

Виктор Мухалев, начальник ФИАЦ Росгидромета, **Екатерина Прудникова**, инженер ФИАЦ Росгидромета, **Вера Григорьева**, старший научный сотрудник ФИАЦ Росгидромета к.ф.-м.н., **Елена Богодяж**, начальник службы экологической информации Белгидромета, **Елена Мельник**, ведущий инженер-химик отдела анализа экологической информации службы экологической информации Белгидромета, **Екатерина Матеша**, инженер-химик отдела анализа экологической информации службы экологической информации Белгидромета

ПОВЫШЕНИЕ ОПЕРАТИВНОСТИ ОЦЕНКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ АВАРИЙНОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В рамках выполнения Мероприятия 2 («Повышение оперативности оценки загрязнения окружающей среды при трансграничном аварийном загрязнении природной среды в 2021 году до 2 часов») Программы Союзного государства «Развитие системы гидрометеорологической безопасности Союзного государства» на 2017-2021 годы ФИАЦ Росгидромета совместно со службой экологической информации провели ряд тренировочных мероприятий. [1]

Целью этих мероприятий являлось повышение оперативности оценок загрязнения для локальных аварий и трансграничного аварийного переноса, а также проверка функционирования существующей схемы организации информационного обмена между организациями-участниками учения с использованием знаний и навыков по работе со специализированным программным обеспечением в условиях оперативного реагирования на ситуацию, возникшую вследствие аварии на одном из промышленных (производственных) объектов, работающем с опасными химическими веществами.

До проведения тренировочных мероприятий обмен экспертными и консультативными данными при возникновении аварийных ситуаций природного и техногенного характеров начинался спустя более чем 2 часа от начала аварийного инцидента. Такие временные характеристики не позволяют организациям получать оперативную и актуальную информацию о состоянии окружающей среды в приграничных районах Российской Федерации и Республики Беларусь в случае возникновения серьезного аварийного инцидента вблизи государственной границы одной из указанных выше стран.

Для достижения поставленных целей был разработан комплекс действий, который включает в себя: подготовку документов, регламентирующих порядок информационного обмена между ФИАЦ Росгидромета и Белгидрометом, и проектирование сценариев (включающих оценку источника загрязнения и метеорологических условий в районе расположения предприятия) возникновения условной аварии на промышленных объектах.

Разработанный и утвержденный ФИАЦ Росгидромета и Белгидрометом в 2021 году совместный документ «Регламент информационного обмена» позволил диагностировать и устранить целый ряд вопросов и проблем, возникающих при приеме и передаче документов различного типа:

- ▶ полностью решить вопрос с выбором канала связи, по которому необходимо передавать информацию (в указанном документе четко прописаны какие каналы связи являются основными, а какие – резервными);
- ▶ утвердить единые требования к оформлению документов, которые передаются в ходе информационного обмена;
- ▶ актуализировать существующий порядок передачи сообщений и документов;

► утвердить порядок хранения всех документов, которые были переданы и получены сторонами в ходе информационного обмена.

Специально для проведения тренировочных мероприятий были подготовлены и утверждены:

► «Регламент тренировок «Обработка взаимодействия и обмен данными между Белгидрометом и ФИАЦ Росгидромета в условиях возникновения аварийной ситуации, повлекшей химическое загрязнение окружающей среды», утверждающий схему проведения тренировочного мероприятия и регламентирующий действия каждого участника учения;

► «Программа тренировки «Обработка взаимодействия и обмен данными между Белгидрометом и ФИАЦ Росгидромета в условиях возникновения аварийной ситуации, повлекшей химическое загрязнение окружающей среды», описывающая основные положения тренировочного мероприятия и утверждающая всех участников учебного события;

► «Обучающий курс по тренировке между Белгидрометом и ФИАЦ Росгидромета», предназначенный для передачи белорусским коллегам навыков по работе со специализированным программным обеспечением ФИАЦ Росгидромета;

► «Хронология тренировки «Обработка взаимодействия и обмен данными между Белгидрометом и ФИАЦ Росгидромета в условиях возникновения аварийной ситуации, повлекшей химическое загрязнение окружающей среды» – документ регламентирующий прием и передачу учебных сообщений организациями-участниками во время проведения тренировочного мероприятия.

Во время проведения тренировочного мероприятия отрабатывались два сценария, которые моделировали возникновение аварий, повлекших химическое загрязнение окружающей среды, при крайне сложных метеорологических условиях. Сценарные метеорологические условия разрабатывались с целью усложнения складывающейся обстановки и уменьшения времени для реагирования и выработки экспертно-консультативных рекомендаций организациями-участниками на аварийный инцидент. Использование реальных метеорологических данных (данных анализа и прогноза) при выполнении расчетов предполагалось только в случае проведения дополнительных расчетов.

По соглашению сторон в качестве объекта, на котором произойдет условная авария, выбрано производственное предприятие, расположенное на территории Республики Беларусь.

