

УДК 623. 459.8.006.014

Многоуровневая система производственного экологического контроля и мониторинга при уничтожении запасов химического оружия в Российской Федерации

© 2013. В. И. Холстов¹, д.х.н., директор, О. Ю. Растегаев², д.х.н., зам. директора, Т. Я. Ашихмина^{3,4}, д.т.н., научный руководитель, зав. лабораторией,

¹Департамент реализации конвенционных обязательств Министерства промышленности и торговли Российской Федерации,

²Государственный научно-исследовательский институт промышленной экологии,

³Региональный центр государственного экологического контроля и мониторинга по Кировской области,

⁴Лаборатория биомониторинга Института биологии Коми НЦ УрО РАН и Вятского государственного гуманитарного университета, e-mail: ecolab2@gmail.com

В статье содержится материал о структуре, формах организации, содержании многоуровневой системы производственного экологического контроля и мониторинга на объектах уничтожения химического оружия. Приведены данные по организации систем контроля и мониторинга на всех действующих объектах РФ.

The article contains material on the structure, organization forms, and content of multilevel industrial environmental control and monitoring at chemical weapons decommission plants. The data on the organization of control and monitoring systems at all the existing facilities of the Russian Federation is given.

Ключевые слова: производственный контроль и мониторинг, система государственного экологического мониторинга, объект уничтожения химического оружия

Keywords: production control and monitoring, state environmental monitoring system, chemical weapons decommission plant

На каждом российском объекте уничтожения химического оружия (Объект) создана система производственного экологического мониторинга (ПЭМ), которая является ключевым элементом в общей системе обеспечения химической безопасности функционирования Объекта [1–8].

Система ПЭМ выполняет следующие задачи:

- обеспечение аварийного (автоматического) контроля воздуха рабочей и промышленной зон объекта по уничтожению химического оружия (ХО) с возможностью определения концентраций отравляющих веществ (ОВ) на уровне 100-1000 ПДК_{р.з.} и оповещение о появлении таких концентраций;

- обеспечение санитарно-гигиенических норм труда работающего персонала путём непрерывного автоматического контроля воздуха рабочей и промышленной зон Объекта на уровне ПДК отравляющих веществ (1 ПДК_{р.з.}) и оповещение о появлении таких концентраций;

- обеспечение санитарно-гигиенических норм труда работающего персонала путём

определения заражённости поверхностей технологического оборудования на уровне предельно допустимых плотностей заражения ОВ;

- обеспечение соответствия Объекта требованиям экологических и гигиенических нормативов путём определения ПДК отравляющих веществ и нормируемых веществ (продуктов детоксикации ОВ и общепромышленных загрязнителей) в воздухе санитарно-защитной зоны (СЗЗ) и зоны защитных мероприятий (ЗЗМ) путём ежедневного отбора проб, с последующим их анализом в химико-аналитической лаборатории мониторинга окружающей среды (ХАЛ МОС);

- химико-аналитическое обеспечение контроля параметров технологического процесса уничтожения ХО (анализ промежуточных продуктов технологического процесса, входной контроль (анализ) используемого сырья, выходной контроль (анализ) продуктов детоксикации ОВ и сточных вод) осуществляется технологической лабораторией и лабораторией контроля безопасности производства Объекта;

– обработка, систематизация и протоколирование полученной информации, прогноз изменения химической обстановки на Объекте; передача этой информации в заинтересованные инстанции (органы исполнительной власти субъекта Российской Федерации, такие, как Росприроднадзор, Роспотребнадзор, Ростехнадзор, Росгидромет, правительство субъекта Российской Федерации и другие учреждения, уполномоченные в сфере экологического контроля) осуществляется по факсу ежедневно.

Основные элементы системы ПЭМ:

- информационно-аналитический центр (ИАЦ) системы ПЭМ;
- ХАЛ Объекта, оснащённая высокочувствительными и специфичными отечественными и зарубежными химико-аналитическими приборами и оборудованием;
- ХАЛ МОС, оснащённая высокочувствительными и специфичными отечественными и зарубежными химико-аналитическими приборами и оборудованием;
- передвижные лаборатории контроля воздушной среды;
- передвижные лаборатории контроля воды и почвы;
- стационарные посты контроля воздушной среды;
- пробоотборные машины;
- автоматические газоанализаторы и сигнализаторы ОВ;
- стационарные пробоотборные устройства;
- тест-наборы;
- анализаторы-течеискатели;
- индикаторы локальной заражённости;
- автоматизированная система отбора и транспортировки проб («Пневмопочта»);
- сеть подземных скважин;
- сеть площадок для проведения биомониторинга.

К подсистемам производственного экологического контроля и мониторинга Объекта относятся:

- подсистема мониторинга технологического процесса;
- подсистема мониторинга рабочей и промышленной зон Объекта;
- подсистема мониторинга СЗЗ;
- наблюдения за метеорологической обстановкой;
- подсистема мониторинга за пределами СЗЗ, но в пределах ЗЗМ;
- подсистема наблюдения за подземными и грунтовыми водами;
- подсистема мониторинга животного и растительного мира;

– подсистема сбора, хранения, анализа, обработки информации о состоянии ОС в районе расположения Объекта;

– подсистема прогнозирования, поддержки и принятия управленческих решений на Объекте.

Данные подсистемы позволяют осуществлять:

- производственный контроль санитарно-гигиенических нормативов рабочей зоны и на промышленной площадке, а также в СЗЗ и ЗЗМ;
- экологический контроль за соблюдением нормативов, установленных для данного Объекта;
- непрерывный мониторинг состояния атмосферного воздуха с помощью автоматического стационарного поста контроля (АСПК), установленных в населённых пунктах ЗЗМ. Отслеживанию подлежат ОВ, продукты детоксикации и общепромышленные загрязнители;
- периодический контроль загрязнителей с помощью технических средств передвижных лабораторий в зоне, попадающей под техногенное влияние объекта;
- сбор и представление соответствующим службам Объекта информации о результатах определения ЗВ в атмосферном воздухе, воде и почве, проводимых с помощью технических средств системы;
- представление по соответствующим формам и регламентам информации надзорным органам;
- оперативную поддержку принятия руководством Объекта решений при возникновении ЧС;
- обеспечение предупреждения возникновения аварийных ситуаций и ликвидации их последствий;
- оценку эффективности и достаточности мероприятий, направленных на минимизацию выбросов и сбросов в ОС.

