

## ОБРАЩЕНИЕ СОПРЕДСЕДАТЕЛЕЙ

Представляем вашему вниманию 25-ый выпуск информационного бюллетеня Международной технической рабочей группы (ITWG) по ядерной судебной экспертизе. В этом, 25-ом, выпуске мы публикуем отчет о ежегодном совещании ITWG, также 25-ом, прошедшем 21-24 июня в Плезантоне (Калифорния, США). Эта юбилейная встреча была особенной во многих отношениях, и не только потому, что проводилась с двухлетним опозданием из-за пандемии. Это также была первая встреча гибридного типа, ставшего «новым стандартом». Очень радовало, что так много членов ITWG снова могли путешествовать и очно приняли участие в совещании. Эти усилия оказались не напрасными. Мы благодарим организаторов встречи Майка Кристо и Наоми Маркс и их коллег из Ливерморской национальной лаборатории им. Лоуренса. В этом выпуске мы отмечаем еще один юбилей – десятилетие учений «Галактический змей» («ГЗ»). «Галактический змей» – серия виртуальных учений, в рамках которой уже прошло четыре раунда, и скоро начнется пятый. Хотя эти учения не предлагают участникам острых ощущений, получаемых от практической работы с радиоактивными материалами, как в случае с совместными учениями с ядерными материалами (СМХ), «Галактический змей» имеет множество других преимуществ: принять участие может любой желающий, наличие ядерной лаборатории не обязательно; более широкое вовлечение сообщества ITWG, поскольку допускается участие нескольких команд от каждой страны; не требуется трудоемкой и дорогостоящей транспортировки радиоактивных материалов, что также позволяет использовать в учениях высокорadioактивные материалы (например, высокоактивные источники). И этот список преимуществ можно продолжить. Еще одно яркое событие, освещаемое в этом выпуске, – завершение учений СМХ-7 и совещание по обзору его результатов (DRM), прошедшее 10-14 октября в Праге (Чехия) и собравшее около 50 участников из 15 лабораторий-участниц. Учения СМХ уже давно являются одним из центральных направлений работы ITWG, а совещания DRM освещают полученные данные и обеспечивают платформу для открытого обмена аналитическими результатами и методами в «закрытой» среде (правила конфиденциальности «Чатем-Хаус»). Совещание по обсуждению результатов СМХ-7 прошло с большим успехом, в первую очередь, благодаря усилиям соруководителей Целевой группы по учениям, Оливии Марсден и Джона Швантеса, которые разработали отличный сценарий. Также огромное спасибо за гостеприимство чешской принимающей стороне.

С наилучшими пожеланиями,  
Майкл Карри и Мария Валлениус

## В КАЛИФОРНИИ ПРОШЛО 25-ОЕ ЕЖЕГОДНОЕ СОВЕЩАНИЕ ITWG МАЙКЛ КАРРИ И КЛАУС МАЙЕР

25-ое ежегодное совещание Международной технической рабочей группы по ядерной судебной экспертизе (ITWG) прошло в Калифорнии. Это место было выбрано не случайно: именно там эксперты из Большой семерки (G7) создали нашу рабочую группу для борьбы с контрабандой ядерных материалов. Первое совещание группы, известное как ITWG-0, прошло в 1995 году в Ливерморской национальной лаборатории. В июне 2022 года – с задержкой на два года из-за Covid-19 – лаборатория приняла участников ITWG-25. Спонсорами мероприятия выступили Министерство энергетики США (Национальная администрация по ядерной безопасности), Государственный департамент и Комиссия по ядерной безопасности Канады (CNSC). Как и на предыдущих совещаниях, на ITWG-25 выступили представители ключевых организаций-членов группы, были представлены результаты последних раундов учений и определены

темы для новых методических руководств. Самой большой новостью на совещании стали изменения в руководящем составе ITWG, включая передачу Клаусом Майером своих обязанностей сопредседателя группы Марии Валлениус.