Для проведения расчетов используется программ-

ный комплекс RECASS NT (разработанный на базе ФИАЦ Росгидромета). При выполнении расчетов могут использоваться следующие типы метеорологических данных: «Данные анализа и прогноза» (сетки анализа и прогноза, поступающие по каналам связи от специализированных прогностических центров), «Данные сети наблюдений» (данные сети приземных метеорологических и аэрологических наблюдений, поступающие в виде сводок от метеостанций и постов), «Локальные данные» (данные локальной сети метеорологических наблюдений, не поступающих в Базу оперативных данных), «Сценарные» (пакет метеорологических данных, предоставляемых ВМО в одном из международных форматах). [2]

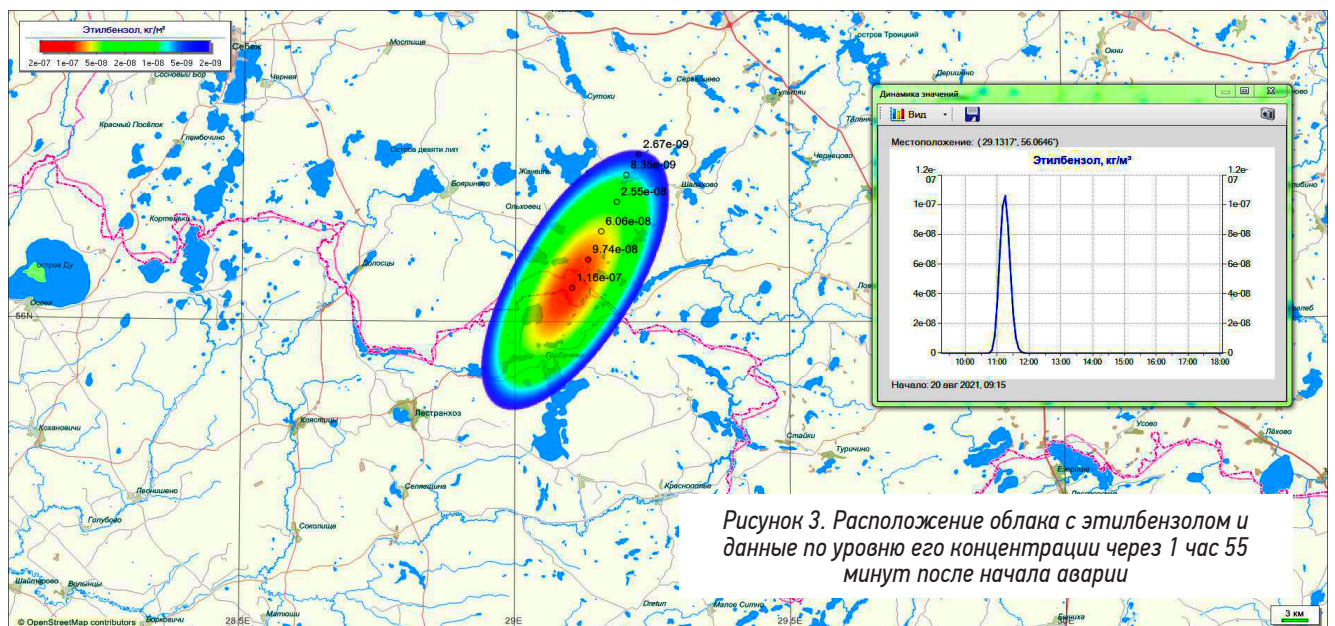
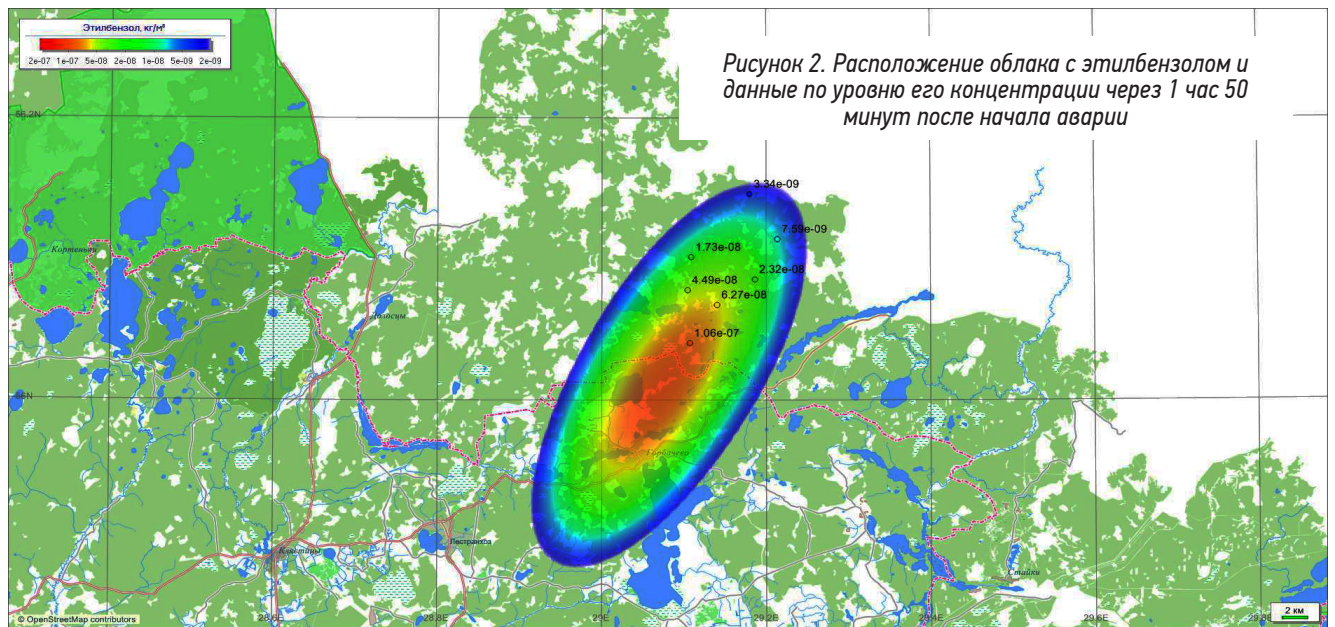
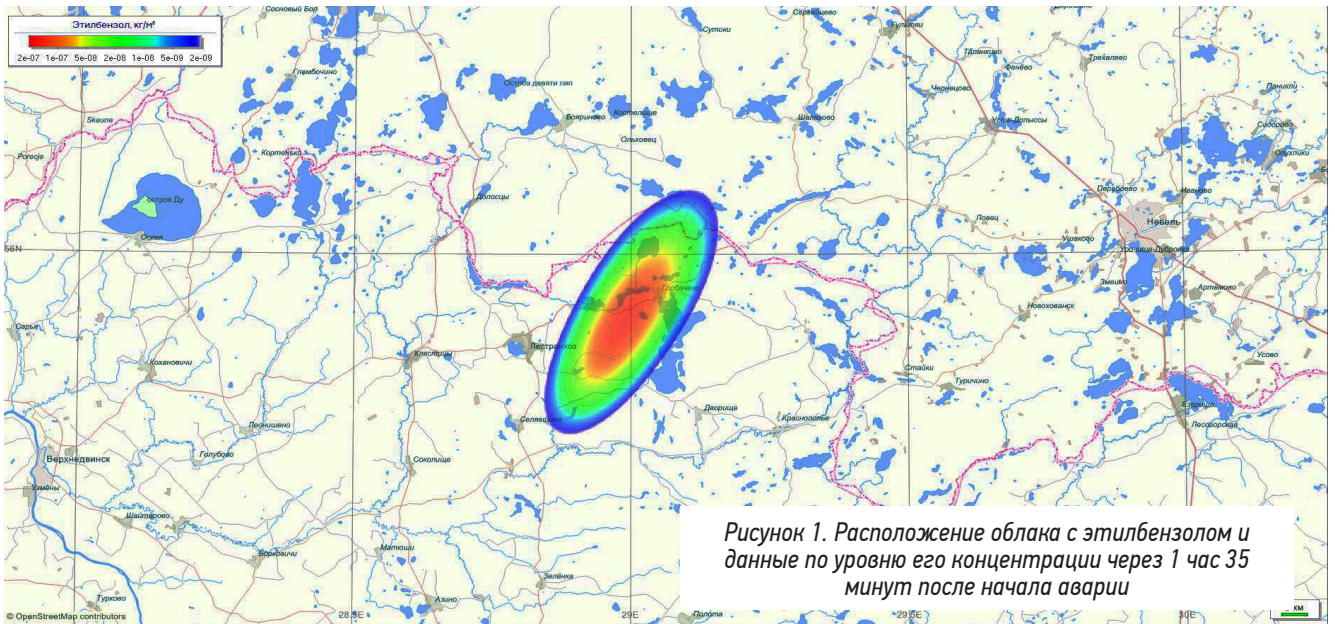
В качестве экспертно-консультативных рекомендаций со стороны Белгидромета предоставлен комплекс расчетных материалов, который наглядно иллюстрировал перемещение облака с загрязняющим веществом по территории Республики Беларусь и Российской Федерации в течение 72 часов от начала условной аварии. [3]