Система производственного экологического мониторинга представляет собой многоуровневую систему наблюдений, с учётом особенностей каждого объекта [1, 4, 7–14].

На Объекте «Горный» в пос. Горный Саратовской области на первом уровне осуществляется контроль воздуха рабочей зоны посредством автоматических газоанализаторов санитарно-гигиенического и аварийного контроля, а именно КАСКАД в количестве 32 шт. (96 измерений в сутки каждый), ГАИ-1 в количестве 56 шт. (86400 измерений в сутки каждый), что позволяло выполнять ежедневно более 4,841 млн измерений с дублирова-

нием показателей посредством отбора проб в рабочей зоне (смывов с технологического оборудования, поверхностей и т.д.) специалистами многопрофильной лаборатории. На следующем уровне происходит анализ вентиляционных выбросов с помощью ручного отбора проб с последующим анализом в химико-аналитической лаборатории МОС, здесь же происходит периодический анализ проб почвы, снежного покрова, подземных и грунтовых вод промышленной площадки Объекта. На последующем уровне система контролирует состояние ОС в районе расположения населённых пунктов и в особо неблагоприятных местах ЗЗМ, где с высокой степенью вероятности возможно максимальное загрязнение ОС. На этом уровне осуществляется автоматический контроль состояния атмосферного воздуха с помощью автоматизированных стационарных постов контроля атмосферного воздуха (АСПК) в количестве 3 шт., на каждом из которых находятся автоматические приборы контроля, а именно ГАММА-ЕТ (на контроль СО, СОх) в количестве 1 шт. (2880 измерений в сутки), ЕТ-909 (на контроль NO, NO₂, NOх) в количестве 1 шт. (2880 измерений в сутки), К-100 (на контроль SO₂) в количестве 1 шт. (2880 измерений в сутки), С-310 (на контроль СО₂) в количестве 1 шт. (2880 измерений в сутки), Икар-Мини-2 (на контроль пыли) в количестве 1 шт. (96 измерений в сутки) и периодический отбор проб исследуемых сред с последующим анализом их в ХАЛ МОС.

В период проведения работ по уничтожению химического оружия среднее суточное количество инструментальных анализов ХАЛ Объекта составляло 211, в настоящее время среднее количество проводимых анализов составляет 120. По состоянию на 1 сентября 2013 г. с начала функционирования Объекта автоматическими средствами произведено более 5533 млн измерений, инструментальных анализов ХАЛ Объекта – более 565 400.

На Объекте «Камбарка» в г. Камбарка Удмуртской Республики на первом уровне осуществлялся контроль воздуха рабочей зоны посредством автоматических газоанализаторов санитарно-гигиенического и аварийного контроля, а именно КАСКАД в количестве 30 шт. (96 измерений в сутки каждый), ГАИ-1 в количестве 61 шт. (86400 измерений в сутки каждый), что позволяло выполнять ежедневно более 5 млн измерений с дублированием показателей посредством отбора проб в рабочей зоне (смывов с технологиче-

ского оборудования, поверхностей и т.д.) специалистами многопрофильной лаборатории. На следующем уровне проводился анализ вентиляционных выбросов с помощью ручного отбора проб с последующим анализом в химико-аналитической лаборатории МОС, здесь же выполнялся периодический анализ проб почвы, снежного покрова, подземных и грунтовых вод промышленной площадки Объекта. На последующем уровне система контролировала состояние ОС в районе расположения населённых пунктов и в особо неблагоприятных местах ЗЗМ, где с высокой степенью вероятности возможно максимальное загрязнение ОС. На этом уровне осуществлялся автоматический контроль состояния атмосферного воздуха с помощью автоматизированных стационарных постов контроля атмосферного воздуха (АСПК) в количестве 3 шт., на каждом из которых находятся автоматические приборы контроля, а именно ГАММА-ЕТ (на контроль СО, СОх) в количестве 1 шт. (2880 измерений в сутки), ЕТ-909 (на контроль NO, NO₂, NOх) в количестве 1 шт. (2880 измерений в сутки), К-100 (на контроль SO₂) в количестве 1 шт. (2880 измерений в сутки), С-310 (на контроль СО₂) в количестве 1 шт. (2880 измерений в сутки), ГАНГ (на контроль пыли) в количестве 1 шт. (96 измерений в сутки) и периодический отбор проб исследуемых сред с последующим анализом их в ХАЛ МОС.

В период проведения работ по уничтожению химического оружия среднее суточное количество инструментальных анализов ХАЛ Объекта составляло 220, в настоящее время среднее количество проводимых анализов составляет 125. По состоянию на 1 сентября 2013 г. с начала функционирования Объекта автоматическими средствами произведено более 8009 млн измерений, инструментальных анализов ХАЛ Объекта – более 498 750.

На Объекте «Марадыковский» в пос. Мирный Кировской области на первом уровне осуществляется контроль воздуха рабочей зоны посредством автоматических газоанализаторов санитарно-гигиенического и аварийного контроля, а именно ГСБ-М в количестве 50 шт. (96 измерений в сутки каждый), СИП-100 в количестве 10 шт. (86400 измерений в сутки каждый); что позволяет выполнять ежедневно более 800 тыс. измерений с дублированием показателей посредством отбора проб в рабочей зоне (смывов с технологического оборудования, поверхностей и т.д.) специалистами многопрофильной лаборатории.

На следующем уровне происходит анализ вентиляционных выбросов как с помощью автоматических средств контроля, таких, как MIR-9000 (на контроль NO, NO₂, O₂, HF, CO, SO₂, H₂O) в количестве 2 шт. (86400 измерений в сутки каждый), так и с помощью ручного отбора проб с последующим анализом в химико-аналитической лаборатории МОС, здесь же происходит периодический анализ проб почвы, снежного покрова, подземных и грунтовых вод промышленной площадки Объекта. На последующем уровне система контролирует состояние ОС в районе расположения населённых пунктов и в особо неблагоприятных местах ЗЗМ, где с высокой степенью вероятности возможно максимальное загрязнение ОС. На этом уровне осуществляется автоматический контроль состояния атмосферного воздуха с помощью автоматизированных стационарных постов контроля атмосферного воздуха (АСПК) в количестве 3 шт., на каждом из которых находятся автоматические приборы контроля, а именно ГАММА-ЕТ (на контроль CO, COx) в количестве 1 шт. (2880 измерений в сутки), ЕТ-909 (на контроль NO, NO₂, NOx) в количестве 1 шт. (2880 измерений в сутки), К-100 (на контроль SO₂) в количестве 1 шт. (2880 измерений в сутки), С-310 (на контроль CO₂) в количестве 1 шт. (2880 измерений в сутки), Икар-Мини-2 (на контроль пыли) в количестве 1 шт. (96 измерений в сутки), Терминатор-ФОВ (на контроль специфических загрязнителей) в количестве 1 шт. (96 измерений в сутки) и периодический отбор проб исследуемых сред с последующим анализом их в ХАЛ МОС.

