

Министерство образования и науки Российской Федерации
Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова

С. Г. Сибриков

**ХИМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
И АНАЛИТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ
ТЕХНОГЕННЫХ ОБЪЕКТОВ**

Учебное пособие

*Рекомендовано
Научно-методическим советом университета
для студентов, обучающихся
по направлению Химия*

Ярославль
ЯрГУ
2013

Сергей Георгиевич Сибриков
Химическая безопасность
и аналитический контроль
техногенных объектов

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=16938562

Химическая безопасность и аналитический контроль техногенных

объектов:

ISBN 978-5-8397-0921-8

Аннотация

Основная задача учебного пособия – получение и освоение студентами ключевых представлений и навыков, необходимых для решения проблем безопасного взаимодействия человека, в частности химического производства, с природной и социальной средой. В помощь слушателям предоставлены вопросы к зачету и список рекомендуемой литературы.

Содержание

Введение	4
1. Химическая безопасность	6
1.1. Анализ проблемы	6
1.2. Понятие химической безопасности	8
1.3. Современные угрозы химической направленности	11
1.4. Анализ современного уровня химической безопасности в России	20
Конец ознакомительного фрагмента.	25

С. Г. Сибриков

Химическая безопасность и аналитический контроль техногенных объектов

Введение

В настоящее время в Российской Федерации сложилась довольно непростая ситуация с обеспечением безопасности химически опасных производств, производственного персонала и населения городов и населенных пунктов. Вследствие износа основных фондов, использования устаревших технологий и оборудования, застройки санитарно-защитных зон, разрушения в ходе приватизации системы управления безопасностью потенциально опасных объектов, отсутствия устойчивого механизма финансирования и других факторов угрозы возникновения химических аварий, несмотря на принимаемые меры, за последние годы не снижаются, что подтверждается статистикой МЧС России.

Основные факторы, определяющие необходимость решения проблемы обеспечения биологической и химической безопасности как одного из важнейших направлений укреп-

ления национальной безопасности РФ, указаны в «Основах государственной политики в области обеспечения химической и биологической безопасности Российской Федерации на период до 2010 года и дальнейшую перспективу».

Этот документ, утвержденный Президентом Российской Федерации 4 декабря 2003 г. № ПР-2194, лежит в основе утвержденной Правительством РФ Концепции федеральной целевой программы «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009–2013 годы)». Программа действует с 2009 г. Целью программы является последовательное снижение до минимально приемлемого уровня риска воздействия опасных химических и биологических факторов на население и окружающую среду.

Структурной основой для практической реализации широкого спектра разноплановых мероприятий в области обеспечения химической безопасности должна стать многоуровневая комплексная система химической безопасности (КСХБ), теоретические принципы построения которой являются предметом настоящего пособия [4; 6].

1. Химическая безопасность

1.1. Анализ проблемы

Проблемная область **химической безопасности** включает широкий круг вопросов **техногенного, природного характера, террористических** и других проявлений. **Основным источником опасности для Земли стала созданная человеком техносфера.** Происходящие в ней аварии и катастрофы могут привести не только к людским жертвам, но и к уничтожению окружающей среды или к ее глобальной деградации.

По мнению многих ученых, в настоящее время завершен продолжавшийся четыре столетия этап промышленной революции и именно **антропогенный фактор** становится источником настоящих и будущих катастроф. В концентрированном виде суть концепции сформулирована академиком В. А. Легасовым. Ученый подчеркивает, что сегодня угроза разрушительного действия крупных промышленных аварий стала сравнима с военной угрозой.