Один из обрабатываемых во время тренировочного мероприятия сценариев направлен на оперативную выработку экспертно-консультативных документов и рекомендаций организациями-участниками в случае возникновения аварийного инцидента, в результате которого произошел пролив большого количества (97 тонн) химического вещества (этилбензол) и его последующее испарение в течение короткого промежутка времени (0.3 часа).

На иллюстрациях ниже (рисунки 1-4) приведены примеры расчетных материалов, наглядно показывающих движение облака и изменение концентрации этилбензола за период времени с 95 минут (1 час 35 минут) до 120 минут (2 часа 00 минут) после начала аварии.

На основе полученных от экспертной группы службы экологической информации Белгидромета экспертно-консультативных материалов, сформированных по результатам расчетов, специалистами ФИАЦ Росгидромета проведен ряд аналитических действий, который показал, что:

1. Облако с этилбензолом, возникшее в результате аварийного инцидента, достигнет территории Российской Федерации через 95 минут после начала выброса.
2. Максимальная концентрация этилбензола на территории Республики Беларусь будет достигать $9.8e-07$ кг/м³ (через 10 минут после начала условного выброса).
3. Максимальная концентрация этилбензола на территории Российской Федерации будет достигать



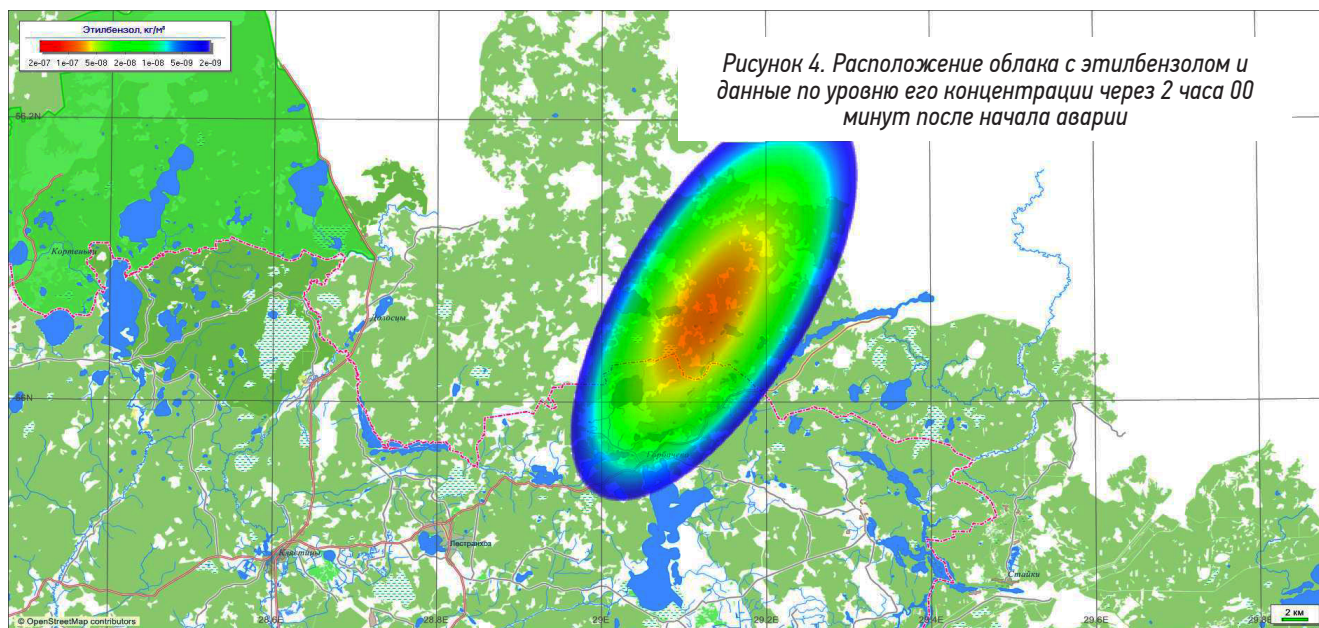


Рисунок 4. Расположение облака с этилбензолом и данные по уровню его концентрации через 2 часа 00 минут после начала аварии

1.6e-07 кг/м³ (через 115 минут после начала условного выброса).

4. Загрязнению подвергнутся территории Витебской области (Республика Беларусь) и Псковской области (Российская Федерация).

Для этого же сценария также подготовлены экспертно-консультативные материалы, дающие представление об интегральных выпадениях этилбензола. На иллюстрациях ниже (рисунки 5-8) приведены примеры расчетных материалов, наглядно показывающих движение облака и изменение концентрации этилбензола за период времени с 85 минут (1 час 25 минут) до 125 минут (2 часа 05 минут) после начала аварии.

На основе полученных от экспертной группы службы экологической информации Белгидромета экспертно-консультативных материалов, сформированных по результатам расчетов, специалистами ФИАЦ Росгидромета проведен ряд аналитических действий, который показал, что:

1. Облако с этилбензолом, возникшее в результате аварийного инцидента, достигнет территории Российской Федерации через 85 минут после начала выброса.
2. Максимальная концентрация этилбензола на территории Республики Беларусь будет достигать 4.6e-05 кг/м² (через 10 минут после начала условного выброса).