Среднее суточное количество инструментальных анализов ХАЛ Объекта составляет 400. По состоянию на 1 сентября 2013 г. с начала функционирования Объекта автоматическими средствами произведено более 2744 млн измерений, инструментальных анализов ХАЛ Объекта – более 1 020 000.

На Объекте «Леонидовка» в пос. Леонидовка Пензенской области на первом уровне осуществляется контроль воздуха рабочей зоны посредством автоматических газоанализаторов санитарно-гигиенического и аварийного контроля, а именно ГСБ-М в количестве 100 шт. (96 измерений в сутки каждый), СИП-100 в количестве 21 шт. (86400 измерений в сутки каждый); ГАИ-1 в количестве 11 шт. (86400 измерений в сутки каждый), ГАИ-Д1 в количестве 11 шт. (5760 измерений в сутки каждый), что позволяет выполнять ежедневно более 2,837 млн измерений

с дублированием показателей посредством отбора проб в рабочей зоне (смывов с технологического оборудования, поверхностей и т.д.) специалистами многопрофильной лаборатории. На следующем уровне происходит анализ вентиляционных выбросов как с помощью автоматических средств контроля, таких, как MIR-9000 (на контроль NO, NO₂, O₂, HF, CO, SO₂, H₂O) в количестве 2 шт. (86400 измерений в сутки каждый), так и с помощью ручного отбора проб с последующим анализом в химико-аналитической лаборатории МОС, здесь же происходит периодический анализ проб почвы, снежного покрова, подземных и грунтовых вод промышленной площадки Объекта. На последующем уровне система контролирует состояние ОС в районе расположения населённых пунктов и в особо неблагоприятных местах ЗЗМ, где с высокой степенью вероятности возможно максимальное загрязнение окружающей среды. На этом уровне осуществляется автоматический контроль состояния атмосферного воздуха с помощью автоматизированных стационарных постов контроля атмосферного воздуха (АСПК) в количестве 2 шт., на каждом из которых находятся автоматические приборы контроля, а именно ГАММА-ЕТ (на контроль CO, COx) в количестве 1 шт. (2880 измерений в сутки), ЕТ-909 (на контроль NO, NO₂, NOx) в количестве 1 шт. (2880 измерений в сутки), К-100 (на контроль SO₂) в количестве 1 шт. (2880 измерений в сутки), С-310 (на контроль CO₂) в количестве 1 шт. (2880 измерений в сутки), Икар-Мини-2 (на контроль пыли) в количестве 1 шт. (96 измерений в сутки), Терминатор-ФОВ (на контроль специфических загрязнителей) в количестве 1 шт. (96 измерений в сутки) и периодический отбор проб исследуемых сред с последующим анализом их в ХАЛ МОС.

Среднее суточное количество инструментальных анализов ХАЛ Объекта составляет 250. По состоянию на 1 сентября 2013 г. с начала функционирования Объекта автоматическими средствами произведено более 1933 млн измерений, инструментальных анализов ХАЛ Объекта – более 450 000.

На Объекте «Почеп» в г. Почеп Брянской области в рамках многоуровневой системы на первом уровне осуществляется контроль воздуха рабочей зоны посредством автоматических газоанализаторов санитарно-гигиенического и аварийного контроля, а именно ГСБ-М в количестве 76 шт. (96 измерений в сутки каждый), СИП-100 в количестве 16 шт. (86400 измерений в сутки каждый), ГАИ-1 в количестве 54

шт. (86400 измерений в сутки каждый). Это позволяет выполнять ежедневно более 6 млн измерений с дублированием показателей посредством отбора проб в рабочей зоне (смывов с технологического оборудования, поверхностей и т.д.) специалистами многопрофильной лаборатории. На следующем уровне происходит анализ вентиляционных выбросов как с помощью автоматических средств контроля, таких, как MIR-9000 (на контроль NO, NO₂, O₂, HF, CO, SO₂, H₂O) в количестве 1 шт. (86400 измерений в сутки), так и с помощью ручного отбора проб с последующим анализом в химико-аналитической лаборатории МОС. В данной лаборатории проводится периодический анализ проб почвы, снежного покрова, подземных и грунтовых вод промышленной площадки Объекта. На последующем уровне система контролирует состояние ОС в районе расположения населённых пунктов и в особо неблагоприятных местах ЗЗМ, где с высокой степенью вероятности возможно максимальное загрязнение ОС. На этом уровне осуществляется автоматический контроль состояния атмосферного воздуха с помощью автоматизированных стационарных постов контроля атмосферного воздуха (АСПК) в количестве 4 шт., на каждом из которых находятся автоматические приборы контроля, а именно АС-32М (на контроль NO, NO₂) в количестве 1 шт. (86400 измерений в сутки), СО12МА (на контроль СО) в количестве 1 шт. (86400 измерений в сутки), АF22МА (на контроль SO₂) в количестве 1 шт. (86400 измерений в сутки), НС51А (на контроль СОх) в количестве 1 шт. (86400 измерений в сутки), VOC71М (на контроль пыли) в количестве 1 шт. (86400 измерений в сутки), Терминатор-ФОВ (на контроль специфических загрязнителей) в количестве 1 шт. (96 измерений в сутки) и периодический отбор проб исследуемых сред с последующим анализом их в ХАЛ МОС.

Среднее суточное количество инструментальных анализов ХАЛ Объекта составляет 438. По состоянию на 1 сентября 2013 г. с начала функционирования Объекта автоматическими средствами произведено более 8027 млн измерений, инструментальных анализов ХАЛ Объекта – более 446 760.