Участникам совещания был представлен обширный технический контент в виде содержательной сессии «Лаборатории ядерной судебной экспертизы ITWG (INFL)», подготовленной Наоми Маркс (LLNL) и Марией Валлениус (Объединенный исследовательский центр, ОИЦ-Карлсруэ). Презентации по INFL охватывали широкий спектр тем, включая измерение изотопных отношений, морфологический анализ ядерных материалов и три различных типа масс-спектрометрии (LA-QQICP-MS, LG-SIMS и FIB-SEM-TOF-SIMS). Были также представлены технические презентации по таким инструментам физической ядерной безопасности, как использование меток

## 2 ITWG: НОВОСТИ ПО ТЕМЕ ЯДЕРНОЙ СУДЕБНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

В Калифорнии прошло 25-ое ежегодное совещание ITWG... *продолжение, начало на стр. 1*

в ядерном топливе и создание, поддержание и использование национальных библиотек ядерной судебной экспертизы. На сессии по INFL были представлены реальные примеры незаконного оборота радиоактивных материалов и отчеты о работе в области судебной экспертизы в таких странах, как Армения, Азербайджан, Болгария, Италия и Таджикистан. Жолт Варга (ОИЦ-Карлсруэ) заменит Марию Валлениус на посту сопредседателя группы INFL. На ITWG-25 также были проведены две сессии по профессиональному развитию: по мерам контроля загрязнений в лаборатории и по масс-спектрометрии с ускорителем.

Целевые группы ITWG также активно работали во время ежегодной встречи. Целевая группа по учениям (сопредседатели: Джон Швантес из Университета штата Пенсильвания и Оливия Марсден из Управления Соединенного Королевства по ядерному оружию, AWE) представила публикацию из двух частей в журнале *Forensic Chemistry* (Судебная химия), в которой сообщается о результатах шестого раунда совместных учений с ядерным материалом CMX-6 *Celestial Skónis* («Небесная пыль»). Группа также представила отчет по седьмому раунду учений (CMX-7), проводившемуся с сентября 2021 года по май 2022 года с участием 21 лаборатории со всего мира. Совещание по обзору данных CMX-7 прошло в октябре 2022 года в Чешском исследовательском центре Řež(CVŘ) в Праге. Целевая группа сообщила о результатах опроса, в котором участников просили назвать методы (анализ примесей в балк-форме, анализ изотопов в балк-форме и радиохронометрия), материалы (концентраты урановой руды, оксиды/металлы высокообогащенного урана и оксиды/металлы/растворы плутония) и традиционные темы криминалистики (ДНК, следы инструментов и отпечатки пальцев), представляющие наибольший интерес для включения в будущие раунды учений. CMX-8 планируется запустить осенью 2024 года. В нем, скорее всего, будут включены такие компоненты, как комплект «Место преступления в коробке» («Crime-Scene-In-A-Box» – CSIAB) и национальная библиотека ядерной судебной экспертизы.

Целевая группа по вещественным доказательствам и даче показаний (сопредседатели: Джим Бланкеншип из Федерального бюро расследований и Йенс-Тарек Эйшех из Федерального управления по радиационной защите Германии) занимается нуждами и приоритетами правоохранительных органов и технических экспертов в том, что касается сбора, хранения и обращения с доказательствами с радиоактивного места преступления. В 2022 году, сопредседатели целевой группы сообщили о предлагаемых обновлениях Руководства по сбору вещественных доказательств и о потенциальной разработке кратких справочных карманных карт для

сотрудников правоохранительных органов и других заинтересованных сторон, не являющихся специалистами в области ядерной судебной экспертизы. Эта целевая группа будет продолжать взаимодействие с Целевой группой по учениям по включению в серию учений CMX факультативных элементов традиционной судебной экспертизы в форме комплекта «Место преступления в коробке». Эти элементы традиционной судебной экспертизы не радиоактивны и поэтому могут быть «введены в игру» отдельно от фазы учений с ядерными и другими радиоактивными материалами, что делает модули CMX намного более полезными для сотрудников правоохранительных органов.

