭО}$ :

- позволяет по итогам работы предприятия или отдельных его звеньев определять уровень воздействия результатов техногенной деятельности на окружающую среду и оценивать уровень экологической опасности;
- является комплексным, что позволяет учитывать все основные воздействия на окружающую среду, причем всегда существует

возможность учета каких-либо иных, ранее не принимаемых к рассмотрению факторов;

- представляет собой по существу математическую модель, с помощью которой становится возможным выполнение исследований и анализ получаемых при этом результатов, характеризующих деятельность предприятия, или отдельных технологий с точки зрения их воздействия на окружающую среду.

С помощью ведущих специалистов – экологов в Свердловской области были определены численные значения как единичных  $a_i$ , так групповых  $K_j$  показателей. Их величины приведены в табл. 8.4.

Таблица 8.4

Численные значения коэффициентов  $K_i$  и  $a_i$  для расчета показателя экологической опасности предприятия

Удельный вес группы показателей		Удельный вес отдельных показателей	
1. Воздействие загрязнения на окружающую среду	$K_1 = 0,19$	$a_1 = 0,35$	Общие выбросы в атмосферу
		$a_2 = 0,65$	Выбросы в атмосферу токсичных веществ
		<i>Итого</i> $\Sigma a_1 - a_2 = 1,0$	
	$K_2 = 0,19$	$a_3 = 0,37$	Общие выбросы в водоемы
		$a_4 = 0,63$	Сбросы в водоемы токсичных веществ
		<i>Итого</i> $\Sigma a_3 - a_4 = 1,0$	
	$K_3 = 0,19$	$a_5 = 0,33$	Общие твердые отходы производства
		$a_6 = 0,67$	Твердые отходы производства, содержащие токсичные вещества
		<i>Итого</i> $\Sigma a_5 - a_6 = 1,0$	
	2. Воздействие физических полей на окружающую среду	$K_4 = 0,08$	$a_7 = 0,17$
$a_8 = 0,12$			Воздействие инфразвука
$a_9 = 0,14$			Воздействие вибрации
$a_{10} = 0,2$			Воздействие электромагнитных полей
$a_{11} = 0,37$			Воздействие ионизирующих излучений
<i>Итого</i> $\Sigma a_7 - a_{11} = 1,0$			

Удельный вес группы показателей		Удельный вес отдельных показателей	
3. Техническое состояние предприятия и уровень культуры производства	$K_5 = 0,15$	$a_{12} = 0,33$	Аварийная опасность, связанная с технологией
		$a_{13} = 0,3$	Риск, связанный с физическим износом оборудования
		$a_{14} = 0,14$	Риск, связанный с моральным износом оборудования
		$a_{15} = 0,23$	Риск, связанный с культурой производства
		<i>Итого</i> $\Sigma a_{12} - a_{15} = 1,0$	
4. Степень воздействия предприятия на окружающую среду	$K_6 = 0,12$	$a_{16} = 0,4$	Масштаб экологического воздействия
		$a_{17} = 0,6$	Последствия воздействия предприятия на окружающую среду
		<i>Итого</i> $\Sigma a_{16} - a_{17} = 1,0$	
5. Учет специфики территории, на которой расположено предприятие	$K_7 = 0,08$	$a_{18} = 0,36$	Размеры территории, отчуждаемой предприятием
		$a_{19} = 0,64$	Особенности расположения предприятия
		<i>Итого</i> $\Sigma a_{18} - a_{19} = 1,0$	
<i>Итого</i> $\Sigma K_1 - K_7 = 1,0$			

Всего для расчета величины  $\Pi_{ЭО}$  используют 5 групп показателей, отражающих:

1. Воздействие выбросов, сбросов, отходов на состояние окружающей среды. Группа включает 6 единичных показателей, характеризующих выбросы, сбросы, отходы и уровень их токсичности.

2. Воздействие физических полей на окружающую среду. Группа охватывает 5 показателей, оценивающих воздействия шума, инфразвука, вибрации, электромагнитных полей и ионизирующих излучений.

3. Техническое состояние предприятий, отдельных цехов, технологий и уровень культуры производства, при этом через 4 единичных показателя оцениваются уровни экологического риска, связанные со

спецификой технологии, физическим и моральным износом оборудования, а также уровнем культуры производства.

4. Степень экологического воздействия предприятия на окружающую среду. В этой группе используются два единичных показателя, один из которых характеризует масштабы воздействия по площади территории, второй – глубину воздействия на окружающую среду.

5. Специфику территории, на которой расположено предприятие. Для этой цели используются также два единичных показателя, каждый из которых учитывает либо размеры территории, отчуждаемой предприятием и находящейся под его непосредственным воздействием, либо особенности расположения предприятия по отношению к заселенным территориям.

Итоговая формула для оценки экологического состояния объектов потенциальной экологической опасности имеет следующий вид:

$$\begin{aligned} P_{ЭО} = & 0,19 (0,35C_1 + 0,65C_2) + 0,19 (0,37C_3 + 0,63C_4) + \\ & + 0,19 (0,33C_5 + 0,67C_6) + 0,08 (0,17C_7 + 0,12C_8 + 0,14 C_9 + \\ & + 0,2 C_{10} + 0,37 C_{11}) + 0,15 (0,33 C_{12} + 0,3 C_{13} + 0,14 C_{14} + \\ & + 0,23 C_{15}) + 0,12 (0,4 C_{16} + 0,6 C_{17}) + 0,08 (0,36 C_{18} + 0,64 C_{19}). \end{aligned} \quad (8.2)$$

При проведении оценки экологической опасности конкретных технологий, цехов, промышленных производств и организаций целесообразно определять показатель  $P_{ЭО}$  для каждого из них. При этом экологически наиболее опасные объекты становятся предметом первостепенного внимания в части снижения воздействия на окружающую среду.

***Значения коэффициентов воздействия на окружающую среду в методике расчета показателя экологической опасности предприятия (объекта)***

Определение комплексного (обобщенного) показателя экологической опасности производится по формуле (8.2), для которой значения групповых и единичных показателей приведены в табл. 8.4. Ниже представлены значения коэффициентов воздействия на окружающую среду  $C_i$ .