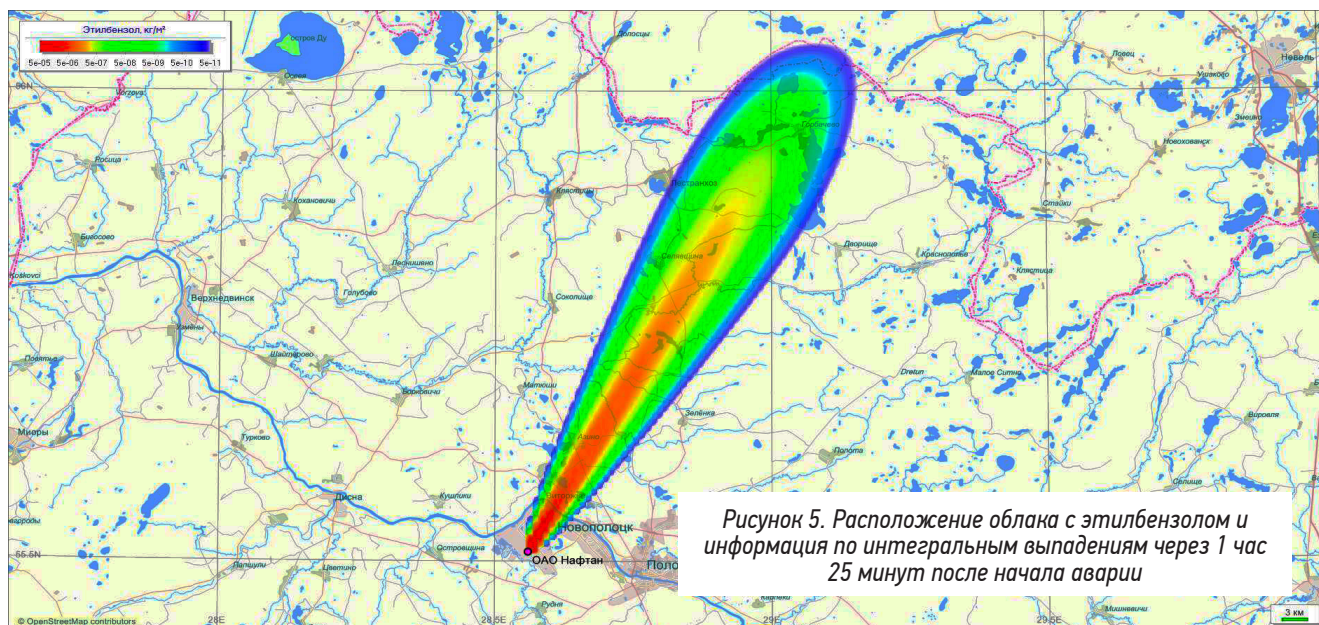
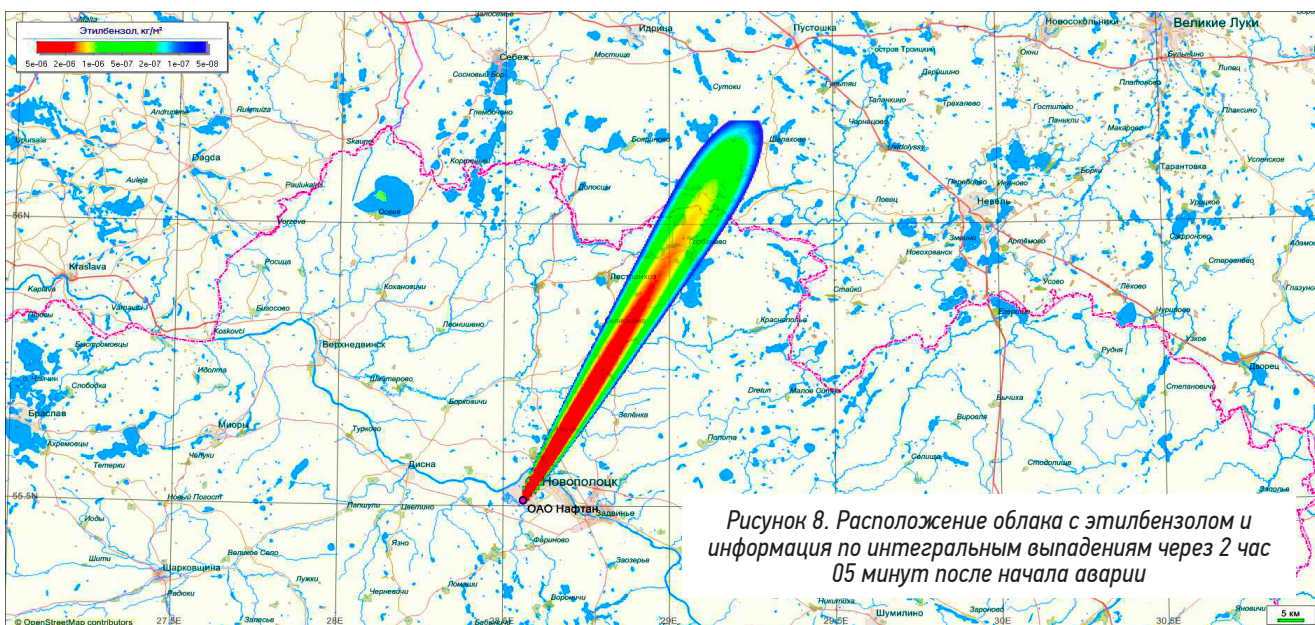