Целевая группа по руководствам (сопредседатели: Майк Кристо из LLNL и Жолт Варга из ОИЦ-Карлсруэ), разрабатывает методические руководства по всем аспектам ядерной судебной экспертизы. В 2022 году сопредседатели целевой группы объявили об утверждении двух новых руководств: по масс-спектрометрии с лазерной абляцией и индуктивно-связанной плазмой (LA ICP MS), разработанное Слободаном Йовановичем (CNSC), и по масс-спектрометрии с изотопным разведением, разработанное Эми Гаффри (LLNL). Они также обсудили другие руководства, находящиеся сейчас в процессе разработки, и необходимость пересмотра существующих руководств с интервалом в пять лет для обеспечения их актуальности и соответствия целям. Канадская ядерная лаборатория (CNL) объявила о двух готовящихся к выпуску руководствах: Характеризация морфологии частиц с помощью микроскопических методов (Дан Клифф и Аик Димаюга, CNL) и Активные методы интеррогации пучками нейтронов для анализа специальных материалов (Гаути Бентуми и Рон Рогге, CNL). Джереми Гриббл (AWE) представил проект руководства по Процедуре поэтапного принятия решений (GDF), который использовался участниками CMX-7 для интерпретации и изложения результатов анализа. Сопредседатели целевой группы надеются услышать отзывы о полезности GDF на совещании по обзору данных CMX-7. Йована Николов (Нови-Садский университет, Сербия) сменила Жолта Варгу на посту сопредседателя Целевой группы по руководствам.

Целевая группа по библиотекам (сопредседатели: Стив ЛаМонт из Лос-Аламосской национальной лаборатории и Крис Кохран из CNSC) решает технические вопросы, связанные с созданием, наполнением и использованием национальных библиотек ядерной судебной экспертизы для интерпретации данных. В 2022 году, сопредседатели целевой группы рассказали о том, как библиотеки способствуют успеху соответствующих расследований, и поделились с членами ITWG информацией о ходе учений «Галактический змей» («ГЗ»). Учения «ГЗ» иллюстрируют ценность национальных библиотек

ядерной судебной экспертизы. Участникам предоставляются в виртуальном пространстве сценарии расследований вместе с фиктивными библиотеками ядерной судебной экспертизы, которые они должны использовать, чтобы ответить на вопросы учений. Четвертый раунд «ГЗ» (GSv4) проводился с августа 2019 года по август 2020 года. В нем приняли участие 38 команд (и 205 экспертов) на скользящей основе. Запуск GSv5 запланирован на декабрь 2022 года и продлится примерно до мая 2023 года. Задания учения выполняются по гибкому графику, что обычно занимает от нескольких недель до нескольких месяцев. Во время сессии целевой группы разгорелась оживленная дискуссия между участниками GSv4 о том, как определить, какое количество образцов должно стать предметом судебной экспертизы, и как технически защитить этот выбор.

Целевая группа по образовательной-разъяснительной работе (сопредседатели: Дэвид Смит из LLNL и Эд ван Зален из Нидерландского института судебной экспертизы) работает над формированием активного сообщества специалистов-практиков в области ядерной судебной экспертизы. Целевая группа реализует задачи ITWG по развитию ядерной судебной

экспертизы, расширяя сотрудничество между специалистами из разных стран и координируя контакты между ними. В задачи группы также входит оптимизация учебных программ и подготовка кадров. В 2022 году, целевая группа проинформировала членов ITWG через свой ежеквартальный информационный бюллетень о ходе работы по совершенствованию и распространению лексикона по ядерной судебной экспертизе и о планах по анализу и удовлетворению возникающих потребностей в обучении среди сообщества ITWG. Лиз Даллас (Национальная лаборатория Оук-Ридж) заменила Дэвида Смита на посту сопредседателя целевой группы.

Кроме обширного технического контента, участники ITWG-25 услышали рассказ Сида Нимейера, одного из первоначальных сопредседателей группы, о зарождении ITWG; отчет Ким Будил, директора LLNL, о работе лаборатории и отношениях с международным сообществом ядерной судебной экспертизы; и интервью с Клаусом Майером о его многочисленных достижениях в области ядерной судебной экспертизы. Эти материалы будут доступны на веб-сайте членов ITWG. •