Для первой группы показателей, отражающих воздействия на окружающую среду, коэффициенты  $C_i$  характеризуют:

$C_1$  – общие выбросы в атмосферу;

$C_2$  – выбросы в атмосферу особо токсичных веществ (классы опасности 1 и 2);

$C_3$  – общие сбросы в водоемы;

$C_4$  – сбросы в водоемы особо токсичных веществ (классы опасности 1 и 2);

$C_5$  – общий объем образования отходов производства;

$C_6$  – образование отходов производства, содержащих токсичные вещества.

После определения концентраций загрязняющих веществ в атмосфере и водоемах, количества отходов значения показателей  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$  устанавливаются в соответствии со следующими рекомендациями:

5 баллов – для концентраций более 4 ПДК;

4 балла – для концентраций в пределах 3 – 4 ПДК;

3 балла – для концентраций в пределах 2 – 3 ПДК;

2 балла – для концентраций в пределах 1 – 2 ПДК;

1 балл – для концентраций менее ПДК.

$C_5$  – общие твердые отходы производства. Эта величина оценивается по шкале:

5 баллов – более 100 тыс. т в год;

4 балла – в пределах 50 – 100 тыс. т в год;

3 балла – в пределах 10 – 50 тыс. т в год;

2 балла – в пределах 1 – 10 тыс. т в год;

1 балл – менее 1 тыс. т в год.

$C_6$  – наличие в твердых отходах токсичных веществ. В зависимости от класса токсичности отходов этот показатель приобретает значения:

5 баллов – для веществ класса токсичности 1;

4 балла – для веществ класса токсичности 2;

3 балла – для веществ класса токсичности 3;

2 балла – для веществ класса токсичности 4.

Вторая группа показателей характеризует воздействия на окружающую среду физических полей, а именно:

$C_7$  – воздействие шума. Для его оценки используются уровни звукового давления. Как правило, этот уровень определяется опытным путем и сопоставляется с санитарными нормами допустимого

шума в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки (СН № 3077-84 от 3 августа 1984 г.).

После такого сравнения дается следующая балльная оценка экологической опасности:

- 5 баллов – воздействия в 5 – 6 раз больше допустимых;
- 4 балла – воздействия в 3 – 4 раза больше допустимых;
- 3 балла – воздействия в 1,5 – 2 раза больше допустимых;
- 2 балла – воздействия равны или близки к допустимым ;
- 1 балл – воздействия меньше допустимых.

$C_8$  – воздействие инфразвука. Оценка этого показателя производится также по уровню звукового давления так, как это показано выше, при этом используют санитарные нормы допустимых уровней инфразвука и низкочастотного шума на территории жилой застройки (СН № 4948-89).

$C_9$  – воздействие вибрации. Этот показатель оценивается по уровню виброскорости, который сравнивается с «Санитарными нормами допустимых вибраций в жилых домах» (СН №1304-75 от 13 июня 1975 г.). После сравнения устанавливается балльная оценка аналогично показателю  $C_7$ .

$C_{10}$  – воздействие электромагнитных полей. Данный показатель может быть оценен либо по уровню напряженности электромагнитного поля, либо по поверхностным плотностям потоков энергии электромагнитного поля. Найденные значения этого показателя сравниваются с допустимыми, которые представлены в «Санитарных нормах и правилах защиты населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты» (СанПин № 2971-84 от 23 февраля 1984 г.), «Временных санитарных нормах и правилах защиты населения от воздействия электромагнитных полей, создаваемых радиотехническими объектами» (Временные СанПин № 2953-84 от 19 января 1984 г.) и «Дополнениями...» к ним (Дополнения к Временным СанПин № 4429-87 от 2 октября 1987 г.). Итогом сравнения значений характеристик электромагнитных полей является выбор для  $C_{10}$  балльной оценки, как это рекомендуется для  $C_7$ .

$C_{11}$  – воздействие ионизирующих излучений. Воздействие подобного типа оценивается по среднегодовой мощности эквивалентной дозы облучения, которая учитывает уровень среднегодовых концен-

траций радионуклидов в воздухе и продуктах питания, а также среднегодовые поступления радионуклидов в органы дыхания. Суммарные показатели облучения рассчитываются при использовании норм (см. «Нормы радиационной безопасности» (нрб-99/2009)), определяемых пределами дозы облучения, пределами годового поступления радионуклидов, допустимыми мощностями радионуклидов в воздухе и воде. Эти данные используются с учетом рекомендаций к  $C_7$  для балльной оценки данного показателя.

Третья группа показателей учитывает особенности технологий, техническое состояние предприятий и уровень культуры производства.

Эти показатели дифференцируются следующим образом:

$C_{12}$  – уровень аварийной опасности, связанный со спецификой технологии;

$C_{13}$  – уровень экологического риска, связанного с физическим износом оборудования;

$C_{14}$  – уровень экологического риска, связанного с моральным износом оборудования;

$C_{15}$  – уровень экологического риска, связанного с уровнем культуры производства.

Значение показателя  $C_{12}$  оценивается по следующей шкале:

5 баллов – объем выбросов загрязняющих веществ превышает ПДВ в 2 – 3 раза, сброса в 3 – 5 раз превышает ПДС, количество отходов и шламов более 3 т на тонну продукции;

4 балла – выбросы превышают ПДВ в 1,5 – 2 раза, сбросы в 2 – 3 раза превышают ПДС, количество отходов – 1 ... 3 т на тонну продукции;

3 балла – выбросы превышают ПДВ на 20 – 40 %, сбросы в 1,5 – 2 раза выше ПДС, отходы – 0,5 ... 1,0 т на тонну продукции;

2 балла – объем выбросов близок к ПДВ (превышение не более 15 %), сбросы близки к ПДС, отходы – 0,05 ... 0,5 т на тонну продукции;

1 балл – объем выбросов/сбросов в 2 – 3 раза ниже ПДВ/ПДС, количество отходов менее 0,05 т на тонну продукции.