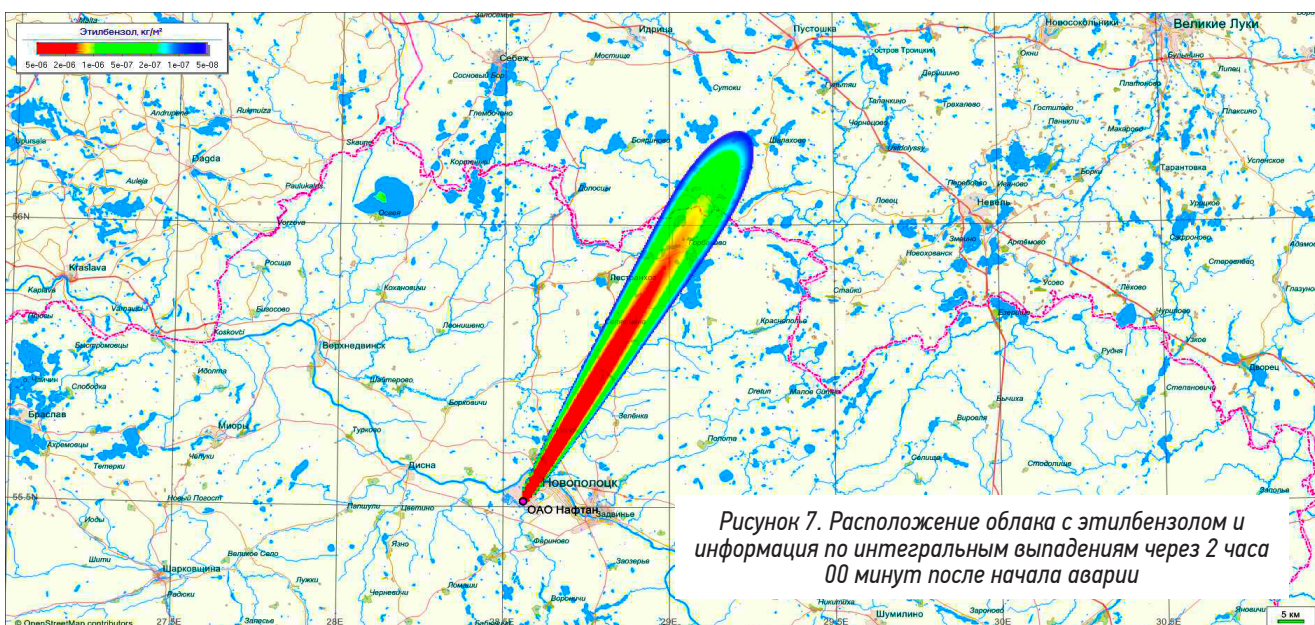
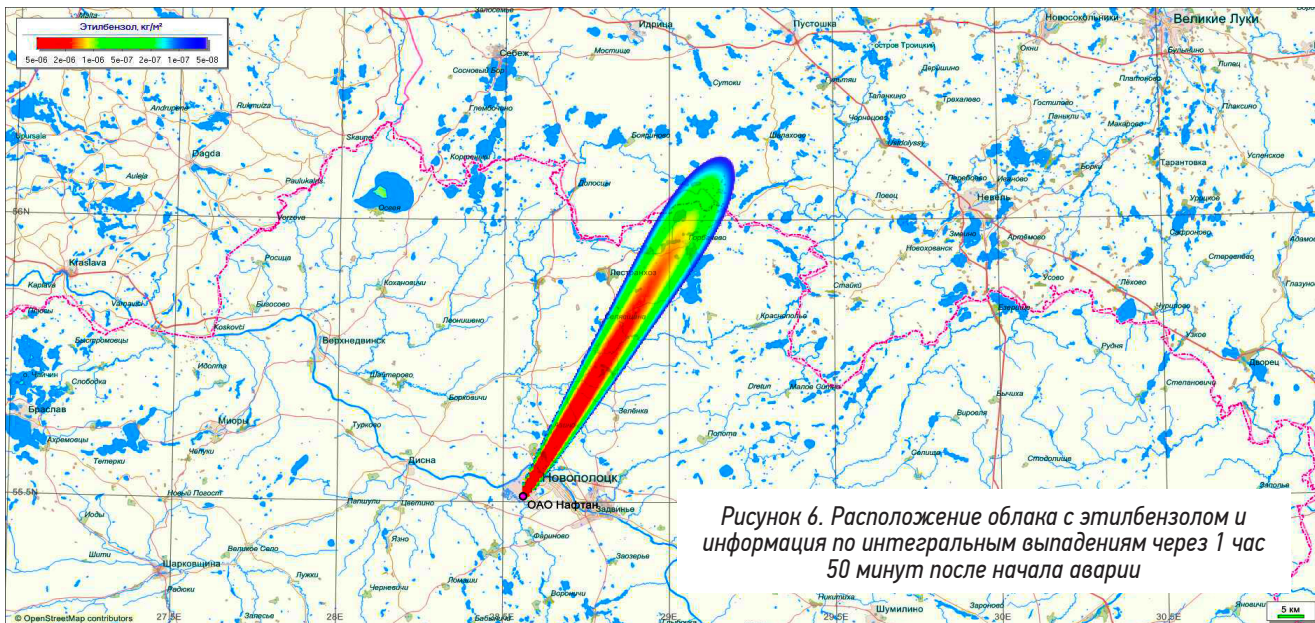


