

## Лекция №7.

### Тема: Нормативы сбросов

#### План:

- 1. Нормативы ПДС вредных веществ в водные объекты.*
- 2. Нормативы предельного размещения отходов*
- 3. Экологический паспорт природопользователя*
- 4. Система управления качеством окружающей среды на предприятии*
- 5. Экологический паспорт природопользователя*

*Нормативы ПДС вредных веществ в водные объекты* используются при выдаче лицензий на водопользование, осуществлении государственного контроля за использованием и охраной водных объектов, наложении штрафов и предъявлении исков о возмещении ущерба при нарушении водного законодательства, оценке эффективности водоохраных мероприятий. Они устанавливаются для каждого выпуска сточных вод, исходя из условий недопустимости превышения ПДК вредных веществ в установленном контрольном створе или на участке водного объекта с учетом его целевого использования, а при его превышении — исходя из условия сохранения (не ухудшения) состава и свойств воды в водных объектах, сформировавшихся под влиянием природных факторов. При этом учитываются ассимилирующая способность водного объекта и оптимальное распределение массы сбрасываемых веществ между водопользователями, сбрасывающими сточные воды.

Если сброс сточных вод действующими предприятиями-водопользователями осуществляется с превышением нормативов ПДС, то для них территориальными (бассейновыми) органами МПР России по согласованию с органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, территориальными органами Росгидромета, санитарно-эпидемиологического надзора Минздрава России и территориальными

(бассейновыми) органами федерального органа управления использованием и охраной рыбных ресурсов устанавливаются лимиты сбросов загрязняющих веществ в водные объекты, исходя из необходимости поэтапного достижения нормативов ПДС загрязняющих веществ в водные объекты, и сроки достижения этих нормативов.

Нормативы ПДС разрабатываются водопользователем или по его заказу научной, проектной или иной организацией, имеющей лицензию на проведение данных работ, на основании расчетных материалов по нормативам предельно допустимых воздействий на водные объекты, а при отсутствии таковых — исходя из недопустимости превышения ПДК загрязняющих веществ в водных объектах, определенных с учетом целевого использования этих объектов.

**Том ПДС.** Проект нормативов ПДС вредных веществ в водные объекты состоит из следующих разделов:

*характеристика современного состояния водного объекта*, описывающая гидрологические условия (по типам водных объектов и их природным особенностям согласно требованиям ГОСТ 17.1.1.02 — 77) и фоновые показатели качества вод, необходимые для расчета ПДС, категорию использования водного объекта, сопоставление с требованиями ГОСТ 17.1.3.03 — 77 (хозяйственно-питьевые водоемы); ГОСТ 17.1.5.02 — 80 (культурно-бытовое назначение); ГОСТ 17.1.2.04 — 77 (рыбохозяйственные водоемы), СанПиН 2.1.4.559-96 (гигиенические требования к питьевой воде);

*качественные и количественные показатели состояния поверхностных вод* приводятся в створе водозабора и выше выпуска сточных вод. Если створ, расположенный выше выпуска, находится в зоне влияния другого выпуска этого же предприятия или выпуска соседнего предприятия, то необходимо выполнить расчет пространственного распространения сточных вод от него;

*фоновые показатели водного объекта* на расчетную перспективу (срок

достижения ПДС) могут быть рассчитаны с учетом изменений антропогенной нагрузки и режима водопользования;

*сведения о предприятии*, количество промплощадок с указанием количества выпусков на каждой площадке и категории сточных вод на этих выпусках, карта-схема предприятия с нанесенными на нее сетями водных коммуникаций и очистных сооружений с указанием мест выпусков и водозаборов, ситуационная карта-схема района размещения предприятия с указанием местоположения предприятия относительно водного объекта, водоохранной зоны в районе предприятия, характерных объектов;

*характеристика предприятия как источника загрязнения водных объектов* (описание технологии производства, технологического оборудования, используемого сырья и материалов, влияющих на качество и состав производственных сточных вод; характеристика существующих очистных сооружений, укрупненный анализ их технического состояния и эффективности работы; оценка степени соответствия применяемой технологии производства и методов очистки сточных вод наилучшему достигнутому уровню в стране и за рубежом; перечень загрязняющих веществ в составе сточных вод предприятия (по каждому выпуску);