Показатель  $C_{13}$  принимает значение по шкале:

- 5 баллов – износ основных фондов превышает 80 %, частота отказов в 5 – 6 раз больше нормативной;
- 4 балла – износ основных фондов 60 – 80 %, частота отказов в 3 – 4 раза выше нормативной;
- 3 балла – износ основных фондов 40 – 60 %, частота отказов в 1,3 – 2,5 раза выше нормативной;
- 2 балла – износ основных фондов 20 – 40 %, частота отказов несколько выше нормативной;
- 1 балл – износ основных фондов менее 20 %, частота отказов ниже нормативной.

Балльная оценка показателя  $C_{14}$  предполагает:

- 5 баллов – выпускаемая продукция значительно хуже эталонной, удельный расход сырья, энергии, воды больше на 20 – 40 % эталонной продукции;
- 4 балла – выпускаемая продукция по некоторым показателям хуже эталонной, удельный расход сырья, энергии, воды на 10 – 20 % выше эталонной продукции;
- 3 балла – выпускаемая продукция уступает по качеству эталонной, удельный расход сырья, энергии, воды на 5 – 10 % выше эталонной продукции;
- 2 балла – продукция незначительно уступает эталонной, несколько больше энергозатраты и расход сырья;
- 1 балл – продукция равноценная или лучше эталонной, показатели сопоставимы с эталонными технологиями или превосходят ее.

Показатель  $C_{15}$  определяется в соответствии со следующей шкалой:

- 5 баллов – частые и грубые нарушения регламента (инструкций);
- 4 балла – возможны существенные отступления от регламента (инструкций);
- 3 балла – в основном соблюдается технологический регламент;
- 2 балла – поддерживается технологический режим, близкий к оптимальному;
- 1 балл – персоналу хорошо понятна и известна область оптимального технологического режима, и эта работа проводится.

Показатели  $C_{12}$ ,  $C_{13}$ ,  $C_{14}$ ,  $C_{15}$  содержат, как правило, большее количество характеристик, чем приведено выше, тогда их значение

определяется как среднеарифметическое значение всех рассматриваемых факторов.

Четвертая группа показателей связана с оценкой характера воздействия на окружающую среду.

При этом  $C_{16}$  оценивает масштабы воздействия по следующей шкале:

- 5 баллов – межгосударственные воздействия;
- 4 балла – межрегиональные воздействия;
- 3 балла – воздействия в пределах территории области;
- 2 балла – воздействия в пределах территории муниципального образования;
- 1 балл – воздействия в пределах территории предприятия.

Показатель  $C_{17}$  учитывает последствия воздействий по следующей шкале:

- 5 баллов – глубокие необратимые последствия;
- 4 балла – частично необратимые;
- 3 балла – устранимые при значительных затратах;
- 2 балла – устранимые при небольших затратах;
- 1 балл – естественно устранимые.

Пятая группа показателей связана с учетом специфики территории, на которой расположено предприятие. Она включает следующие показатели:

$C_{18}$  – учитывает размеры территории, отчуждаемой предприятием и находящейся под его непосредственным воздействием.

При этом принимаются следующие оценки для относительной площади цехов предприятия и занимаемой ими территории:

- 5 баллов – если площади цехов занимают 80 – 100 % территории предприятия;
- 4 балла – то же, но 60 – 80 %;
- 3 балла – то же, но 40 – 60 %;
- 2 балла – то же, но 20 – 40 %;
- 1 балл – то же, но меньше 20 %.

$C_{19}$  -учитывает особенности расположения предприятия по отношению к жилым районам по шкале:

- 5 баллов – для предприятий, расположенных внутри населенных районов;

- 4 балла – для предприятий, расположенных с наветренной стороны по отношению к жилым районам;
- 3 – 2 балла – то же, но расположенных с подветренной стороны;
- 1 балл – для предприятий, отделенных от жилых массивов санитарными защитными зонами.

### **Задание**

1. Заполнить табл. 8.1 согласно заданному предприятию.
2. Согласно выданной документации предприятия (2-ТП воздух, 2-ТП вода, 2-ТП отходы) определить коэффициенты  $C_1 - C_6$ .
3. Определить все остальные коэффициенты, составив специальную таблицу.
4. Рассчитать показатель экологической опасности предприятия.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Практические работы по дисциплине «Экологический аудит» позволяют студентам ознакомиться с ведением отчетности при проведении процедур экологического аудита и документированием соответствующих процедур, особенностями и методологией проведения аудиторских проверок и методами, которые при них применяются. В результате изучения курса студент будет:

### ***знать:***

- законодательство и нормативно-правовые документы, регулирующие экологический аудит в Российской Федерации и других странах;
- стандарты: международные ISO и Российские стандарты (ГОСТ Р ИСО) по системам экологического менеджмента и аудита;
- методы и способы оценки антропогенного воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности;
- процедуры, методы и приемы работы проведения экологического аудита на промышленных предприятиях;

### ***уметь:***

- выполнять оценку антропогенного воздействия на окружающую среду;
- выявлять экологически значимые аспекты процессов, продукции и услуг при внедрении системы управления окружающей средой;
- разрабатывать организационные и технические мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности производственного объекта;
- работать с экологической отчетностью предприятия;
- разрабатывать процедуру проведения экологического аудита;

***владеть:***

- методами проведения экологического аудита на промышленном предприятии;
- методами составления жизненного цикла продукта или предприятия;
- анализом документации для осуществления экологической экспертизы, менеджмента и аудита;
- способностью проводить экологический аудит проектов хозяйственной и иной социально-экономической деятельности;
- методиками определения экологически значимых аспектов процессов, продукции и услуг при внедрении системы управления окружающей средой.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