Рисунок 5. Расположение облака с этилбензолом и информация по интегральным выпадениям через 1 час 25 минут после начала аварии



МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО



Рисунок 9. Расположение облака с оксидом углерода и данные по уровню его концентрации через 1 час 35 минут после начала аварии

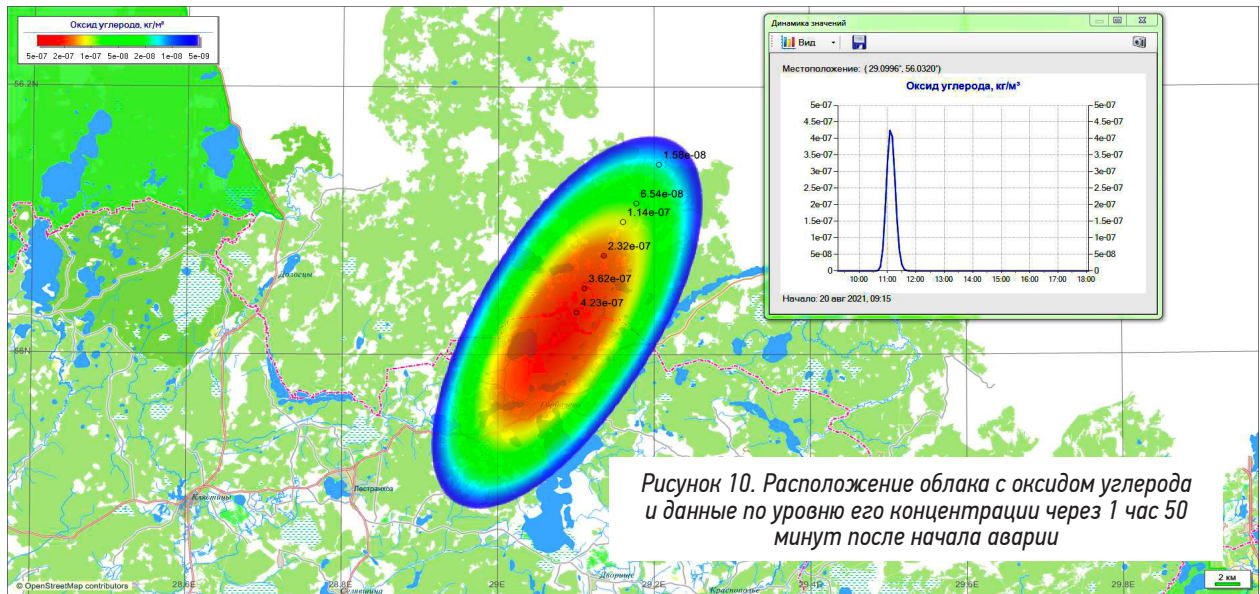
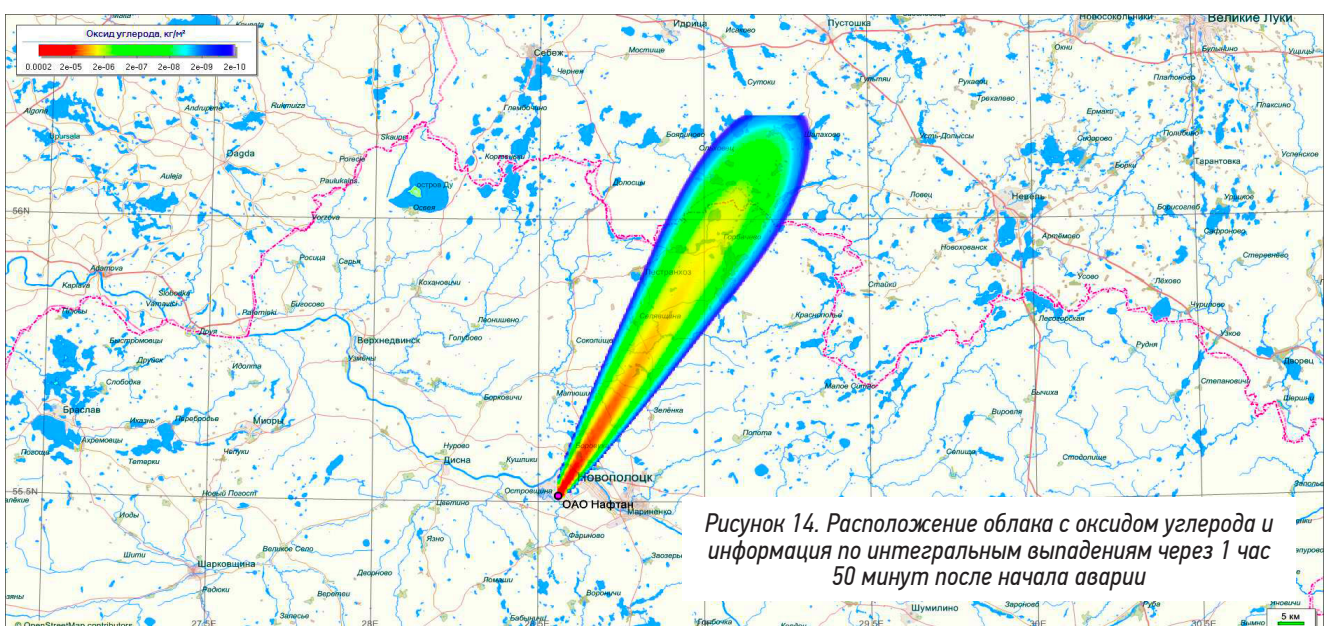
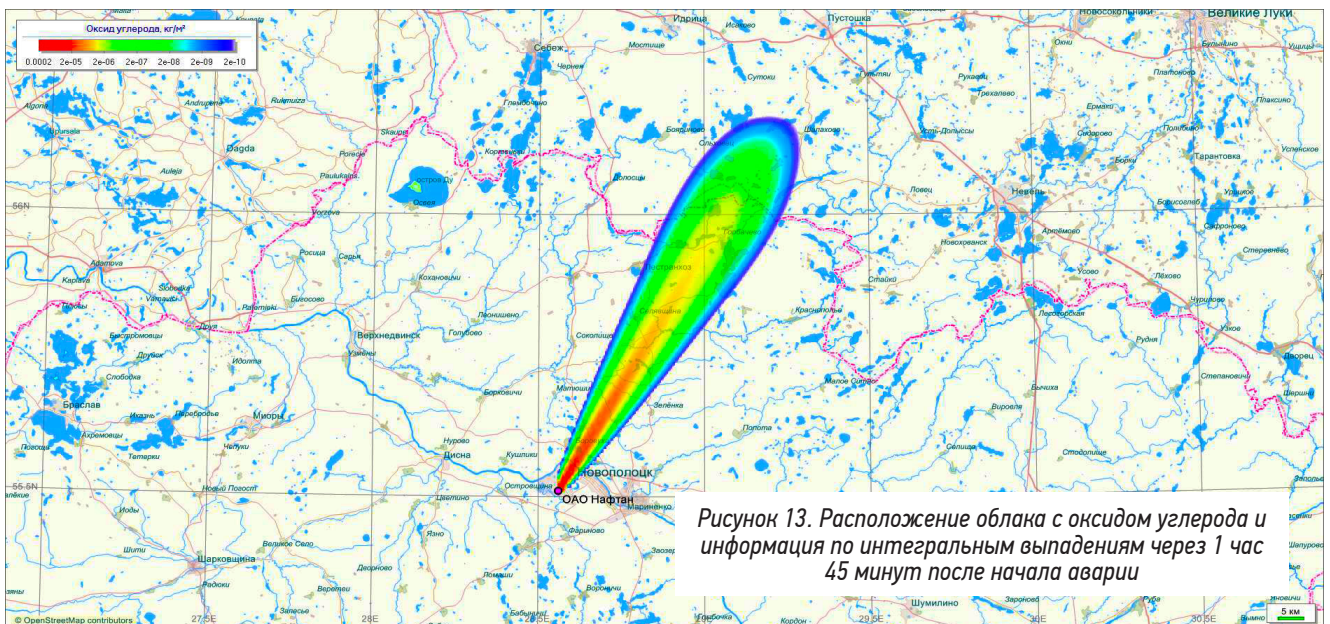
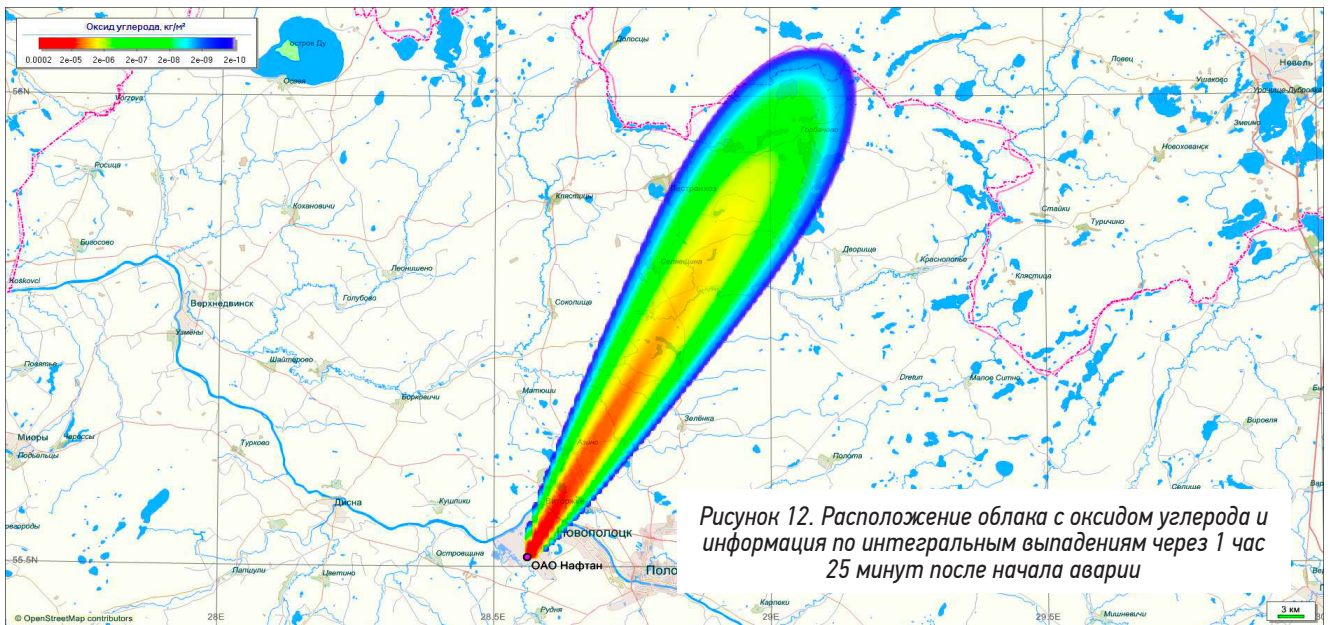