#### «ГАЛАКТИЧЕСКИЙ ЗМЕЙ» ОТМЕЧАЕТ ДЕСЯТИЛИТИЕ ДЖИМ БОРГАРДТ

В этом году исполняется десять лет с того момента, когда Целевая группа ITWG по библиотекам запустила виртуальные интерпретативные учения «Галактический змей» по работе с библиотеками ядерной судебной экспертизы. Цель учений – содействовать развитию концепции национальных библиотек ядерной судебной экспертизы (NNFL) и продемонстрировать их эффективность как ценного инструмента, помогающего расследовать инциденты, связанные с ядерными и другими радиоактивными материалами, находящимися вне регулирующего контроля. Учения нацелены на повышение осведомленности участников о технических аспектах разработки и использования NNFL. Каждый раунд учений основан на конкретном типе ядерных и радиоактивных материалов. В ходе учений тестируются различные навыки и компетенции участников и демонстрируются специфические для выбранного материала аспекты разработки и использования NNFL для оценки происхождения этого материала.

Сейчас проводится уже пятый раунд учений. «Галактический змей» – первая серия учений, проводящихся в онлайн-формате, что обеспечивает глобальное участие. Последние десять лет основные усилия целевой группы были направлены на организацию и проведение этих учений. Учения позволили расширить коллективное понимание роли NNFL в расследованиях. Многие команды из стран-участниц разработали собственные библиотеки. Участники «Галактического змея» отрабатывают не только технические аспекты библиотек. Учения также помогают сформировать более

четкое представление об организационных ролях и обязанностях и продемонстрировать ценную роль NNFL в расследованиях с использованием методов ядерной судебной экспертизы. Тщательно продуманный дизайн учений стимулирует совершенствование командами-участницами навыков организации и анализа данных, а также практику подачи запросов и предоставления ответов.

Для того, чтобы виртуальные интерпретативные учения были значимыми и полезными для их участников, очень важно использовать реалистичный набор данных. При разработке концепции учений «Галактический змей» необходимо создать реалистичный и интересный набор данных, не содержащий чувствительной или ведомственной информации и который можно передать любой команде, пожелавшей принять участие в учении. Учения также должны быть увлекательными и нестандартными для самых разных групп участников с широким диапазоном опыта в составлении и использовании NNFL, определении характеристик ядерных и радиоактивных материалов и проведении сравнительного анализа.

За последнее десятилетие цели учений изменились. Первоначально основная цель заключалась в разработке концепции NNFL через сценарий учений, по которому команды-участницы получают реальные или синтетические данные о радиоактивных или ядерных материалах и гипотетический сюжет, связанный с изъятием такого материала, и должны затем применить свои знания и использовать предоставленную

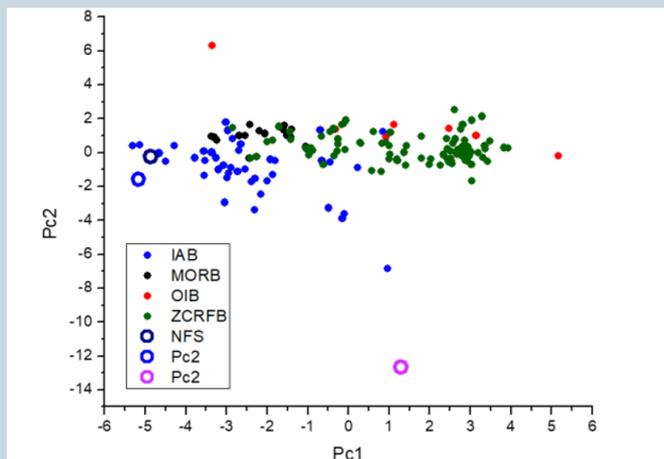
«Галактический змей» отмечает десятилетие *продолжение, начало на стр. 3*

**Таблица 1.** Десятилетие учений «Галактический змей»

«Галактический змей»	Время проведения	Команда (SMEs)	Гипотетический материал для NNFL (происхождение данных)	Авторы учений
Раунд 1 (GSv1)	фев. 2013–апр. 2014	17 (79)	Отработанное топливо (информация в открытом доступе – SFCOMPO)	Франк Вонг (DHS – 2012 г.)
Раунд 2 (GSv2)	июнь 2015–январь 2016	35 (186)	Закрывать источники (синтетические данные – ANL)	Дэйв Чемберлен; Джоди Канадей (ANL)
Раунд 3 (GSv3)	июнь 2017–фев. 2018	30 (133)	UOC (LLNL)	Наоми Маркс (LLNL)
Раунд 4 (GSv4)	авг. 2019–авг. 2020	38 (205)	Урановые таблетки (LLNL)	Наоми Маркс (LLNL)

ANL = Аргоннская национальная лаборатория; DHS = Министерство внутренней безопасности США; LLNL = Ливерморская национальная лаборатория им. Лоуренса NNFL = Национальные библиотеки ядерной судебной экспертизы SFCOMPO = База данных по составу отработанного топлива; и SME = эксперт в предметной области.