### Использованный

1. Трифонова, Т. А. Экологический менеджмент : учеб. пособие / Т. А. Трифонова, Н. В. Селиванова, М. Е. Ильина. – М. : Академический Проект : Фонд «Мир», 2005. – 320 с. – ISBN 5-8291-0361-3.
2. Ассоциация экологического страхования «АЭКОС». Методические рекомендации по организации и проведению регионального пилотного проекта по экологическому страхованию [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.aekos.ru/activity/projects> (дата обращения: 20.10.2016).
3. Вайсман, Я. И. Экологическая политика и экологический менеджмент в странах Европейского экономического сообщества и в России : учеб. пособие / Я. И. Вайсман. – 2-е изд. испр. и доп. – Пермь : Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2011. – 487 с. – ISBN 978-5-398-00578-3.
4. Дайман, С. Ю. Системы экологического менеджмента для практиков / С. Ю. Дайман. – М. : Эколайн, 2004. – 252 с. – ISBN 5-7237-0484-2.
5. Макаров, С. В. Оценка эффективности деятельности предприятий в области экологического управления и менеджмента / С. В. Макаров, Т. А. Иванова, Е. В. Александрова // Экология и промышленность России. – 1998. – № 8. – С. 25 – 30.
6. Макаров С. В. Экологическое аудирование промышленных производств / С. В. Макаров, Л. Б. Шагарова ; под ред. А. Ф. Порядина. – М. : НУМЦ Госкомэкологии России, 1997. – 144 с.
7. Масленникова, И. С. Экологический менеджмент и аудит : практикум для академ. бакалавриата / И. С. Масленникова, Л. М. Кузнецов. – М. : Юрайт, 2016. – 328 с. (Серия «Бакалавр. Академический курс»). – ISBN 978-5-9916-5461-6.
8. Наилучшие доступные технологии: опыт и перспективы / Е. Б. Королева [и др.]. – СПб. : ENPI, 2011. – 123 с. – ISBN 978-5-903759-17-0.
9. Основы экологического аудита : учеб. пособие для эколог. аудиторов, системы проф. переподготовки и повышения квалификации госслужащих, рук. и специалистов пром. предприятий / под ред. А. Т. Никитина, С. А. Степанова. – М. : Изд-во МНЭПУ, 2001. – 392 с. – ISBN 5-7183-0168-4.

10. Серов, Г. П. Экологический аудит и экоаудиторская деятельность : науч.-практ. рук. / Г. П. Серов. – М. : Дело, 2008. – 408 с. – ISBN 978-5-7749-0490-7.
11. Ферару, Г. С. Экологический менеджмент : учеб. для студентов бакалавриата и магистратуры / Г. С. Ферару. – Ростов н/Д. : Феникс, 2012. – 528 с. – ISBN 978-5-222-19426-3.
12. Экологически чистое производство: подходы, оценка, рекомендации : учеб.-метод. пособие. – Екатеринбург : Центр подготовки и реализации междунар. проектов техн. содействия, 2000. – 239 с. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.twirpx.com/file/780559> (дата обращения: 17.05.2016).

### **Рекомендуемый**

1. ГОСТ Р ИСО 14001-2007. Системы управления окружающей средой. Требования и руководство по применению. – 3-е изд., стер. – М. : Федер. агентство по техн. регулированию и метрологии, 2007. – 21 с.
2. ГОСТ Р ИСО 19011-2012. Руководящие указания по аудиту систем менеджмента [Электронный ресурс]. – Документ опубликован не был. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
3. Временные правила аудиторской деятельности в Российской Федерации, утвержденные Указом Президента РФ от 22.12.93 № 2263 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 15.05.2016).
4. Справочное руководство по внедрению системы экологического менеджмента в соответствии с требованиями ISO 14001-2004 для топ-менеджеров малых предприятий / В. С. Егоров [и др.]. – М. : Изд-во Межрегион. центра пром. субконтракции и партнерства, 2006. – 73 с.
5. Экологический учет и аудит как инструмент повышения инвестиционной привлекательности предприятий / Г. К. Лобачева [и др.] // Экономика природопользования. Обзорная информация. – 1999. – № 5. – С. 82 – 88.
6. Пашков, Е. В. Международные стандарты ИСО 14000 / Е. В. Пашков. – М. : Изд-во Госстандарта Российской Федерации, 1997. – 480 с.
7. Приказ Госкомэкологии Российской Федерации от 30.03.98 № 181 «Об экологическом аудировании в системе Госкомэкологии России»

- [Электронный ресурс]. – URL: [http://lawrussia.ru/texts/legal\\_456/doc456a197x504.htm](http://lawrussia.ru/texts/legal_456/doc456a197x504.htm) (дата обращения: 06.04.2016).
8. Приказ Госкомэкологии Российской Федерации от 16.17.98 № 436 «О проведении практических работ по введению экологического аудирования в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_19557](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19557) (дата обращения: 06.04.2016).
  9. Трифонова, Т. А. Экологический менеджмент: исторические аспекты : учеб. пособие / Т. А. Трифонова, М. Е. Ильина. – Владимир : Аркаим, 2015. – 228 с. – ISBN 978-5-93767-123-3.
  10. Трифонова, Т. А. Экологический менеджмент: практические аспекты применения : учеб. пособие / Т. А. Трифонова. – Владимир : Аркаим, 2015. – 360 с. – ISBN 978-5-93767-124-0.
  11. Российская Федерация. Законы. О техническом регулировании : федер. закон № 184 : принят Гос. Думой 27 дек. 2002 г. (с изме. от 13.07.15). [Электронный ресурс]. – URL: <http://base.consultant.ru> (дата обращения: 17.03.2016).

#### **Интернет-источники**

1. SWOT-анализ: сильные и слабые стороны, возможности и угрозы [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.iteam.ru/publications/strategy/section\\_16/article\\_1185](http://www.iteam.ru/publications/strategy/section_16/article_1185) (дата обращения: 14.15.2015).
2. Серия стандартов OHSAS 18000 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.iksystems.ru/articles.php?id=59> (дата обращения: 22.04.2016).
3. Сайт Ассоциации экологического образования [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ecoassociation.ru> (дата обращения: 25.10.2016).