Рисунок 10. Расположение облака с оксидом углерода и данные по уровню его концентрации через 1 час 50 минут после начала аварии



Рисунок 11. Расположение облака с оксидом углерода и данные по уровню его концентрации через 1 час 55 минут после начала аварии



3. Максимальная концентрация этилбензола на территории Российской Федерации будет достигать $1.0e-08$ кг/м² (через 125 минут после начала условного выброса).
4. Загрязнению подвергнутся территории Витебской области (Республика Беларусь) и Псковской области (Российская Федерация).

Второй из отработываемых во время тренировочного мероприятия сценариев направлен на оперативную выработку экспертно-консультативных документов и рекомендаций организациями-участниками в случае возникновения аварийного инцидента, в результате которого произошел выброс в атмосферу большого количества (40 тонн) химического вещества (оксид углерода) и его последующее испарение в течение короткого промежутка времени (0.3 часа).

На иллюстрациях ниже (рисунки 9-11) приведены примеры расчетных материалов, наглядно показывающих движение облака и изменение концентрации оксида углерода за период времени с 95 минут (1 час 35 минут) до 115 минут (1 час 55 минут) после начала аварии.

На основе полученных от экспертной группы службы экологической информации Белгидромета экспертно-консультативных материалов, сформированных по результатам расчетов, специалистами ФИАЦ Росгидромета проведен ряд аналитических действий, который показал, что:

1. Облако с оксидом углерода, возникшее в результате аварийного инцидента, достигнет территории Российской Федерации через 90 минут после начала выброса.
2. Максимальная концентрация оксида углерода на территории Республики Беларусь будет достигать $9.2e-07$ кг/м³ (через 10 минут после начала условного выброса).
3. Максимальная концентрация оксида углерода на территории Российской Федерации будет достигать $4.2e-07$ кг/м³ (через 110 минут после начала условного выброса).
4. Загрязнению подвергнутся территории Витебской области (Республика Беларусь) и Псковской области (Российская Федерация).

Для этого же сценария также подготовлены экспертно-консультативные материалы, дающие представление об интегральных выпадениях оксида углерода. На иллюстрациях ниже (рисунки 12-14) приведены примеры расчетных материалов, наглядно показывающих движение облака и изменение концентрации оксида углерода за период времени с 85 минут (1 час

25 минут) до 110 минут (1 час 50 минут) после начала аварии.

На основе полученных от экспертной группы службы экологической информации Белгидромета экспертно-консультативных материалов, сформированных по результатам расчетов, специалистами ФИАЦ Росгидромета проведен ряд аналитических действий, который показал, что:

1. Облако с оксидом углерода, возникшее в результате аварийного инцидента, достигнет территории Российской Федерации через 85 минут после начала выброса.
2. Максимальная концентрация оксида углерода на территории Республики Беларусь будет достигать $4.1e-05$ кг/м² (через 10 минут после начала условного выброса).
3. Максимальная концентрация оксида углерода на территории Российской Федерации будет достигать $2.0e-06$ кг/м² (через 110 минут после начала условного выброса).
4. Загрязнению подвергнутся территории Витебской области (Республика Беларусь) и Псковской области (Российская Федерация).

Проведение комплекса расчетов с использованием специализированного программного обеспечения в рамках совместного тренировочного мероприятия позволило выработать ряд мер по актуализации существующей схемы информационного обмена между ФИАЦ Росгидромета и Белгидрометом.

Для выработки более оперативных рекомендаций и обмена данными по экологической обстановке, действующие временные характеристики по информационному обмену оперативными и экспертно-консультативными данными между ФИАЦ Росгидромета и Белгидрометом сокращены до 2 и 3 часов для локальных аварий и трансграничного переноса соответственно.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Программа Союзного государства «Развитие системы гидрометеорологической безопасности Союзного государства» на 2017-2021 годы.
2. Joint Radiation Emergency Management Plan of the International Organizations (EPR-JPLAN).
3. Дюбайло О.В., Коновальчик А.В. Система радиационного мониторинга на территории Республики Беларусь. / В сб. Международной конференции 60 лет общегосударственной радиометрической службе России. Обнинск: ФГБУ «НПО «Тайфун», 2021 – 9-11 с. ◆