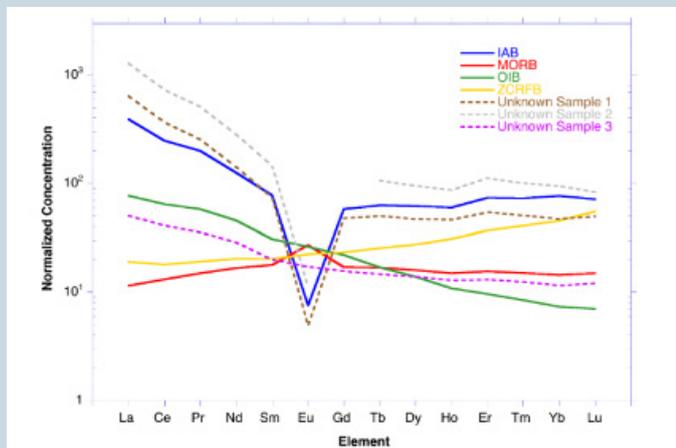
информацию, чтобы ответить на вопросы об изъятом материале. За 10 лет было проведено четыре раунда учений, и сейчас разрабатывается пятый. Каждый из завершенных раундов был



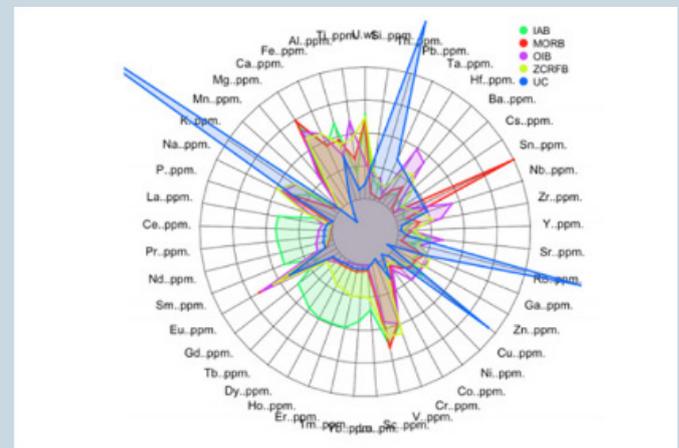
**Рис. 1.** Пример графика, составленного с использованием определенного статистического метода, примененный к подмножеству из 17 элементов полного набора данных для четырех классов UOC (закрашенные кружки) и трех неизвестных (незакрашенные кружки). Предполагается, что два неизвестных соответствуют одному из классов, а третье не совместимо ни с одним из четырех классов.

посвящен отдельному материалу: отработанное ядерное топливо, закрытые радиоактивные источники, концентрат урановой руды и урановые топливные таблетки. Участникам предоставлялись достоверные и пригодные для использования наборы данных, имитирующие реальные характеристики (недостающие данные, ковариация сигнатур или изотопный состав), чтобы обеспечить реалистичный и полезный опыт. Обзор прошедших раундов учений в Таблице 1 демонстрирует рост числа участников и команд за годы проведения учений.

Первый раунд учений был разработан при технической поддержке Франка Вонга, в тот момент работавшего в Министерстве внутренней безопасности США. Данные для учений были взяты из Базы данных по составу отработанного топлива (SFCOMPO). Это реляционная база данных, разработанная для облегчения поиска и визуализации данных исследования отработанного ядерного топлива после облучения. Данные были перепрофилированы для использования в NNFL, были добавлены недостающие поля и неопределенности по различным параметрам. В первом раунде в основном приняли участие ученые из национальных или, в одном



**Рис. 2.** Пример графика средних концентраций подмножества элементов для четырех классов UOC (сплошные линии) и трех неизвестных (пунктирные линии).