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1

#### Пример анкеты-вопросника на предварительной стадии проведения экологического аудита

##### *Организация и управление работами по охране окружающей среды на предприятии*

1. На кого на предприятии возложена ответственность  
– за размещение отходов;  
– эмиссию шумов?
2. Назначены ли ответственные лица по отдельным видам деятельности по охране окружающей среды и сферам окружающей среды?
3. Имеются ли документированные описания функций, процедур и ответственности по охране окружающей среды?
4. Принята ли экологическая политика предприятия? Кем она подписана?
5. Утверждена ли Программа предприятия в области окружающей среды?
6. Кто ответственен за выполнение Программы предприятия в области окружающей среды?
7. Регулярно ли осуществляется со стороны руководства предприятия контроль за выполнением экологической политики и Программы предприятия в области окружающей среды?
8. Применяются ли постановления, законодательные акты федерального и регионального уровней для постоянного улучшения деятельности по охране окружающей среды на предприятии?
9. Кто проверяет оборудование, производственные участки, наносящие вред окружающей среде?
10. Как стимулируется деятельность сотрудников, направленная на охрану окружающей среды?
11. Как поставлена работа по повышению чувства ответственности персонала за состояние окружающей среды?
12. Предусматривается ли ознакомление общественности с отчетами предприятия по охране окружающей среды?

13. Имеются ли на предприятии приказы, распоряжения, СТП и инструкции, содержащие правила и процедуры по охране окружающей среды?

14. Как документируются результаты работ по охране окружающей среды, выполняемые в соответствии с СТП и инструкциями по охране окружающей среды? Существует ли руководство предприятия по охране окружающей среды?

15. Имеется ли на предприятии перечень законодательных и административных актов, нормативных документов в области охраны окружающей среды?

16. Регулярно ли осуществляется контроль за состоянием окружающей среды на промплощадке предприятия?

17. Ведется ли учет расходов предприятия на охрану окружающей среды?

18. На каких участках, местах предприятия существует необходимость организации деятельности по охране окружающей среды?

19. Ведется ли экологический паспорт предприятия?

20. Проводится ли на предприятии анализ баланса потребления материальных, энергетических ресурсов и степени использования их при выпуске продукции с учетом выбросов, сбросов и отходов производства?

### ***Эмиссии (выбросы)***

1. Располагает ли предприятие кадастром эмиссий (выбросов), где регистрируются источники эмиссий – отработанный воздух, шум, излучение и т. д.?

2. Какие эмиссии регулярно измеряются и анализируются на предприятии?

3. Для каких веществ, распад которых приводит к эмиссии, устанавливаются показатели их воздействия на окружающую среду?

4. На какие эмиссии имеются жалобы сотрудников на рабочих местах? На какие эмиссии предъявляют жалобы жители или общественность (например, загазованность, шум)?

5. Какие мероприятия по снижению или избежанию эмиссий (выбросов) на предприятии

– проводятся;

– находятся в стадии разработки;

– планируются?

6. Какое снижение эмиссии (выбросов) наблюдается на предприятии (в год) в результате проведения соответствующих мероприятий?

7. Разработаны ли аварийные планы относительно эмиссий в части обеспечения безопасности от утечки, а также на случай пожара, взрыва, наводнения?

8. Как стимулируется деятельность сотрудников, направленная на сокращение и избежание эмиссий (выбросов)?

### ***Сточные воды***

1. Существует ли внутризаводской кадастр сточных вод, содержащий документирование (регистрацию) всех потоков сточных вод и описание способов (методов) их утилизации?

2. Проводится ли анализ (в том числе измерение) всех потоков, включая их химический состав и объемы по отдельным видам (потокам) сточных вод?

3. Какие вещества, имеющие вредное воздействие на воду, используются в производстве, производятся или накапливаются на предприятии?

4. Какие установки и оборудование имеются на предприятии:

– для хранения;

– загрузки;

– перегрузки веществ, вредно влияющих на воду?

5. Имеются ли установки:

– для производства;

– очистки (нейтрализации);

– использования (утилизации) веществ, вредно влияющих на воду?

6. Какие мероприятия для предотвращения отрицательного воздействия на воду вредных веществ:

– проводятся на предприятии;

– находятся в стадии проведения?

– планируется провести?

7. Какие мероприятия для снижения сброса загрязненных сточных вод

– проводятся;

– находятся в стадии разработки;

– планируется провести?

8. Какие установки для очистки сточных вод
  - имеются;
  - разрабатываются;
  - планируется ввести?
9. Имеются ли на предприятии
  - накопительные резервуары;
  - накопительные задерживающие резервуары?
10. Назначено ли на предприятии ответственное лицо (ФИО, должность, отдел, функции) за охрану водных ресурсов?
11. Работает ли предприятие в режиме «прямого выхода» сточных вод?
12. Если «да», то кто (ФИО, должность, отдел, функции) несет ответственность за их контроль (взятие проб, измерение, анализ)?
13. Составляется ли в рамках внутреннего контроля сточных вод
  - журнал предприятия;
  - ежегодный контрольный отчет;
  - как регулярно проводится анализ сточных вод?
14. Какие мероприятия для сокращения объема вредных веществ
  - проводятся;
  - находятся в стадии разработки;
  - планируются?
15. Выводит ли предприятие стоки вод напрямую?
16. Если «да», то каковы ежегодные расходы на эти цели?
17. К каким видам затрат относятся расходы денежных средств, затраченных на очистку сточных вод?
18. Какие мероприятия для снижения видов вредных веществ в сточных водах
  - проводятся;
  - находятся в стадии разработки;
  - планируются?
19. Осуществляется ли на предприятии сброс сточных вод, получаемых от других промышленных объектов? Если «да», то от каких объектов и в каком количестве?
20. Разработаны ли аварийные планы относительно сточных вод (обеспечение безопасности от утечки), а также на случай пожара, взрыва или наводнения?
21. Разработаны ли срочные меры от загрязнения воды?

22. Регулярно ли проводится обучение по технике безопасности?
23. Имеются ли улавливающие устройства для веществ, вредно воздействующих на воду?
24. Проверялось ли состояние канализации в последние годы?  
Если нет, то располагаете ли Вы информацией о возможном состоянии канализации?

### **Отходы**

1. Имеется ли на предприятии кадастр отходов, где документируются все этапы обращения отходов на предприятии (возникновение, утилизация, временное накопление, вывоз для складирования и уничтожения)? Заключены ли договоры на вывоз отходов?