Академик В. А. Легасов своевременно предупредил политиков и научное сообщество о том, что **дестабилизация страны хотя бы по одной из этих девяти граней: геополитической, военной, административно-политиче-**

ской, экономической, социальной, личностной, нравственной, религиозной, национальной – неизбежно приведет к «небывалой мировой катастрофе». Основанием для такого вывода В. А. Легасову послужило:

– **профессиональное знание феноменов радиационной и химической опасности, ставшей чрезвычайно острой проблемой современности;**

– **знание оружия массового уничтожения и мирных объектов, на которых сконцентрированы энергетические источники небывалой мощности, общедоступные опасные вещества в количествах около 100 тысяч летальных доз на каждого жителя.**

– **обнаруженное В. А. Легасовым на примере чернобыльской аварии слабое место – «человеческий фактор», который никакими техническими средствами подстраховать достаточно надежно нельзя;**

– **всеобщая неготовность мирового сообщества во всех отношениях и на всех уровнях к небывалой в истории опасности;**

– **легкость и потрясающая эффективность реализации этой опасности при непреодолимой трудности ее предотвращения, спасения и реабилитации пораженных людей и местности [15; 16].**

1.2. Понятие химической безопасности

Химическая безопасность – это состояние защищенности общества, каждого гражданина, экономики и окружающей среды в пределах территории страны от негативного влияния или угроз, вызванных или опосредованных факторами химического характера естественного или антропогенного происхождения.

Понятие «**химическая безопасность**» рассматривается как одно из производных от понятия «**безопасность**», которое, согласно ГОСТ Р 22.0.02–94, означает состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз или опасностей.

Определение понятия «**химическая безопасность**» в несколько расширенном виде имеет следующую редакцию. **Химическая безопасность** – состояние, при котором путем соблюдения правовых норм и санитарно-гигиенических правил, выполнения технологических и инженерно-технических требований, а также проведения соответствующих организационных и специальных мероприятий исключаются условия для химического заражения или поражения людей, сельскохозяйственных животных и растений, загрязнения окружающей природной среды опасными химическими

веществами в случае возникновения химической аварии.

Как следует из приведенного определения, **химическая безопасность** характеризует состояние противодействия определенному составу специфических поражающих факторов – опасных химических веществ, и в этом состоит основное отличие понятия «**химическая безопасность**» от других видов техногенной безопасности, в том числе от понятий:

– **радиационная безопасность** (основные поражающие факторы – радиоактивные вещества и проникающая радиация). Радиоактивные вещества, формально относящиеся к категории опасных химических веществ, отличаются специфическим механизмом физиологического воздействия на организм человека, животных, других объектов фауны. Поэтому в отношении противодействия поражающему действию радиоактивных веществ проблемные области химической безопасности и радиационной безопасности практически не совпадают;

– **биологическая безопасность** (основные поражающие факторы – вирусы, токсины, патогенные микроорганизмы, болезнетворные бактерии);

– **пожарная безопасность** (основные поражающие факторы – тепловой поток, термическое излучение, открытое высокотемпературное пламя и искры, а также токсичные продукты горения);

– **экологическая безопасность**. По определению, дан-

ному в федеральном законе «Об охране окружающей среды», «**экологическая безопасность – это состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий**». В данном определении нет прямого указания на факторы, негативно влияющие на природную среду и жизненно важные интересы человека. Вследствие этого **экологическая безопасность** предполагает необходимость противодействия самым различным поражающим факторам, в том числе опасным химическим веществам. **В этом отношении проблемные области химической безопасности и экологической безопасности совпадают.**

Проблемная область химической безопасности предполагает обеспечение противодействия угрозам химической направленности, состав которых включает несколько разновидностей со своими отличительными признаками и особенностями проявления [13].

1.3. Современные угрозы химической направленности

Основные положения социально-экономической политики Правительства РФ на долгосрочную перспективу в качестве **приоритетных направлений** развития страны определяют следующее:

- оздоровление нации, улучшение социальной и экономической защищенности граждан России, обеспечение безопасности личности перед лицом различных угроз, к числу которых относится и **химическая угроза**;

- создание устойчиво функционирующей и сбалансированной национальной системы **обеспечения химической безопасности** является необходимым условием стабилизации и подъема экономики, обеспечения целостности страны, повышения уровня жизни ее граждан.

Анализ развития российского общества в последние 15–20 лет свидетельствует о появлении новых и обострении существовавших **внутренних** и **внешних** угроз его безопасности.