**Рис. 3.** График, представленный одной из команд, показывает статистическую оценку, примененную к четырем классам предоставленных данных по UOC и третьему неизвестному (синий цвет), что доказывает, что это неизвестное не соответствует материалу в типовой NNFL.

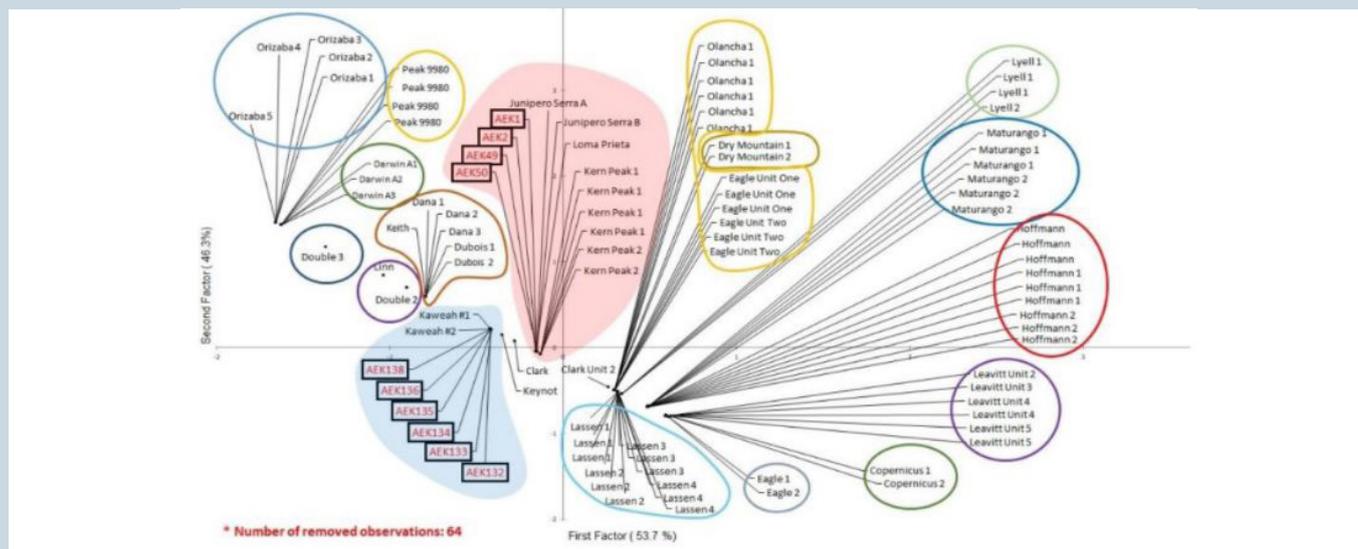


Рис. 4. Дискриминантный анализ размеров топливных таблеток (высота и диаметр) с помощью анализа главных

случае, многонациональных лабораторий. В некоторые команды также входили сотрудники регулирующих и правоохранительных органов. По результатам проведенной работы был издан специальный номер Журнала контроля и учета ядерных материалов (JNMM). Это ежеквартальный рецензируемый журнал Института по проблемам обращения с ядерными материалами (INMM). JNMM любезно уступил Джиму Боргардту обязанности редактора номера. Джим и Франк написали передовую статью номера. В него также вошли технические доклады девяти команд-участниц с подробным описанием их опыта и извлеченных уроков.<sup>1</sup>

В GSv2 использовалась техническая экспертиза Дэвида Чемберлена и Джоди Канадей из Аргоннской национальной лаборатории Министерства энергетики США. Этот раунд был посвящен закрытым радиоактивным источникам. Перед командами стояла задача создать базу данных для>NNFL из множества разрозненных потоков данных, таких как транспортные накладные, каталоги поставщиков и лабораторные анализы. От некоторых стран участвовали несколько независимых команд, что позволило им сравнить процессы и результаты, а университетские команды использовали учения как часть учебного процесса. Организаторы второго раунда учений опубликовали статью о его ходе и результатах в Журнале радиоаналитической и ядерной химии.<sup>2</sup>