*количество загрязняющих веществ* определяется на основании инвентаризации. Для различных групп производственных процессов должны быть приведены принципиальные схемы образования сточных вод. Указываются сведения о количестве сточных вод, используемых внутри предприятия (повторно, повторно-последовательно и в оборотных системах), как после очистки, так и без нее, сброшенных в водные объекты или переданных на предприятия других отраслей. К проекту прилагаются результаты анализов качества вод, выполненных лабораторией предприятия или санэпидстанции;

описывается *конструкция водовыпускного устройства и инженерных сооружений* (каналы, дюкеры, трубопроводы, насосные станции) для транспортировки сточных вод к месту выпуска;

в случае заглубленных, рассеивающих водовыпусков дается *схема поперечного сечения водного объекта в месте водовыпуска*, на которой показаны положение и основные конструктивные особенности рассеивающего диффузора (с указанием основных геометрических размеров, расстояния от берега, дна и т.д.); Г

для *расчета ПДС* используются также сведения о водохозяйственном балансе предприятия, обосновывающие полноту и достоверность данных о расходе сточных вод;

в разделе о *сбросе сточных вод*, содержащем данные о размещении их выпусков, конструктивные, гидравлические характеристики, указывается количество и состав очищенных сточных вод.

***Планы водоохранных мероприятий.*** В целях достижения нормативов ПДС водопользователями разрабатываются планы водоохранных мероприятий, включающие в себя работы по восстановлению, рациональному использованию и охране водных объектов, которые должны быть обеспечены финансово и материально. По мере осуществления отдельных этапов планов водоохранных мероприятий по достижении нормативов ПДС лимиты пересматриваются в сторону их уменьшения с учетом внедрения наилучших имеющихся технологий по очистке сточных вод, а также с учетом возможности внедрения малоотходных и иных экологически чистых технологий основного производства, включая ограничение применения опасных веществ и материалов.

Разработанные нормативы ПДС согласовываются водопользователями с территориальными органами МПР России, санитарно-эпидемиологического надзора Минздрава России, Росгидромета, территориальными (бассейновыми) органами федерального органа управления использованием и охраной рыбных ресурсов.

#### ***Нормативы предельного размещения отходов***

Федеральный закон «Об отходах производства и потребления»,

принятый в 1998 г., определил правовые основы обращения с отходами в целях предотвращения их вредного воздействия на здоровье человека и окружающую природную среду, а также вовлечения отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья.

**Лимит размещения отходов.** В соответствии с требованиями этого (закона индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам Останавливаются лимиты на размещение и нормативы образования отходов. Лимиты на размещение отходов устанавливаются в соответствии с нормативами предельно допустимых вредных воздействий на окружающую природную среду специально уполномоченные федеральные органы исполнительной власти в области обращения с отходами в соответствии со своей компетенцией. *Лимит размещения отходов* — это объем (масса) отходов, который допускается размещать в установленный период времени. Он определяется, исходя из норм расхода сырья и материалов с учетом планируемого объема производства продукции за вычетом планового объема (массы) отходов, используемых в качестве сырья и материалов в соответствии с программами по использованию отходов или переданных сторонним природопользователям в качестве сырья и материалов, с учетом мероприятий по сокращению объемов (массы) образования отходов и возможности экологически приемлемого размещения отходов данного наименования. Лимиты размещения отходов устанавливаются по всем наименованиям отходов в совокупности значений для отдельных объектов для размещения отходов и утверждаются территориальным органом МПР России по согласованию с территориальным органом Госсанэпиднадзора РОССИРТ. Обеспечение согласования и утверждения лимита размещения отходов вменяется в обязанность природопользователю.

**Структура проекта.** Предприятия разрабатывают проекты нормативов образования отходов и лимитов на их размещение. Структура проекта нормативов предельного размещения отходов (ПРО) содержит

разделы, аналогичные тому ПДС, но характеризующие образование, размещение и использование отходов. Специфичными являются разделы по определению класса опасности отходов и обоснованию временного накопления отходов на территории предприятия. Расчет класса опасности выполняется в соответствии с «Временным классификатором токсичных промышленных отходов и методическими рекомендациями по определению класса токсичности промышленных отходов» № 4286-87. Приоритетным методом является определение класса токсичности на основе ПДК химических веществ в почве. Рассматривается также возможность возникновения аварийных ситуаций. Описываются действия в аварийных ситуациях и приводятся правила экологической безопасности и техники безопасности при сборе, транспортировке и хранении отходов.