В научно-технической области к внутренним угрозам в первую очередь относятся:

- снижение научно-технического потенциала страны (в том числе в области химической защиты);
- сокращение доли наукоемких производств в общем объ-

еме промышленного производства;

– понижение технологического уровня специальных производств и технических показателей производимых изделий, технологическая зависимость России от ведущих стран Запада;

– ослабление государственного надзора и отсутствие эффективных механизмов правового и экономического обеспечения химической безопасности граждан Российской Федерации;

– увеличение вероятности техногенных аварий во всех сферах хозяйственной деятельности, что ведет к подрыву оборонного и промышленного потенциала государства и делает труднодостижимой модернизацию национальной технологической базы средств химической защиты.

К техногенным химическим угрозам относятся:

– аварии с выбросом АХОВ (**АХОВ – аварийно химически опасное вещество**), в особенности если они сопровождаются пожарами, в районах проживания населения, в результате которых образуются обширные зоны химического заражения;

– аварии на всех видах транспорта, обеспечивающего перевозки опасных химических грузов, с утечкой АХОВ и их попаданием в окружающую среду;

– аварии на продуктопроводах (нефть, газ, аммиак и др.) с выбросом токсичных веществ в окружающую среду.

Существуют различные подходы к классификации аварий

на химически опасных объектах. **В химических отраслях промышленности аварии делят на две категории.**

Аварии категории 1 – это аварии в результате взрывов, вызывающих разрушение технологических систем, инженерных сооружений, вследствие чего полностью или частично прекращается выпуск продукции, и для восстановления производства требуются специальные бюджетные ассигнования от вышестоящих организаций.

Аварии категории 2 – это аварии, в результате которых повреждается основное или вспомогательное техническое оборудование, инженерные сооружения, вследствие чего полностью или частично прекращается выпуск продукции, и для восстановления ее производства требуются средства, превышающие нормативную сумму, выделяемую на плановый капитальный ремонт, но специальные ассигнования вышестоящих организаций не требуются.

В системе МЧС России классификация химических аварий отражает степень их опасности, поэтому она выглядит следующим образом:

– **частная авария** – авария, при которой произошла незначительная утечка (выброс) аварийно химически опасных веществ (АХОВ);

– **объектовая авария** – авария, связанная с утечкой АХОВ из технологического оборудования или трубопроводов. Глубина распространения облака АХОВ меньше территории предприятия;

– **местная авария** – авария, связанная с разрушением большой единичной емкости или склада АХОВ. Облако АХОВ достигает зоны жилой застройки, необходимо проведение эвакуации населения из ближайших жилых районов и других аварийно-спасательных мероприятий;

– **региональная авария** – авария со значительным выбросом АХОВ, при котором имеет место распространение облака АХОВ вглубь жилых районов;

– **глобальная авария** – авария с полным разрушением всех хранилищ с АХОВ на крупных химически опасных объектах. Такая авария может произойти в случае диверсии в военное время, террористических действий в мирное время или в результате стихийного бедствия.

Наибольшее число аварий в мире и в России происходит на предприятиях, производящих или хранящих хлор, аммиак, минеральные удобрения, гербициды, продукты органического и нефтехимического синтеза.

Несмотря на то, что практически на всех химически опасных объектах РФ функционируют системы обнаружения аварий (автоматические или автоматизированные), полной гарантии своевременного обнаружения утечки токсичных химических веществ не существует. Это происходит потому, что решающая роль здесь отводится **человеческому фактору**.

Вместе с тем, как показывают прогнозные оценки на ближайшую перспективу, тенденция повышения вероятности

химических аварий в Российской Федерации будет сохраняться.

Предпосылками к этому являются:

– высокий и продолжающий прогрессировать **износ основных производственных фондов** (в среднем – 75 %), достигающий на ряде предприятий 90 % (так называемые постиндустриальные риски);

– крупные **структурные изменения в экономике страны**, приведшие к остановке ряда опасных производств, нарушению хозяйственных связей и сбоям в технологических цепочках;

– **рост сложных производств**, использующих технологические циклы с высокой концентрацией энергии и опасных веществ;

– **падение технологической и производственной дисциплины**, уровня квалификации технического персонала;

– **накопление отходов производства**, опасных для окружающей среды;

– **снижение требовательности и эффективности работы надзорных органов**;

– **высокая концентрация населения**, проживающего вблизи потенциально опасных промышленных объектов;