В подготовке третьего и четвертого раунда учений приняла участие Наоми Маркс из Ливерморской национальной лаборатории. Она внесла в составление сценария свои знания в области геохимии и возглавила разработку

наборов данных. В третьем раунде использовались данные о суррогатном концентрате урановой руды. Участники учились повторно использовать и организовывать существующие данные, выявляя ключевые дискриминаторы и решали проблемы, связанные с «настоящими» данными, включая минимальные или неполные данные. Команды использовали различные технические методы разной степени сложности, чтобы получить последовательные выводы (см. рисунки 1-3). В четвертом раунде учений (рис. 4) значительно расширился круг участвующих команд и ученых. Учения также стали широко использоваться в качестве обучающего инструмента для аспирантов, изучающих радиохимию и судебную экспертизу. Семь из 38 команд были связаны с университетами. Журнал радиоаналитической и ядерной химии опубликовал доклады, излагающие основные моменты дизайна учений, использованных методов и полученных результатов.<sup>3</sup>

Учения «Галактический змей» составляют ядро информационно-просветительской работы Целевой группы по библиотекам с членами ITWG и другими лицами, чья профессиональная деятельность связана с ядерной судебной экспертизой. Учения помогли донести идею национальных библиотек ядерной судебной экспертизы до широкого круга потенциальных пользователей. Всего в учениях приняли участие около 600 лиц из более чем 50 исследовательских лабораторий, высших учебных заведений, регулирующих органов и международных организаций. По мере развития учений все больше внимания уделялось определению степени уверенности в представленных

<sup>1</sup> Borgardt, J. and Wong, F., 'Galaxy Serpent: A web-based tabletop exercise using the concept of national nuclear forensics libraries', *Journal of Nuclear Materials Management*, vol. 42, no. 4 (2014), pp. 4–11.

<sup>2</sup> Borgardt, J., Canaday, J. and Chamberlain, D., 'Results from the second Galaxy Serpent web-based table top exercise utilizing the concept of nuclear forensics libraries', *Journal of Radioanalytical Nuclear Chemistry*, vol. 311, no. 2 (2017), pp. 1517–24.

<sup>3</sup> Borgardt, J. D. et al., 'Results from the third Galaxy Serpent web-based tabletop exercise demonstrating the utility of nuclear forensics libraries in support of an investigation', *Journal of Radioanalytical Nuclear Chemistry*, vol. 322, no. 3 (Dec. 2019), pp. 1645–56; and Borgardt, J. D., Marks, N. and Lamont, S., 'Results from the fourth Galaxy Serpent web-based tabletop exercise demonstrating the concept of nuclear forensics libraries in an investigation', *Journal of Radioanalytical Nuclear Chemistry*, forthcoming.

результатах с использованием Процедуры поэтапного принятия решений (GDF), а также взаимодействию с гипотетической следственной группой при составлении ответа на поставленные вопросы. Участникам пятого раунда учений будут предложены ранее использовавшиеся

наборы данных. Чтобы сделать учения более интересными, будут также введены новые аспекты. Целевая группа по библиотекам и другие участники учений благодарят сообщество ITWG за его вклад в успех учений и надеются на дальнейшее взаимодействие в рамках учений. •

## СОВЕЩАНИЕ ПО ОБЗОРУ ДАННЫХ СЕДЬМОГО РАУНДА СОВМЕСТНЫХ УЧЕНИЙ С МАТЕРИАЛОМ

ДЖОН ШВАНТЕС

Седьмой раунд совместных учений с ядерным материалом (СМХ-7) официально завершился совещанием по обзору данных, прошедшем 10-14 октября 2022 года в Конгресс-центре Чешского технического университета в Праге. На этом совещании впервые собрались вместе эксперты как по ядерной, так и по традиционной судебной экспертизе, чтобы поделиться передовым опытом и впечатлениями об участии в последнем раунде СМХ. В совещании приняли участие 57 человек, представлявших 15 лабораторий ядерной судебной экспертизы и 12 лабораторий традиционной судебной экспертизы из 14 стран и Европейской комиссии.