***Классификация отходов.*** Необходимо учесть классификацию отходов, их кодирование и разделение на категории. Классификация отходов должна проводиться по следующим признакам.

1. По принадлежности отходов (т в год.; шт. в год; м в год):

*отходы производства;*

*отходы потребления;*

*отходы основных производств;*

*отходы вспомогательных производств.*

2. По степени опасности:

*токсичные отходы I —IV классов (наименование, класс опасности и количество), указать метод определения класса опасности;*

*нетоксичные отходы добывающей (перерабатывающей) промышленности (наименование и количество).*

3. По объему (массе) отходов, в том числе:

перерабатываемому на собственном предприятии, с указанием наименования отходов,

*их количества и методов переработки;*

*переданному другим предприятиям на переработку;*

*полученному от других предприятий на хранение, переработку; направленному на размещение в собственное хранилище, на общегородские полигоны, в накопители и т.д.*

4. По реакционной способности (совместимости) отходов: планы мероприятий, направленных на снижение количества образования отходов, степени их опасности. Заключение о невозможности использования отходов.

В разделе должны быть представлены:

*предложения по организации селективного сбора и хранения отходов на территории предприятия;*

*предложение по уменьшению влажности отходов очистных сооружений и гальванических цехов и их гранулированию, переводу в твердое состояние;*

*предложения по организации переработки (использования) отходов предприятия;*

*предложения по снижению степени опасности отходов;*

*заключение о невозможности переработки отходов, которое составляется специализированной организацией.*

Оценка воздействия отходов на окружающую среду включает в себя:

*наличие выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от отходов и мест их хранения в соответствии с проектом нормативов ПДВ;*

*влияние на подземные и поверхностные воды в соответствии с проектом нормативов ПДС;*

*влияние на почву;*

*обоснование сети и программы контроля качества окружающей среды в районе объекта.*

#### ***Экологический паспорт природопользователя***

В 2000 г. был введен в действие ГОСТ Р 17.0.0.06-2000 «Охрана природы. Экологический паспорт промышленного предприятия. Основные положения. Типовые формы», а Главным управлением научно-технического

прогресса экологических нормативов Госкомприроды России были утверждены Методические рекомендации по его заполнению и ведению. Настоящий стандарт устанавливает основные требования к построению, изложению, оформлению и содержанию экологического паспорта промышленного предприятия с целью определения влияния предприятия на окружающую среду и контроля соблюдения им природоохранных норм и правил в процессе хозяйственной деятельности.

Экологический (природоохранный) паспорт объекта или предприятия — это нормативно-технический документ, включающий в себя все данные о потребляемых и используемых ресурсах всех видов (природных, вторичных), а также определяющий все прямые влияния и воздействия на окружающую среду. Экологический паспорт разрабатывается предприятием за счет его средств и утверждается руководителем предприятия по согласованию с территориальным органом МПР России, где он и регистрируется.

Основой для разработки экологического паспорта являются согласованные и утвержденные основные показатели производства, проекты расчетов ПДВ, нормы ПДС, разрешение на «природопользование», паспорта газо- и водоочистных сооружений и установок по утилизации и использованию отходов, данные государственной статистической отчетности инвентаризации источников загрязнения и нормативно-технические документы.