2. Образуются ли на предприятии отходы 1-го класса опасности? Кто ответственен за их обращение? Какая часть отходов относится к 1-му классу опасности? Какая часть отходов относится ко 2-му классу опасности?

3. Имеются ли на предприятии утвержденные лимиты образования отходов?

4. Какая часть отходов используется вторично? Какая часть отходов сортируется по видам и используется вторично?

5. Имеются ли на предприятии установки и оборудование для переработки отходов, места для их временного размещения и складирования?

6. На каких установках, оборудовании, процессах производства возникают отходы?

7. Какие мероприятия по сокращению отходов для данных установок, оборудования и процессов

- проводятся;
- находятся в стадии разработки;
- планируются?

8. Какие мероприятия по использованию отходов производства

- проводятся;
- находятся в стадии разработки;
- планируются?

9. Какие мероприятия по улучшению размещения отходов

- проводятся;
- находятся в стадии разработки;
- планируются?

10. Кто несет ответственность за соблюдение требований законодательных и административных актов, нормативных документов (ФИО, отдел, должность, функции) в части отходов?

11. Имеется ли на предприятии план мероприятий по обеспечению размещения всех отходов? Как он выполняется?

12. Какие мероприятия по сокращению отходов (количество видов, объемы), их переработки проводятся на предприятии?

13. Каково сокращение количества образующихся отходов и связанных с их размещением затрат за прошедший год?

14. Какие отходы при пожаре или внутризаводских авариях при транспортировке включаются в аварийный план или анализ безопасности?

15. Была ли проведена оценка экологичности упаковки выпускаемой предприятием продукции?

16. Как стимулируется деятельность сотрудников, направленная на сокращение отходов?

### ***Почва***

1. Какие вредные воздействия на окружающую среду в виде загрязнения воды и почвы известны на территории и в непосредственной близости за территорией предприятия?

2. Проводятся ли на территории предприятия или в непосредственной близости за территорией предприятия исследования (взятие проб, измерения, анализы) почвы, воды?

3. Были ли на основании полученных результатов исследований  
– осуществлены санкции;  
– приняты мероприятия;  
– проведены корректирующие действия (осуществлены мероприятия)?

4. Кто является ответственным на предприятии за регулярный надзор за почвой и водой на территории предприятия? С каким интервалом и кем он проводится?

### ***Опасные (вредные) вещества***

1. Имеет ли предприятие кадастр (перечень) опасных веществ или картотеку, в которой документируются все применяемые, хранящиеся и транспортируемые опасные вещества?

Если да, то содержатся ли в этих документах следующие данные:

- наименование;
- химическое обозначение;
- паспорт безопасности;
- показатели-характеристики веществ (токсичность, опасные реакции и т. д.);
- характеристика экологической опасности;
- указания по технической безопасности, защитные мероприятия;
- требования к хранению;
- требования к упаковке;
- требования к транспортировке, маркировке и утилизации;
- альтернативы;
- годовой расход (потребление, производство);
- поставщик;
- прочее?

2. Кто ответственен за разработку, актуализацию и выдачу перечня опасных веществ?

(ФИО, должность, нач. отдела, функции)?

3. В каких установках и процессах

- применяются;
- производятся опасные вещества;
- образуются ли они в качестве отходов, остаточных веществ?

4. Представляются ли сведения о местах хранения, захоронения и перезахоронения опасных веществ или о всех установках, где используются или образуются опасные вещества? Если да, то кому, с какой периодичностью?

5. Какие склады, места размещения должны иметь разрешение на хранение опасных веществ согласно установленным правилам?

6. Какие мероприятия по отношению к конкретным процессам по предотвращению воздействия опасных веществ

- проводятся;
- находятся в стадии разработки;
- планируются?

7. Запланирована ли, находится в стадии разработки или имеется возможность замены используемых опасных веществ в производстве на более чистые вещества?

8. Имеются ли понятные, простые в обращении инструкции по применению и использованию опасных веществ?

Если да, то кто несет ответственность на предприятии за разработку и исполнение этих инструкций (ФИО, должность, подразделение, функции)? Имеются ли эти инструкции на рабочих местах?

9. Для каких установок или процессов имеются разрешения соответствующих надзорных органов на применение, использование, производство, хранение и транспортирование опасных веществ? Если да, то для каких?

10. Существуют ли планы безопасности в связи с наличием опасных веществ, в случае:

- пожара;
- загрязнения воды;
- наводнения;
- взрывов;
- тушения пожара?

11. Назовите лицо, ответственное за пожарную безопасность на предприятии, имеющем опасные вещества (ФИО, должность, отдел и функции)?

12. Как происходит ознакомление сотрудников с правилами применения опасных веществ и обращения с ними?

13. Регулярно ли проводится контроль за соблюдением правил техники безопасности, связанной с опасными веществами?

## Приложение 2

### Оценка результатов внедрения систем экологического менеджмента

Согласно стандарту ISO 14031 результаты управления экологическими аспектами организации можно представить в виде специальных индикаторов (management performance indicators), которые представляют информацию об эффективности влияния управленческих решений на экологическую деятельность организации. Оценка проводится на основе сопоставления затрат на управление и полученных результатов.

Результаты внедрения системы экологического менеджмента можно оценить при помощи Гар-анализа – метода, позволяющего наглядно представить, насколько система соответствует требованиям стандарта ISO 14001.

Сначала составляется таблица, в которой перечислены требования стандарта ISO 14001 (табл. П2.1). Проводится внутренний аудит, во время которого эксперты по пятибалльной шкале оценивают уровень соответствия системы экологического менеджмента (СЭМ) требованиям стандарта по каждому пункту.