На Объекте «Щучье» в г. Щучье Курганской области на первом уровне осуществляется контроль воздуха рабочей зоны посредством автоматических газоанализаторов санитарно-гигиенического и аварийного контроля, а именно ГСБ-М в количестве 72 шт. (96 измерений в сутки каждый), Терминатор-ФОВ

в количестве 96 шт. (96 измерений в сутки каждый), Терминатор-ФОВ100 в количестве 31 шт. (96 измерений в сутки каждый), что позволяет выполнять ежедневно более 19 104 измерений с дублированием показателей посредством отбора проб в рабочей зоне (смывов с технологического оборудования, поверхностей и т.д.) специалистами многопрофильной лаборатории. На следующем уровне происходит анализ вентиляционных выбросов как с помощью автоматических средств контроля, таких, как MIR-9000 (на контроль NO, NO₂, O₂, HF, CO, SO₂, H₂O) в количестве 2 шт. (86400 измерений в сутки каждый), так и с помощью ручного отбора проб с последующим анализом в химико-аналитической лаборатории МОС, здесь же происходит периодический анализ проб почвы, снежного покрова, подземных и грунтовых вод промышленной площадки Объекта. На последующем уровне система контролирует состояние ОС в районе расположения населённых пунктов и в особо неблагоприятных местах ЗЗМ, где с высокой степенью вероятности возможно максимальное загрязнение ОС. На этом уровне осуществляется автоматический контроль состояния атмосферного воздуха с помощью автоматизированных стационарных постов контроля атмосферного воздуха (АСПК) в количестве 11 шт., на каждом из которых находятся автоматические приборы контроля, а именно АС-32М (на контроль NO, NO₂) в количестве 1 шт. (86400 измерений в сутки), СО12МА (на контроль СО) в количестве 1 шт. (86400 измерений в сутки), АF22МА (на контроль SO₂) в количестве 1 шт. (86400 измерений в сутки), НС51А (на контроль СОх) в количестве 1 шт. (86400 измерений в сутки), VOC71М (на контроль пыли) в количестве 1 шт. (86400 измерений в сутки), Терминатор-ФОВ (на контроль специфических загрязнителей) в количестве 1 шт. (96 измерений в сутки) и периодический отбор проб исследуемых сред с последующим анализом их в ХАЛ МОС.

Среднее суточное количество инструментальных анализов ХАЛ Объекта составляет 600. По состоянию на 1 сентября 2013 г. с начала функционирования Объекта автоматическими средствами произведено более 7550,6 млн измерений, инструментальных анализов ХАЛ Объекта – более 918 000.

На Объекте «Кизнер» в пос. Кизнер Удмуртской Республики запуск планируется на декабрь 2013 г. На первом уровне планируется проведение контроля воздуха рабочей зоны посредством автоматических газоанализато-

ров санитарно-гигиенического и аварийного контроля, а именно ГСБ-М в количестве 69 шт. (96 измерений в сутки каждый), СИП-100 в количестве 25 шт. (86400 измерений в сутки каждый), ЛОЗА в количестве 3 шт. (86400 измерений в сутки каждый), что позволит выполнять ежедневно большое количество измерений с дублированием показателей посредством отбора проб в рабочей зоне (смылов с технологического оборудования, поверхностей и т.д.) специалистами многопрофильной лаборатории. На следующем уровне планируется осуществлять анализ вентиляционных выбросов с помощью ручного отбора проб с последующим анализом в химико-аналитической лаборатории МОС, здесь же планируется осуществлять периодический анализ проб почвы, снежного покрова, подземных и грунтовых вод промышленной площадки Объекта. На последующем уровне планируется осуществлять контроль состояние ОС в районе расположения населённых пунктов и в особо неблагоприятных местах ЗЗМ, где с высокой степенью вероятности возможно максимальное загрязнение ОС. На этом уровне планируется автоматический контроль состояния атмосферного воздуха с помощью автоматизированных стационарных постов контроля атмосферного воздуха (АСПК) в количестве 5 шт., на каждом из которых находятся автоматические приборы контроля, а именно АС-32М (на контроль NO, NO₂) в количестве 1 шт. (86400 измерений в сутки), СО12МА (на контроль СО) в количестве 1 шт. (86400 измерений в сутки), АF22МА (на контроль SO₂) в количестве 1 шт. (86400 измерений в сутки), НС51А (на контроль СОх) в количестве 1 шт. (86400 измерений в сутки), ВОС71М (на контроль пыли) в количестве 1 шт. (86400 измерений в сутки), Терминатор-ФОВ (на контроль специфических загрязнителей) в количестве 1 шт. (96 измерений в сутки) и периодический отбор проб исследуемых сред с последующим анализом их в ХАЛ МОС.

По состоянию на 1 сентября 2013 г. на Объекте осуществляются строительные-монтажные и пусконаладочные работы.

Как следует из вышесказанного, все уровни многоуровневой системы наблюдений действуют параллельно, независимо друг от друга и защищают от вероятных ошибок и отказов на предыдущих уровнях.

Основными целями работы в рамках данной многоуровневой системы наблюдений являются: постоянное получение оперативной информации о содержании ОВ, продук-

тов их детоксикации и общепромышленных загрязнителей в контролируемых зонах Объекта; оценка и прогноз изменения состояния ОС; предупреждение о создающихся критических ситуациях, вредных или опасных для здоровья людей и ОС.

Созданные системы ПЭМ функционируют в двух режимах.

Первый режим предназначен для использования при нормальном (проектном) режиме функционирования Объекта и обеспечивается автоматическими газоанализаторами и газосигнализаторами с чувствительностью на уровне ПДКр.з, которые устанавливаются на территории Объекта в местах возможных утечек ОВ (производственная зона, зона хранения); набором аналитических методик для определения загрязнителей в атмосферном воздухе, воде, почве и других контролируемых средах на уровне ПДК (ОБУВ) населённых мест; средствами дистанционного определения метеопараметров на контролируемом участке; средствами сбора, обработки, анализа и передачи информации.

Второй режим системы ПЭМ предназначен для оперативного анализа ситуации в аварийной обстановке и принятия решений. Он обеспечивается непрерывно функционирующими автоматическими газоанализаторами и газосигнализаторами аварийного контроля, блоком передачи данных от средств контроля в центр обработки информации – лабораторию информационно-аналитическую (ИАЦ системы), блоком передачи данных от метеодатчиков в центр обработки информации, набором программно-технических средств (моделей) для прогнозирования распространения облака токсичных веществ в атмосфере с учётом имеющихся метеоданных, набором моделей для оценки характеристик источника загрязнения, управляющей информационно-аналитической системой по ликвидации последствий аварийных ситуаций.