Экологический паспорт предприятия состоит из разделов, расположенных в следующей последовательности:

- 1) общие сведения о предприятии и его реквизиты;
- 2) краткая природно-климатическая характеристика района расположения предприятия (климатические условия; состояние компонентов окружающей среды, включая фоновые концентрации в атмосфере и водных объектах; сведения об источниках водозабора и приемниках сточных вод);
- 3) краткое описание технологии производства и сведения о продукции,



балансовая схема материальных потоков (объем и свойства выпускаемой продукции; объем, расход, вид и свойства сырья по ГОСТу; используемые материальные и энергетические ресурсы);

4) краткое описание природоохранных технологий (сведения о выбросах в атмосферу с указанием по каждому источнику его мощности, эффективности работы пылегазоулавливающего оборудования, оснащенности приборами контроля; сведения о сбросах сточных вод, водопотреблении и водоотведении, состоянии водоочистных сооружений; характеристика вида, состава, свойств и класса опасности отходов, перечень полигонов и накопителей, их оборудование и вместимость);

5) сведения об использовании земельных ресурсов (общая площадь земельного отвода; размеры участков с твердым покрытием, зеленых насаждений и СЗЗ, рекультивация нарушенных земель);

6) сведения об эколого-экономической деятельности предприятия (данные о затратах на природоохранные мероприятия, оценка их эффективности);

7) материалы оценки воздействия предприятия на окружающую среду (ОВОС);

8) материалы экологических экспертиз.

### ***Система управления качеством окружающей среды на предприятии***

Система управления окружающей средой — часть общей системы административного управления, которая включает в себя организационную структуру, планирование, ответственность и отчетность, методы, процессы и ресурсы, необходимые для разработки, внедрения и реализации природоохранных мероприятий.

### ***Статистическая отчетность предприятия по природным ресурсам и охране окружающей среды***

В соответствии с российским законодательством промышленные предприятия обязаны отчитываться о своей деятельности в органах государственной статистики в рамках форм федерального государственного статистического наблюдения.

Полный перечень отчетной документации промышленного предприятия содержится в Общероссийском классификаторе управленческой документации ОК 011-93. К разделу «Природные ресурсы и охрана окружающей среды» относятся следующие ежегодные формы государственного статистического наблюдения.

**№ 18-КС «Сведения об инвестициях в основной капитал, направленных на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов».** В данной форме отражаются объемы инвестиций (с вводом в действие мощностей), направленных на охрану и рациональное использование различных видов природных ресурсов, строительство предприятий по утилизации, обезвреживанию и захоронению токсичных, промышленных, бытовых и иных отходов, установок для утилизации и переработки отходов производства, а также на организацию заповедников и других природоохранных территорий. В форме № 18-КС указаны инвестиции, направленные на природоохранное строительство как за счет всех источников финансирования, так и за счет отдельных источников финансирования.

**№ 4-ОС «Сведения о текущих затратах на охрану природы, экологических и природоресурсных платежах».** Сведения по форме №

4-ОС представляют юридические лица, их обособленные подразделения независимо от формы собственности, располагающие основными производственными фондами природоохранного назначения, осуществляющие природоохранные мероприятия и плату за природные ресурсы и загрязнение окружающей природной среды. Сведения составляются на основании данных первичного учета фактических затрат на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов.

Текущие затраты на охрану окружающей среды включают в себя все расходы предприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов, осуществляемые за счет собственных

или заемных средств предприятия либо средств государственного бюджета.

**№ 2-ТП (воздух) «Сведения об охране атмосферного воздуха».** Форму № 2-ТП (воздух) представляют предприятия и их обособленные подразделения, имеющие стационарные источники загрязнения атмосферного воздуха. Отчет не составляется предприятиями, по которым выбросы загрязняющих веществ в атмосфер} не превышают установленного норматива ПДВ и составляет в год 100 т и менее. При отсутствии установленных нормативов ПДВ отчет не составляется предприятиями, выбрасывающими в атмосферу 100 т и менее загрязняющих веществ в год и не имеющими в составе выбросов примесей I и/или II классов опасности. В этом случае при наличии в выбросах из веществ II класса только окислов азота (в пересчете на диоксид азота) в количестве, не превышающем 50 т в год, отчет также не составляется.

Отчет по форме № 2-ТП (воздух) включает в себя разделы:

выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, их очистка и утилизация;

выбросы в атмосферу специфических загрязняющих веществ;

источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;

выполнение мероприятий по сокращению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

**№ 2-ТП (водхоз) «Сведения об использовании воды».** Форму № 2-ТП (водхоз) представляют предприятия всех форм собственности, их филиалы и представительства, осуществляющие водопользование. Отчет по форме № 2-ТП (водхоз) включает в себя многочисленные показатели, характеризующие водопотребление предприятия (объемы воды, забранной из природных источников, использованной, потерянной при транспортировке, количественный состав сточных вод, лимиты водоотведения, технологические параметры очистных сооружений и т.д.).