– **отсутствие или недостаточный уровень предупреждающих мероприятий**, способных уменьшить масштабы последствий химических аварий и снизить риск их возник-

новения;

– **недостаточный уровень обеспеченности персонала опасных объектов и населения технически пригодными средствами индивидуальной и коллективной защиты** (в том числе их резервных запасов), отсутствие знаний и навыков применения указанных средств в **чрезвычайных ситуациях (ЧС)**;

– **недостаточная законодательная и нормативная база**;

– наметившаяся в последние годы **тенденция к увеличению объемов химического производства**, переход к работе с полной нагрузкой крупнейших химических комплексов страны, увеличение объема перевозок и хранения опасных веществ;

– **стремление иностранных государств и фирм к инвестированию вредных производств на территории России**;

– **возрастание вероятности террористических актов на химически опасных производствах**, а также применение террористами высокотоксичных химических веществ.

Потенциально опасные химические объекты находятся в ведении не только гражданских отраслей промышленности, но и в системе силовых министерств.

Во внешней военной сфере особую угрозу химической безопасности страны представляет все еще сохраняющаяся

возможность применения качественно новых образцов химического оружия в межгосударственных конфликтах.

В последние годы особую значимость приобретает **террористическая угроза**. Террористические группировки получают значительную финансовую поддержку для деструктивной деятельности и вполне могут приобрести и реализовать на практике технологии изготовления отравляющих веществ, психотропных ядов и других токсичных химических веществ, предназначенных для боевого применения в качестве компонентов химического оружия.

В связи с этим в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 13 сентября 2004 г. № 1167 предусматривается, в дополнение к ранее предписанным мерам, принятие неотложных мер по предупреждению и предотвращению террористических проявлений, связанных с применением или угрозой применения токсичных, сильнодействующих и ядовитых веществ.

К основным химическим составляющим экологической угрозы, в том числе и для состояния здоровья населения России, могут быть отнесены:

– критическое состояние атмосферного воздуха, рост до опасных пределов содержания в нем ряда токсичных химических веществ (оксидов азота, серы, оксида и диоксида углерода и др.);

– недопустимо высокий уровень загрязненности почвы твердыми отходами, деструкция которых под воздействием

природных факторов способствует образованию химически опасных вторичных продуктов;

– техногенное загрязнение гидросферы вследствие аккумуляции в ней вредных компонентов промышленных сбросов предприятий;

– техногенное загрязнение литосферы вследствие отсутствия эффективных технологий утилизации химических промышленных и бытовых отходов.

Представленный спектр угроз свидетельствует о том, что проблема обеспечения химической безопасности Российской Федерации относится к категории комплексных, многофакторных и многокритериальных. Каждая из ее составляющих представляет собой самостоятельное направление. Вместе с тем **достижение конечной цели – обеспечения химической безопасности на национальном уровне – может быть реализовано только в результате эффективного и программноскоординированного решения каждой из проблемных задач.**

Актуален комплексный подход к проблемам национальной безопасности. **Комплексная система безопасности – это объединение в едином информационном поле отраслевых, государственных и муниципальных систем и их элементов, направленных на повышение защищенности и устойчивости функционирования объектов и территорий в зоне их влияния при угрозе возникновения чрезвычайных ситуаций.** В эту систему, в

том числе, входят проблемы, вызванные террористическими акциями, а также наличие органов управления, сил и средств, обеспечивающих полное функционирование комплексной системы безопасности [3; 4].

1.4. Анализ современного уровня химической безопасности в России

В мировом сообществе формируются тенденции и механизмы к совершенствованию управления химической безопасностью. На этом фоне положение дел в данной области в РФ остается неудовлетворительным.

Основной подход к снижению химической опасности объектов, включая повышение их антитеррористической устойчивости, базируется на **принципе естественной безопасности, присущей самому объекту.**

Методологически подходы к повышению безопасности химических технологий и производств группируются в **четыре основные стратегии:**

- минимизация (уменьшение объемом опасных веществ);
- замещение (замена веществ менее опасными аналогами);
- смягчение (использование веществ в менее опасном состоянии);
- упрощение (проектирование объектов с наименьшим уровнем сложности, менее чувствительных к ошибкам или несанкционированным воздействиям).