Мобильные и стационарные элементы системы имеют возможность передачи информации по радиоканалам. Сбор, обработка и накопление информации внутри системы ПЭМ организуются в виде локальной информационной сети. Сеть имеет возможность информационного взаимодействия с автоматизированной системой управления технологическим процессом.

Система ПЭМ функционирует в соответствии с согласованным с контрольными и надзорными органами и утверждённым регламентом. Регламент функционирования

системы ПЭМ является по своей сути совокупным документом, который определяет такие основополагающие показатели, как перечень приоритетных загрязнителей, подлежащих контролю; точки и регламент отбора проб; перечень приборно-технических средств, МИ и многое другое.

Химико-аналитические лаборатории укомплектованы высокочувствительными и специфичными отечественными и зарубежными современными приборами и оборудованием. Все лаборатории Объекта аккредитованы, а методики измерений (МИ) ОБ, продуктов их детоксикации и общепромышленных загрязнителей аттестованы в системе Ростехрегулирования. Государственные стандартные образцы ОБ и продуктов их детоксикации, применяемые для аттестации МИ и градуировки приборов, поставляются на Объект.

Для формирования метеорологической обстановки в районе Объекта непосредственно на Объекте оборудован метеорологический наблюдательный пост, позволяющий в реальном масштабе времени получать информацию о погодных и климатических изменениях в воздушных массах на территории промышленной площадки Объекта.

В ЗЗМ Объекта установлены АСПК для проведения непрерывного автоматического контроля воздушной среды на предмет наличия в ней общепромышленных и специфических ЗВ, для которых имеются аттестованные МИ и сертифицированные средства непрерывного автоматического инструментального контроля.

Автоматический стационарный пост контроля воздушной среды предназначен для контроля и оценки состояния атмосферного воздуха в точке его расположения (в пределах ЗЗМ) и автоматизированной передачи полученной информации в ИАЦ. В ЗЗМ Объектов расположено до 11 стационарных постов.

Оборудование, установленное на каждом стационарном посту, осуществляет следующие функции:

- измерение приземных концентраций общепромышленных и специфических примесей, загрязняющих атмосферу;
- контроль за содержанием ОБ в атмосфере;
- измерение метеопараметров в месте отбора проб;
- автоматизированный сбор и обработка зарегистрированной информации с приборно-аналитических средств измерений концентраций, средств измерений метеопараметров ана-

лизируемого воздуха и передача информации в ИАЦ системы ПЭМ.

АСПК комплектуются приборами для проведения контроля заражённости воздуха ОБ на уровне санитарно-гигиенических нормативов, установленных для населённых мест.

Мониторинг на маршрутных постах осуществляется с помощью передвижных лабораторий, которые проводят периодический автоматический контроль общепромышленных и специфических ЗВ.

Передвижные лаборатории атмосферного воздуха на базе автомобиля КамАЗ (в количестве до 3 штук на Объекте) предназначены для контроля и оценки состояния атмосферного воздуха в районе расположения Объекта и автоматизированной передачи полученной информации в ИАЦ. Они используются для выполнения экспресс-анализа атмосферного воздуха (аммиак, оксид углерода, пыль, сумма углеводородов, диоксид серы, хлороводород, мышьяк), а также для периодического отбора проб воздуха с последующим их анализом в стационарной лаборатории.

Оборудование, установленное в лаборатории, осуществляет следующие функции:

- измерение приземных концентраций общепромышленных и специфических примесей, загрязняющих атмосферу;
- контроль содержания в атмосфере ОБ;
- измерение метеопараметров в месте отбора проб;
- автоматизированный сбор и обработку зарегистрированной информации с приборно-аналитических средств измерений концентраций, средств измерений метеопараметров анализируемого воздуха и передачи её в ИАЦ;
- ручной отбор проб воздуха для его последующего лабораторного анализа на содержание ОБ, продуктов их деструкции и на содержание установленных общепромышленных примесей.

Лаборатория рассчитана на эксплуатацию в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в любое время года и суток. Передвижная лаборатория оснащена автоматизированной подсистемой контроля функционирования измерительной аппаратуры, системой регистрации хранения и передачи результатов измерений в ИАЦ системы ПЭМ Объекта.

Передвижные лаборатории контроля воды и почвы на базе автомобиля КамАЗ (ГАЗ) предназначены для автономного и оперативного исследования гидрохимического и санитарно-микробиологического состоя-

ния водоисточников, проведения текущего лабораторно-производственного контроля качества воды и почвы района расположения Объекта.

Пробоотборные машины, изготовленные на базе автомобиля ГАЗ (УАЗ), предназначены для отбора проб воздуха, почвы, воды и последующей доставкой их в химико-аналитическую лабораторию Объекта для осуществления исследований с целью получения информации о количественном и качественном составе природных сред в районе расположения Объекта [1, 4, 7–14].

Общий регламент проведения мониторинга состояния растительного и животного мира в ЗЗМ Объекта включает в себя [12–16]:

- оценку современного (фонового) состояния растительного и животного мира;
- инвентаризацию флористического и фаунистического состава экосистем;
- выбор стационарных площадок наблюдения за состоянием растительного и животного мира;
- закладку стационарных площадок, геоботаническое и фаунистическое их описание;

- определение параметров флористической и фаунистической диагностики стационарных площадок;

- установление алгоритма фенологических наблюдений;

- составление прогноза динамических процессов развития растительного и животного мира;

- разработку мероприятий по минимизации возможного ущерба растительному и животному миру в процессе создания и функционирования Объекта.

В пределах ЗЗМ предусмотрено проведение мониторинга геологической среды. Для этого создаётся сеть наблюдательных скважин.

Сбор и обработка информации осуществляется в ИАЦ системы ПЭМ.