Таблица П2.1

#### Оценка соответствия СЭМ требованиям стандарта ISO 14001

Номер раздела стандарта ISO 14001	Название пункта стандарта ISO 14001	Мнения экспертов					
		1	2	3	4	5	сумма
4.2	Экологическая политика						28
4.3	Планирование						
4.3.1	Экологические аспекты						
4.3.2	Требования законодательных актов и другие требования						
4.3.3	Целевые и плановые экологические показатели						
4.3.4	Программа (ы) управления окружающей средой						
4.4	Внедрение и функционирование						
4.4.1	Структура и ответственность						
4.4.2	Обучение, осведомленность и компетентность						
4.4.3	Связь						

## Окончание табл. П2.1

Номер раздела стандарта ISO 14001	Название пункта стандарта ISO 14001	Мнения экспертов					
		1	2	3	4	5	сумма
4.4.4	Документация системы управления окружающей средой						
4.4.5	Управление документацией						
4.4.6	Управление операциями						
4.4.7	Подготовленность к аварийным ситуациям и реагирование на них						
4.5	Проведение проверок и корректирующие действия						
4.5.1	Мониторинг и измерения						
4.5.2	Несоответствия, корректирующие и предупреждающие действия						
4.5.3	Зарегистрированные данные						
4.5.4	Аудит системы управления окружающей средой						
4.6	Аудит со стороны руководства						

Вариант чек-листа для внутреннего аудита на примере одного из требований стандарта приведен в табл. П2.2.

Таблица П2.2

## Чек-лист для проверки элемента СЭМ на соответствие ISO 14001

Номер и наименование пункта стандарта ISO 14001	Экологическая политика	
	Вопрос по документации и ее применению	Выполнено ли требование?
Комментарий по пункту стандарта		
Наличие документированной экологической политики	Имеет ли организация экологическую политику?	ДА/НЕТ
Осмотр производственных площадок с целью рассмотрения деятельности организации, ее продукции и услуг		ДА/НЕТ
Наличие в политике обязательства по улучшению СЭМ		ДА/НЕТ
Создайте механизм для установления документированных целей и показателей, процедур, инструкций, разрабатываемых на основе политики		ДА/НЕТ
Интервьюирование персонала. Наличие информационных стендов		ДА/НЕТ
Количество положительных ответов:		ДА/НЕТ

Построим диаграмму, которая представляет результаты Гар-анализа в графическом виде (рис. П2.1).

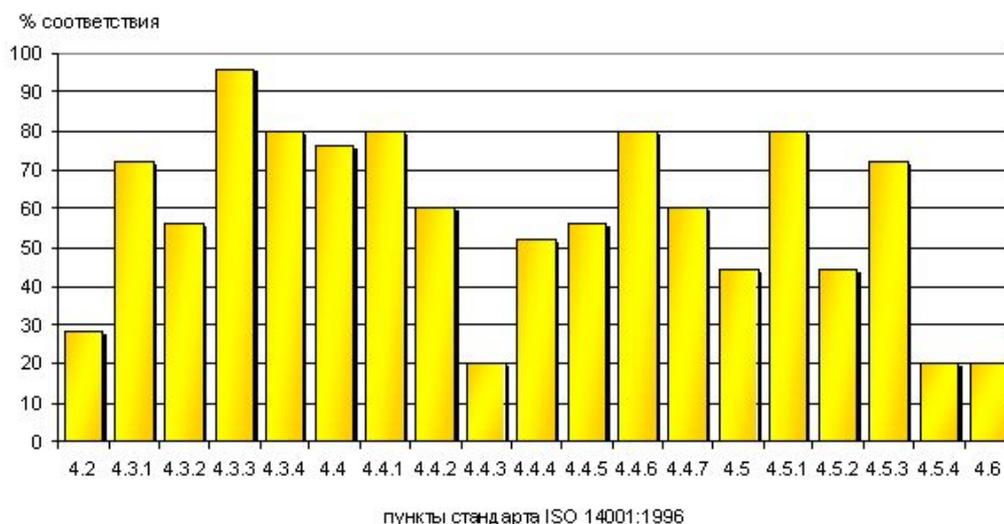


Рис. П2.1. Графическое представление результатов Гар-анализа

Таким образом, Гар-анализ позволяет выявить существующие несоответствия и понять, чего не хватает системе в первую очередь. Иными словами,

$$\text{Желаемое} - \text{Имеющееся} = \text{Необходимое.}$$

Полученная информация позволяет оценить результаты проведенных мероприятий по внедрению системы экологического менеджмента, а также степень готовности системы к сертификации. Система, приведенная в примере, внедрена на 47 %.

Таким образом, задача Гар-анализа – выделить основные успехи и сконцентрировать усилия руководства на первоочередных проблемах, чтобы скорректировать дальнейшие планы по внедрению системы экологического менеджмента. К затратам на внедрение системы следует отнести рабочее время задействованных сотрудников, потраченное на составление и обсуждение системных процедур, обучение, проверки и др. Для объективной оценки эффективности менеджмента необходимо сопоставить результаты мероприятий по внедрению системы экологического менеджмента, о которых говорилось в предыдущем абзаце с только что упомянутыми затратами. Несколько обобщим предыдущую таблицу и дополним ее новыми сведениями (табл. П2.3).

Таблица П2.3

## Пример заполнения чек-листа проверки элемента СЭМ

Номер раздела стандарта ISO 14001	Название пункта стандарта ISO 14001	Аудит 1	Аудит 2	Выполненная работа	Потрачено рабочего времени, чел.-ч
4.2	Экологическая политика	28	55	Проведено совещание по экологической политике. Текст экологической политики размещен на видных местах и на сайте организации	10
4.3	Планирование	20	33		
4.4	Внедрение и функционирование	48	52		
4.5	Проведение проверок и корректирующие действия	41	52		
4.6	Анализ со стороны руководства	20	20		

Оценить эффективность проведения мероприятий можно, проводя регулярные аудиты и сравнивая полученные результаты с предыдущими проверками. Таким образом, в рассматриваемом примере за период между двумя аудитами уровень соответствия организации требованиям стандарта увеличился до 58 % (на 11 %). На работу по внедрению системы экологического менеджмента за отчетный период было потрачено 180 чел.-ч. Эффективность внедрения СЭМ по отдельным требованиям стандарта представлена на рис. П 2.2.