Величина затрат на предупреждение аварий во много раз меньше по сравнению с величиной ущерба, к которому они приводят в случае возникновения. Поэтому вопросам без-

опасности химических производств во всем мире придается очень большое значение. **Безопасность функционирования химически опасных предприятий зависит от многих факторов:**

- физико-химические свойства сырья, полуфабрикатов и продуктов и характер технологических процессов;
- конструкция и надежность оборудования;
- условия хранения и транспортировки АХОВ;
- состояние контрольно-измерительных приборов средств автоматизации;
- эффективность средств противоаварийной защиты;
- уровень организации профилактической работы, наличие и совершенство диагностических комплексов;
- своевременность и качество планово-предупредительных ремонтных работ;
- подготовленность и практические навыки персонала;
- эффективность действия системы надзора за состоянием технических средств противоаварийной защиты.

Судя по имеющимся статистическим данным, сегодня многие сложные технические комплексы обладают **«внутренне присущей опасностью»**, причем весьма значительной.

В случае возникновения химических аварий наиболее опасны АХОВ, которые при аварийных ситуациях сравнительно легко переходят из одного агрегатного состояния в другое, наносят массовые поражения людям и окружающей

природной среде. Успех мероприятий по защите производственного персонала, населения и проведение аварийно-спасательных работ зависят от целого ряда факторов.

Один из них – обнаружение предпосылок (угроз) и самого факта возникновения аварий, оповещение работающего персонала, а также населения в зонах возможного заражения. Система обнаружения угрозы и факта возникновения химических аварий должна предвидеть аварию еще на стадии ее «зарождения». Существующие системы обнаружения аварий не имеют средств контроля выбросов ядовитых веществ с определением их концентраций и зон распространения, или эти средства несовершенны. По данным Ростехнадзора, около 80 % существующих технических средств контроля имеют срок эксплуатации более 20 лет, морально и физически устарели.

В 1987 г. была подготовлена и принята правительственная **Программа химической безопасности**, нацеленная на создание в стране государственной системы безопасности опасных химических объектов, которая по ряду причин реализована не была. Кроме того, с 1991 г. в России действовал ряд государственных научно-технических программ (ГНТП) **«Безопасность населения и народнохозяйственных объектов с учетом риска возникновения природных и техногенных катастроф»**, а также **федеральных целевых программ (ФЦП) «Снижение рисков и смягчение последствий ЧС природного и техно-**

генного характера в РФ до 2005 года».

Существенным недостатком этих программ является их ориентация в основном **на ликвидацию последствий чрезвычайных ситуаций.**

Качественно изменить ситуацию можно только путем реконструкции, технического перевооружения производств и введения новых мощностей на базе высоких технологий, обеспечивающих естественную безопасность предприятий.

В связи с этим принято решение **Совета Безопасности (СБ) РФ и Президиума Государственного совета РФ (2003 г.),** определивших меры, направленные на решение задач обеспечения защищенности опасных объектов и населения от воздействия поражающих факторов различной природы. Сюда относятся утвержденные Президентом РФ **«Основы государственной политики в области обеспечения химической и биологической безопасности РФ на период до 2010 г. и дальнейшую перспективу».**

Порядок решения этих задач предполагает:

1. Проведение анализа состояния, тенденций и потребностей страны в сфере обеспечения защищенности потенциально опасных объектов и, с учетом результатов анализа, определение перечня **критически важных объектов (КВО) РФ.**

2. Разработку проекта основ государственной политики в области защищенности опасных объектов и населения РФ от угроз техногенного, природного характера и террористиче-

ских проявлений.

3. Разработку механизма обеспечения защищенности потенциально опасных объектов и населения.

Одним из первых шагов по государственному регулированию в данной сфере деятельности является Указ Президента Российской Федерации от 29 октября 2003 г. № 1265 **«О создании открытого акционерного общества «Корпорация «Росхимзащита»».**

Однако до настоящего времени **причины техногенных химических аварий в РФ остаются.** Они состоят в следующем:

– значительный износ основных производственных фондов, систем аварийного контроля и предупреждения аварий;

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.