ИАЦ решает следующие задачи:

- приём, обработка и накопление информации от стационарных и подвижных постов контроля и средств метеоконтроля, обработка и отображение результатов анализов с привязкой их к точкам контроля;

- обработка информации, формирование отчётов и сводок, подготовка прогнозов

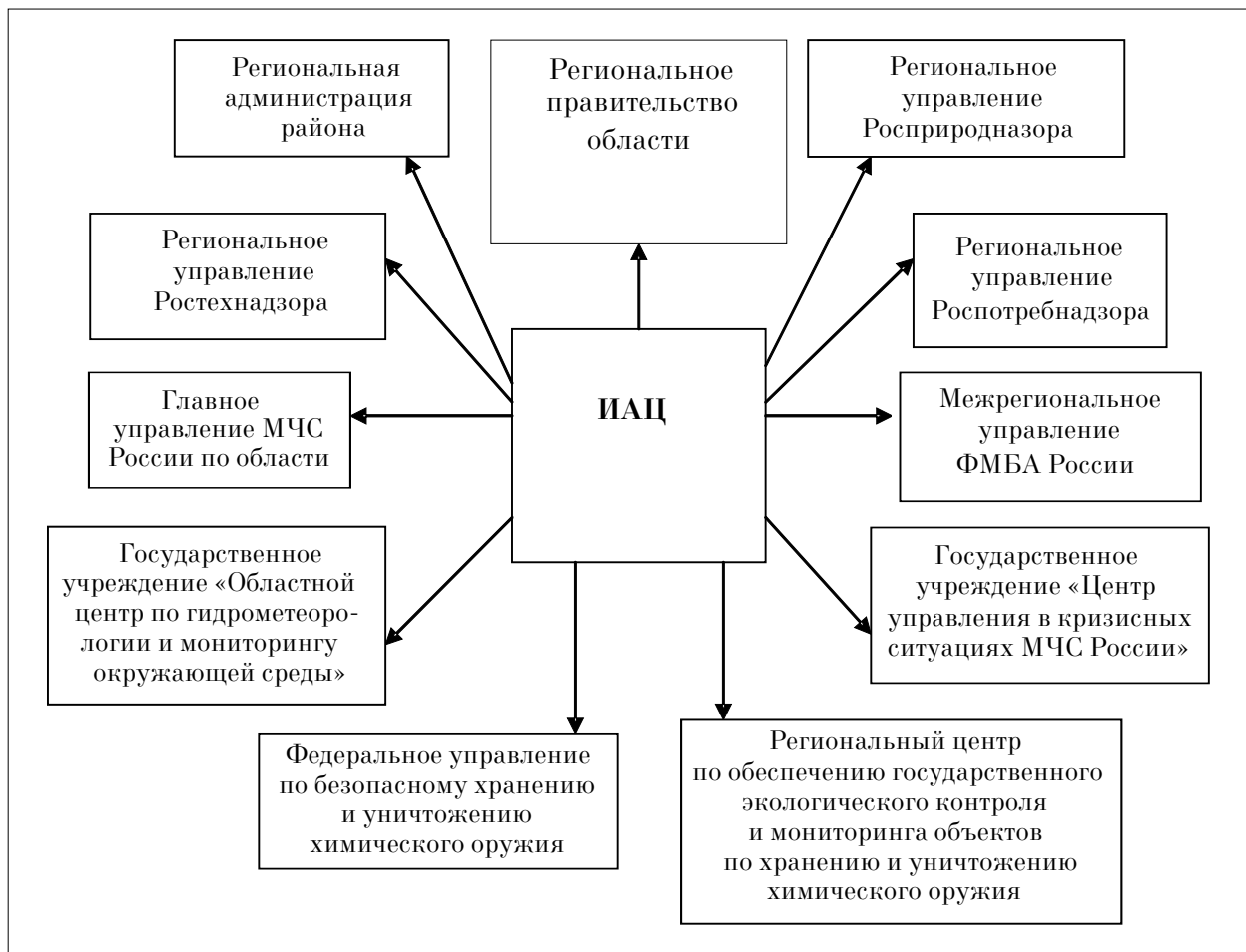


Схема передачи данных в надзорные органы

на основе моделей распространения загрязняющих веществ в атмосфере, отображение результатов прогноза на карте местности.

ИАЦ представляет собой вычислительный центр с необходимым программным обеспечением, банком данных и каналами передачи информации от технических элементов подсистем (схема).

Автоматизированная информационно-измерительная система предназначена для:

- автоматического измерения значений метеовеличин с помощью датчиков, входящих в состав системы;
- приёма измеренных значений метеовеличин от датчиков;
- ручного ввода значений метеовеличин, не измеряемых автоматически;
- обработки значений метеовеличин, поступивших от датчиков и введённых вручную;
- дистанционной передачи информации;
- автоматического формирования массива данных за месяц в специальном коде и записи этой информации на технический носитель для последующей передачи в центр обработки данных ИАЦ.

Обеспечение проведения государственного экологического контроля и мониторинга окружающей среды в районах уничтожения химического оружия [12–19].

В силу высокой специфичности Объектов, уникальности приборной и методической базы, а также специального характера решаемых проблем по контролю и мониторингу ОВ и продуктов их деструкции в объектах ОС, создание систем государственного экологического контроля и мониторинга (СГЭЖиМ) Объектов и окружающей среды в СЗЗ и ЗЗМ входит в состав мероприятий Программы (раздел «Разработка и реализация государственной системы мер по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности при проведении работ по хранению и уничтожению химического оружия, демилитаризации или уничтожению объектов по его производству»).

Исходя из этого, государственным заказчиком Программы в лице Российского агентства по боеприпасам (Росбоеприпасы) и МПР России (соисполнитель Программы) в период с 2002-го по 2004 год выполнялся взаимосогласованный комплекс работ по созданию СГЭЖиМ, включающий в себя обеспечение необходимым кадровым и научным потенциалом, а также современной лабораторной базой. Для обеспечения функциони-

рования СГЭЖиМ привлекаются специализированные организации и специализированный учебно-методический центр для развития и сопровождения работ в сфере контроля и мониторинга Объектов, на базе которого проводится работа по разработке и апробации методического обеспечения и обучению кадров для создаваемых региональных систем. В ходе работы для всех регионов разработаны и согласованы с надзорными органами проекты региональных СГЭЖиМ. Согласованы структура и порядок функционирования СГЭЖиМ, решены вопросы о выделении помещений, необходимых для размещения лабораторных комплексов. Созданы нормативно-правовые, нормативно-технические и инструктивно-методические документы, регламентирующие функционирование СГЭЖиМ, создана необходимая лабораторная база, которая оснащена приборно-техническими средствами и имеет методическое и программно-техническое обеспечение.