Диаграмма, построенная на основе данных табл. П 2.3 и методики экомасшта, позволяет наглядно представить процесс внедрения системы экологического менеджмента в развитии: выявить основные проблемы, которые решаются наименее эффективно, а также применить наилучшие практики к внедрению других процедур СЭМ. Выводы, которые можно сделать из диаграммы, приведенной на рис. П 2.2: – необходимо провести анализ СЭМ со стороны руководства;

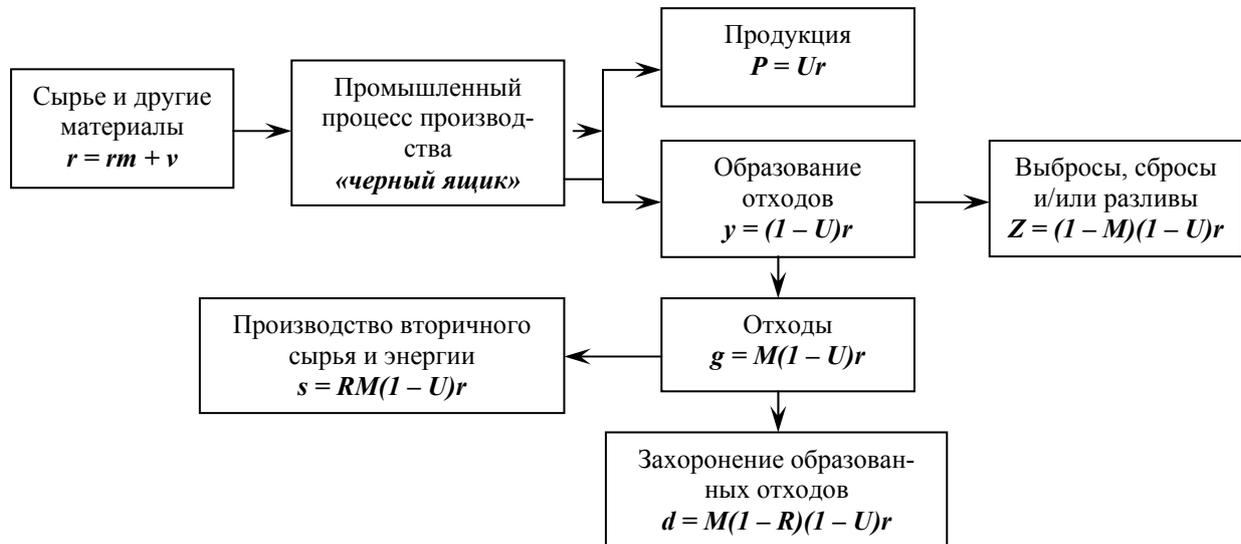
– значительные успехи были достигнуты в области экологической политики в части планирования;



Рис. П2.2. Соотношение результатов внедрения СЭМ и человеческих затрат, %

– использовать при внедрении и функционировании, проведении проверок и анализе со стороны руководства опыт специалистов, имеющих ценные навыки организационной деятельности.

Определение и формулы расчета материального баланса



Параметры	Определение
$t$	Период времени, за который изучалась система
$rm$	Количество сырья, поступившего в производство за время $t$
$v$	Количество других материалов, поступивших в производство за время $t$
$r = rm + v$	Общее количество сырья и материалов, поступивших в производство за время $t$
$U = P/r$	Показатель производства, характеризующий уровень использования сырья и материалов в продукции за время $t$ , $0 < U < 1$ . $U = 0$ означает нулевой уровень производства (все сырье и материалы ушли в отходы), $U = 1$ означает полное использование сырья и материалов в продукте (отходы равны нулю)
$P = Ur$	Количество материалов и сырья в продукции, произведенной за время $t$
$y = (1 - U)r$	Количество твердых, жидких и/или газообразных отходов, образовавшихся за время $t$
$M = g/y = g/(1 - U)r$	Показатель, характеризующий уровень отходов, охваченный системой управления отходами за время $t$ , $0 < M < 1$ . $M = 1$ – все отходы охвачены системой управления отходами, $M = 0$ означает нулевой уровень управления, все отходы выбрасываются в окружающую среду

## Окончание таблицы

Параметры	Определение
$g = M(1 - U)r$	Количество твердых, жидких и/или газообразных отходов, охваченных системой управления (временное хранение, сбор, транспортировка, переработка и окончательное захоронение)
$z = (1 - M)(1 - U)r$	Количество твердых, жидких и/или газообразных отходов, выброшенных в атмосферу, воду и/или на землю и вызывающих загрязнение окружающей среды
$R = s/g = s/M(1 - U)r$	Показатель уровня переработки отходов, охваченных системой управления, за время $t$ . $R = 1$ – 100%-ная переработка и реализация отходов, охваченных системой управления отходами, $R = 0$ – 100%-ное захоронение отходов
$s = MR(1 - U)r$	Количество вторичного сырья, полученного в результате переработки твердых, жидких и/или газообразных отходов
$d = M(1 - R)(1 - U)r$	Количество отходов для захоронения

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
<b>Практическая работа № 1. Этапы становления экологического аудита за рубежом. Правовые основы и направленность и направления развития аудиторской деятельности в России</b> .....	4
<b>Практическая работа № 2. Документация в экологическом аудите</b> .....	6
<b>Практическая работа № 3. Составление схемы жизненного цикла производства. Выявление экологических аспектов</b> .....	15
<b>Практическая работа № 4. Процедура экологического аудита</b> .....	27
<b>Практическая работа № 5. Методы анализа природоохранной деятельности и состояния предприятия</b> .....	31
<b>Практическая работа № 6. Направления применения экологического аудирования</b> .....	35
<b>Практическая работа № 7. Механизмы возникновения экологической опасности на различных производствах</b> .....	43
<b>Практическая работа № 8. Комплексная оценка опасности предприятия для окружающей среды</b> .....	49
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	65
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	67
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	70

*Учебное издание*

ТРИФОНОВА Татьяна Анатольевна  
ИЛЬИНА Марина Евгеньевна

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Практикум

*Часть 3*

Экологический аудит

Редактор А. П. Володина  
Технический редактор С. Ш. Абдуллаева  
Корректор Е. В. Невская  
Компьютерная верстка Е. А. Кузьминой

Подписано в печать 11.10.17.  
Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 5,12. Тираж 70 экз.

Заказ

Издательство

Владимирского государственного университета  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых.  
600000, Владимир, ул. Горького, 87.