Определяется количество воды, забираемой из водных объектов или из других систем водоснабжения, передаваемой другим водопользователям

или сбрасываемой в водные объекты, отводимой на поля фильтрации, в накопители, испарители и т.п., а также используемой в системах оборотного и повторно-последовательного водоснабжения.

Форма № ПОД-13 «Журнал учета качества сбрасываемых сточных вод» используется на всех предприятиях, сбрасывающих сточные воды в природные водные объекты (поверхностные и подземные), на поля фильтрации, а также передающих воды в городскую канализацию.

**№ 2-ТП (токсичные отходы) «Об образовании, поступлении, использовании и размещении токсичных отходов производства и потребления».** Сведения по форме № 2-ТП (токсичные отходы) представляют предприятия и их обособленные подразделения независимо от формы собственности, на которых образуются (поступают), используются, обезвреживаются, хранятся (складируются) и захораниваются токсичные отходы производства и потребления, представляющие опасность для здоровья населения и окружающей среды.

Отчет по форме № 2-ТП (токсичные отходы) составляется на основании данных первичного и бухгалтерского учета. При отсутствии первичного учета заполнение формы производится на основании расчетов по материальному балансу, оценок и других данных.

Учету подлежат все виды токсичных отходов производства и потребления, в том числе пришедшая в негодность продукция, содержащая вредные вещества (включая пришедшие в негодность и запрещенные к применению пестициды).

Не подлежат учету вредные вещества (продукты, соединения), которые являются готовой продукцией, подлежащей дальнейшему использованию, а также полуфабрикатами, предназначенными по технологии производства для дальнейшей переработки в целях получения готовой продукции. Также не учитываются токсичные отходы, поступающие в водные объекты со сточными водами и в атмосферный воздух, которые отражаются в формах статистической отчетности 2-ТП

(водхоз) «Отчет об использовании воды» и 2-ТП (воздух) «Отчет об охране атмосферного воздуха». Вместе с тем в отчете должны отражаться образование, обезвреживание, складирование токсичных веществ, уловленных (полученных) в процессе очистки отходящих газов и сточных вод на соответствующих сооружениях и установках.

Определение класса опасности отходов, образующихся и используемых на предприятии, входит в обязанность природопользователя.

### ***Система документации по вопросам природопользования и охраны окружающей среды на предприятии***

Система документации предприятия по вопросам природопользования и охраны окружающей среды, как было показано выше,

многообразна. На предприятии имеется значительное количество документов по природопользованию и охране окружающей среды. Как правило, большинство этих документов не собрано в экологической службе предприятия (эколога предприятия), а рассредоточено по различным службам.

В общем случае система документации предприятия по вопросам природопользования и охраны окружающей среды включает в себя многочисленные документы, которые можно условно разделить на семь групп.

1. Общие документы (уставные документы и общие сведения о предприятии; организации, осуществляющие в соответствии с законодательством контроль за природоохранной деятельностью предприятия; сведения о выпускаемой продукции и технологии; документы на право владения земельным участком и его план с нанесенными строениями и сооружениями, ситуационная карта схема микрорайона; технические паспорта на здания и сооружения; техническая документация на основные и вспомогательные производственные процессы и оборудование).

2. Организационные документы экологической службы предприятия.

3. Документы по результатам проверок предприятия (предписания органов государственного экологического контроля об устранении нарушений требований законодательства России; планы мероприятий по устранению нарушений, установленных в актах проверок и предписаниях; отчеты о выполнении предписаний и актов).

4. Документы по обеспечению экологической и промышленной безопасности (декларация о безопасности промышленного объекта; радиационно-гигиенический паспорт предприятия; сертификаты соответствия продукции, работ (услуг); план мероприятий по предупреждению аварийных выбросов, загрязняющих атмосферу, план мероприятий по ликвидации последствий загрязнения окружающей среды в результате возможных аварий и катастроф).

5. Экологический паспорт предприятия.

6. Документы на изъятие природных ресурсов (лицензия на пользование водными объектами; договор на пользование водными объектами; лицензия на пользование недрами; документы на право владения или пользования земельным участком).