Создание СГЭЖиМ осуществлялось на основе требований ФЗ и других нормативных правовых актов в области охраны ОС и обеспечения безопасного хранения и уничтожения ХО в Российской Федерации. Исходя из их требований, региональные СГЭЖиМ строились таким образом, чтобы обеспечивалось участие в проведении государственного контроля и мониторинга за Объектами всех заинтересованных федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

В 2002–2004 гг. была создана и введена в эксплуатацию система государственного экологического контроля и мониторинга первого опытно-промышленного Объекта в пос. Горный Саратовской области. Были разработаны технические и методологические подходы к обеспечению государственного экологического контроля и мониторинга, методология оценки влияния Объекта на ОС. Создан и аккредитован в системе Госстандарта России современный лабораторный комплекс для контроля общепромышленных и специфических загрязнителей (иприт, люизит и их производные) на Объекте (на источниках загрязняющих веществ), в СЗЗ и в ЗЗМ. Разработана и согласована с контролирующими органами нормативная документация, регламентирующая функционирование СГЭЖиМ. В течение всего срока функционирования Объекта проводился регулярный мониторинг ЗВ на его территории, в СЗЗ и в ЗЗМ. Была создана специализированная геоинформаци-

онная система для обеспечения государственного экологического контроля и мониторинга Объектов, обеспечивающая оценку и долгосрочный прогноз воздействия ЗВ на ОС. В Управлении экологической безопасности в МПР России был установлен компьютерный терминал информационной системы, на который поступала текущая и оперативная информация по воздействию Объекта на ОС. В настоящее время терминалы с доступом к оперативной информации о состоянии окружающей среды в районе расположения Объектов установлены во всех территориальных управлениях органов исполнительной власти. Информация по каналам связи Интернет по согласованным программам информирования поступает непосредственно в государственный орган, уполномоченный на принятие решения о влиянии Объектов на ОС.

С учётом сложившегося распределения полномочий государственным заказчиком Программы в 2006 году были заключены Соглашения о взаимодействии по реализации Программ в части реализации государственной системы мер по охране ОС и обеспечению экологической безопасности при проведении работ по хранению и уничтожению ХО с Ростехнадзором (от 21.06.2006, № 1) и Росгидрометом (от 21.06.2006, № 2). Соглашения определяли содержание и порядок взаимодействия Роспрома, Ростехнадзора и Росгидромета по обеспечению экологической безопасности при проведении работ по уничтожению ХО и использованию РЦ СГЭКиМ для обеспечения деятельности Ростехнадзора и Росгидромета в области государственного экологического надзора, контроля и мониторинга Объектов. Также была откорректирована и согласована с Ростехнадзором и Росгидрометом общая концепция развития и обеспечения функционирования СГЭКиМ.

В 2006 году была завершена работа по созданию, государственной аккредитации и вводу в эксплуатацию во всех регионах Российской Федерации, на территории которых проводится уничтожение химического оружия, региональных центров по обеспечению государственного контроля и мониторинга Объектов.

В настоящее время контроль и надзор за экологически безопасным функционированием Объектов входит в сферу обязанностей Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор), а при осуществлении функций государственного строительного надзора – в сферу деятельно-

сти Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор). Государственный мониторинг состояния ОС входит в сферу компетенции Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) и по отдельным специальным видам мониторинга (мониторинг земель и водных объектов) – ряда других федеральных органов.

В состав каждого РЦ СГЭКиМ входят [12–19]:

- центральная аналитическая лаборатория по контролю экологических нормативов на Объектах и мониторингу природных объектов в санитарно-защитных зонах и зонах защитных мероприятий (ОВ и продуктов их деструкции, специфических и общепромышленных веществ);

- лаборатория биомониторинга и биотестирования для количественной оценки токсичности объектов природной среды, а также отходов, образующихся при функционировании Объектов;

- информационный центр.

Основные виды выполняемых РЦ СГЭКиМ работ включают:

- на территории (промплощадке) Объекта – контроль за соответствием выбросов, сбросов, параметров специального оборудования и очистных систем установленным экологическим и техническим нормативам, идентификацию (контроль соответствия паспортным данным) состава реакционных масс, специфических и общепромышленных отходов и оценку их воздействия на ОС;

- в СЗЗ и в ЗЗМ Объектов – мониторинг состояния основных компонентов природной среды (атмосферный воздух, почва, природная вода, снежный покров, донные отложения) для определения воздействия Объектов на ОС.

Функционирование РЦ СГЭКиМ осуществляется в двух основных режимах:

- в штатном режиме проводятся экологический контроль и мониторинг на основании согласованных Росприроднадзором, Ростехнадзором и Росгидрометом планов-графиков (программ) проведения экологического контроля и мониторинга;

- в нештатном режиме по конкретным заданиям (на основании предписаний) территориального органа Росприроднадзора, Ростехнадзора или Росгидромета – в данном режиме обеспечивается проведение контроля и мониторинга при вводе в эксплуатацию новых технологических линий Объекта, при выявлении превышения Объектом установ-

ленных нормативов или при возможном наступлении нештатных ситуаций.

В составе центров созданы не только химико-аналитические лаборатории, но и биологические, проводящие прямой анализ токсичности природных объектов [12–16]. В данном случае анализы проводятся на простейших, наиболее чувствительных микроорганизмах, не обладающих адаптационными возможностями высших организмов, в том числе человека. РЦ СГЭКиМ обеспечивают комплексный анализ химических веществ на Объектах и в объектах ОС в СЗЗ и ЗЗМ, включающий в себя экоаналитические исследования распределения загрязняющих химических веществ в объектах ОС и проведение биологических исследований (токсикологических испытаний объектов ОС на стандартных тест-объектах). В составе центров созданы информационно-вычислительные комплексы, на базе которых реализуется система управления мониторингом. В автоматическом режиме рассчитываются поля рассеивания ЗВ и строятся карты, диаграммы, графики, автоматически составляется план проведения исследований во всех режимах (как в штатных, так и в нештатных). Это обеспечивает оперативное реагирование на любые ситуации, связанные с функционированием Объекта. Фактически вся система мониторинга автоматизирована и соответствует современным экологическим требованиям.

Все лабораторные комплексы РЦ СГЭКиМ прошли государственную аккредитацию на выполнение работ по контролю и мониторингу специфических (ОВ и продукты их детоксикации) и общепромышленных ЗВ. В настоящее время уполномоченным органом Ростехрегулирования проводится регулярный инспекционный контроль их деятельности. Во всех регионах проведён фоновый мониторинг для оценки исходного состояния ОС на Объектах, а также в их СЗЗ и ЗЗМ. Работа РЦ СГЭКиМ осуществляется на основании согласованных с территориальными органами Росприроднадзора, Ростехнадзора и Росгидромета программ проведения регулярного экологического контроля и мониторинга и на основании предписаний территориальных органов. На Объектах проводится плановый контроль источников ЗВ (выбросов, сбросов, технологических вод, отходов и реакционных масс), а также мониторинг основных объектов ОС (атмосферный воздух, почвенный покров, природная и грунтовая вода, снежный покров). Природная вода, грунтовые воды, снеж-

ный покров контролируются по 26 показателям, атмосферный воздух – по 8 показателям, почвенный покров, донные отложения – по 13 показателям. В соответствии с результатами биомониторинга точки, в которых выявлена высокая токсичность, контролируются с более высокой периодичностью. Средние валовые показатели объёма проводимых экоаналитических и биологических исследований в рамках экологического контроля и мониторинга Объекта в среднем составляют около 240 точек и объектов контроля, 110 показателей.

Созданная система государственного экологического контроля и мониторинга обеспечивает контроль химической, экологической безопасности Объектов со стороны специально уполномоченных органов государственной исполнительной власти: Ростехнадзора, Росприроднадзора, Росгидромета, администраций регионов и других органов, в чьём ведении находятся вопросы химической, экологической безопасности. За период реализации ФЦП «Уничтожение запасов химического оружия в РФ» угроз химического загрязнения окружающей среды не выявлено, экологическая обстановка остаётся стабильной, случаев превышения нормативов качества окружающей среды по специфическим показателям и общепромышленным загрязнителям не зафиксировано, аварий и инцидентов не произошло.

Литература

1. Толстых А.В., Капашин В.П., Воронин Б.Н. Система производственного экологического мониторинга – неотъемлемая часть объекта по уничтожению химического оружия // Федеральные и региональные проблемы уничтожения химического оружия. М.: ВИНТИ. 2000. Вып. 2. С. 115–125.
2. Воронин Б.Н., Иванов К.Н., Толстых А.В. Система производственного экологического мониторинга объектов уничтожения химического оружия. М.: ВИНТИ. 2003. Вып. 4. С. 94–104.
3. Поляков А.И., Фирсов Ю.В. Организация производственного экологического мониторинга на объекте по уничтожению химического оружия. Щучье: ГРСО ОУХО, 2005.
4. Толстых А.В. Опыт создания систем экологической безопасности объектов уничтожения химического оружия // Теоретическая и прикладная экология. 2007. №2. С. 42–49.
5. Капашин В.П. Экологическая безопасность уничтожения химического оружия – основа государственной политики по защите населения и окружающей среды // Теоретическая и прикладная экология. 2008. № 4. С. 11–15.

6. Холстов В.И. О состоянии работ по уничтожению химического оружия в Российской Федерации в 2008 году // Теоретическая и прикладная экология. 2008. № 4. С. 5–10.
7. Новойдарский Ю.В. Реализация системы производственного экологического контроля и мониторинга на объекте по хранению и уничтожению химического оружия п. Марадыковский Кировской области // Теоретическая и прикладная экология. 2012. № 3. С. 68–75.
8. Ашихмина Т.Я. Комплексный экологический мониторинг объектов хранения и уничтожения химического оружия. Киров: Вятка, 2002. 544 с.
9. Методическое пособие по охране окружающей природной среды в воинской части / Под ред. В. П. Капашина. М.: ООО «Агентство Ракурс Продакшн», 2001.
10. Кургузкин М.Г., Корепанов М.А., Тенев В.А. Проектирование системы экологического мониторинга особо опасных промышленных объектов // Теоретическая и прикладная экология. 2010. № 1. С. 51–56.
11. Чупис В.Н., Мартынов В.В., Быстренина В.Н., Шляпин В.В., Бардина Т.В. Единая система сбора, обработки и анализа информации в интересах государственного и производственного экологического мониторинга объектов по хранению, перевозке и уничтожению химического оружия // Теоретическая и прикладная экология. 2008. № 4. С. 16–23.
12. Ашихмина Т.Я. Научно-методические основы комплексного экологического мониторинга окружающей среды в районе объектов хранения и уничтожения химического оружия // Теоретическая и прикладная экология. 2007. № 2. С. 23–34.
13. Ашихмина Т.Я., Рудой Б.Н. Система государственного экологического мониторинга объектов хранения и уничтожения химического оружия в Кировской области // Федеральные и региональные проблемы уничтожения химического оружия. М.: ВИНТИ. 2003. С. 90–96.
14. Чупис В.Н. Экологический мониторинг объектов уничтожения химического оружия – опыт создания и перспективы развития // Теоретическая и прикладная экология. 2007. № 2. С. 35–41.
15. Шляхин Г.В., Завьялов Е.В., Первозникова Т.В. Некоторые проблемы функционирования систем биологического мониторинга вокруг объектов по уничтожению химического оружия // Теоретическая и прикладная экология. 2008. № 4. С. 83–85.
16. Ашихмина Т.Я., Домрачева Л.И., Домнина Е.А., Кантор Г.Я., Кочурова Т.И., Кондакова Л.В., Огородникова С.Ю., Олькова А.С., Панфилова И.В. Система биологического мониторинга компонентов природной среды в районе объекта хранения и уничтожения химического оружия «Марадыковский» Кировской области // Теоретическая и прикладная экология. 2008. № 4. С. 32–38.
17. Чупис В.Н. Система экологического мониторинга объектов уничтожения химического оружия. Опыт эксплуатации и основные направления развития // Теоретическая и прикладная экология. 2010. № 1. С. 27–34.
18. Ашихмина Т.Я., Менялин С.А., Мамаева Ю.Н., Новикова Е.А., Кантор Г.Я. Экологический контроль и мониторинг окружающей природной среды в районе объекта уничтожения химического оружия «Марадыковский» Кировской области // Теоретическая и прикладная экология. 2010. № 1. С. 57–64.
19. Растегаев О.Ю., Чупис В.Н. Методология и основные направления экоаналитического обеспечения системы государственного экологического контроля и мониторинга объектов по хранению и уничтожению фосфорорганического химического оружия // Теоретическая и прикладная экология. 2008. № 4. С. 77–82.