7. Документы по контролю за работой природоохранного оборудования (паспорта ГОУ и очистных сооружений, планы работ по проверке эффективности газоочистного оборудования; планы работ по проверке эффективности работы очистных сооружений; инструкции по эксплуатации и обслуживанию очистных сооружений, график планово-предупредительного (текущего) ремонта водных коммуникаций и очистных сооружений, документы по контролю передвижных источников загрязнения атмосферного воздуха на предприятии, результаты аналитического контроля сбросов, выбросов и отходов, метрологические параметры лаборатории предприятия по контролю воздействий на окружающую среду, документы первичного учета и статистическая отчетность, нормативы ПДС, ПДВ и ПРО, результаты инвентаризации источников загрязнения и мест размещения отходов и т.п.).

### **Контрольные вопросы**

1. Какие требования в области охраны окружающей среды при эксплуатации предприятий установлены федеральным законодательством?
2. Какие нормативы допустимого воздействия на окружающую среду могут устанавливаться для действующих предприятий?
3. Сформулируйте экологические требования к эксплуатации предприятий в части охраны атмосферного воздуха и от неблагоприятного воздействия отходов производства и потребления.
4. Какие процедуры предотвращения экологических происшествий и потенциальных аварийных ситуаций должно внедрить предприятие?
5. Как должна быть организована система документации предприятия по вопросам охраны окружающей среды и природопользования?
6. Какие формы государственного статистического наблюдения должно представлять предприятие в органы государственной статистики?
7. Каков порядок выдачи лицензии на водопользование и заключение Договора на пользование водным объектом?
8. Каков порядок оформления лицензии на пользование недрами?
9. Что такое нормирование в ОВОСах?
10. Чем отличаются ПДВ от ПДК веществ в природных средах?
11. Что такое «экологический паспорт предприятия»?
12. Каков порядок утверждения ПДВ и ВСВ загрязняющих веществ?
13. Каков порядок утверждения ПДС и ВСВ загрязняющих веществ?
14. Каков порядок утверждения нормативов образования отходов и лимитов на их размещение?

### **Упражнения**

1. Составьте экологическое обоснование проекта градостроительства в Нечерноземье (назовите природные особенности региона, рассмотрите воздействия города, предусмотрите меры их снижения).
2. Составьте экологическое обоснование проекта создания АЭС на Чукотке

(Билибино). Рассмотрите альтернативы энергоснабжения.

3. Составьте экологическое обоснование проекта создания ТЭЦ в Санкт-Петербурге.

#### Список литературы

1. Федеральный закон «Водный кодекс Российской Федерации» от 16.11.95 № 167-ФЗ (с изменениями от 30.12.01).
2. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.02 № 7-ФЗ. 198
3. Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.99 № 96-ФЗ.
4. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24.06.98 № 89-ФЗ (с изменениями от 29.12.2000 № 169-83).
5. Приказ Госкомэкологии России «О перечне нормативных документов, рекомендуемых к использованию при проведении государственной экологической экспертизы, а также при составлении экологического обоснования хозяйственной и иной деятельности» от 25.09.97 № 397.
6. Инструкция по экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности. — М.: Минприроды России, 1995. — 42 с.
7. Инженерная экология и экологический менеджмент / Под ред. Н. И. Иванова, И. М. Фадына. — М.: Логос, 2001. — 528 с.
8. Методические указания по проектированию водоохраных зон водных объектов и их прибрежных защитных полос. — М.: МПР России, 1998. — 25 с.
9. *Опекунов А. Ю.* Экологическое нормирование: Учеб. пособие. — СПб.: ВНИИОкеангеология, 2001. — 216 с.
10. *Сорокин Н.Д.* Вопросы экологического аудита. — СПб.: Экополис и культура, 2000. - 352 с.
11. Экология, охрана природы и экологическая безопасность: Учеб. посо-



бие для системы повышения квалификации и переподготовки государственных служащих / Под ред. В. И. Данилова-Данильяна. — М.: МНЭПУ, 1997.-744 с.

12. Экология: Учебник для технических вузов / Под ред. Л. И. Цветковой. — СПб.: Химиздат, 2001. - 552 с.