Первый день пятидневного мероприятия был посвящен изучению традиционных вещественных доказательств, использованных в СМХ-7, таких как отпечатки пальцев, ДНК, следовые количества, цифровые данные и сравнение рваных краев. В третий и четвертый дни обсуждались анализ и оценка четырех материалов,

использованных в учении – сплав обедненного урана с ванадием, обедненный металлический уран, уранилнитрат из уранового металла и оксид урана из уранилнитрата. Во второй день ядерные и традиционные судебные эксперты собрались вместе, чтобы продемонстрировать научные знания, применяемые при исследовании доказательств традиционной и ядерной судебной экспертиз, и поделиться опытом координации действий с правоохранительными органами. Для экспертов традиционной и ядерной судебной экспертиз была организована факультативная экскурсия в Исследовательский центр Řež – соответственно в третий и пятый день.

Встреча и учения дали множество важных результатов. СМХ-7 – это второй раунд, в который были включены доказательства традиционной судебной экспертизы. Ряд участников встречи оказали поддержку в проведении традиционной судебной экспертизы в ходе СМХ-6, но лишь немногие из экспертиз, выполненных

## ЗНАЧИМЫЕ ПУБЛИКАЦИИ О РАБОТЕ ITWG, ЯДЕРНОЙ СУДЕБНОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ И СМЕЖНЫХ ДИСЦИПЛИНАХ

- Denton, J. S. et al., 'Improved methods to age-date uranium certified reference materials for nuclear forensics using the  $^{231}\text{Pa}/^{235}\text{U}$  radiochronometer', *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, Nov. 2022.
- Prabhath, R. K. et al., 'Development of a simple non-destructive method to quantify low Z elements in ore samples using tantalum as an external current normalizer in external (in-air) PIGE method for Nuclear Forensic applications', *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, vol. 331, no. 10 (2022), pp. 4369-76.
- Corcho Alvarado, J. A. et al., 'Integrating the theory of sampling into a nuclear forensic investigation', *Applied Radiation and Isotopes*, vol. 190 (Dec. 2022).
- Glennon, K. J. et al., '3D printed field-deployable microfluidic systems for the separation and assay of Pu in nuclear forensics', *Lab on a Chip*, 15 Sep. 2022.
- Marchetti, M. et al., 'Classification of uranium ore concentrates applying support vector machine to spectrophotometric and textural features', *Applied Geochemistry*, vol. 146 (Sep. 2022).
- McLain, D. R. et al., 'Radiochronometric analysis of an historic Cs-137 activity standard', *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, vol. 331, no. 11 (Oct. 2022), pp. 4745–51.
- Shao, X. et al., 'Origin assessment of uranium ores using multivariate statistical method based on their rare-earth elemental parameters', *Nuclear Analysis*, vol. 1 (Aug. 2022).



Рис. 5. Участники совещания по обзору данных CMX-7, проводившегося 10-14 октября 2022 года в Конгресс-центре Чешского технического университета в Праге.

участниками, считались передовыми для сообщества, в котором половина или более лабораторий-участниц продемонстрировали определенный метод исследования. В ходе CMX-7, почти все традиционные судебные экспертизы, проведенные участниками, соответствовали передовой практике. Среди использованных методов были фотография, сбор следовых количеств материала, сравнение рваных краев, изучение вдавленных надписей, экспертиза цифровых улик, сбор ДНК и проявление скрытых отпечатков на непористых поверхностях. Несколько лабораторий также выявили следовые количества и отпечатки пальцев, которые не входили в запланированный сценарий учений.

Участники обсуждали несколько интересных результатов, полученных в ходе анализа доказательств ядерной судебной экспертизы. Во-первых, все лаборатории смогли, на основе проведенных экспертиз, правильно прийти к правильным выводам судебной экспертизы, представленным в сценарии. Во-вторых, также

было выявлено несколько аспектов для улучшения. Так, на ранних этапах CMX-7, неразрушающий анализ показал ограниченную эффективность в определении различий между двумя группами используемых в учении материалов. Однако, все участники смогли в большинстве случаев успешно определить различие между двумя различными группами материалов при помощи деструктивного анализа с использованием масс-спектрометрии. Анализ примесей и оптические спектроскопии (инфракрасная и рамановская) помогли разгадать историю процесса создания нитрата и оксида уранила, но для выяснения порядка создания этих материалов необходимы дополнительные исследования. Необходимо провести дополнительные исследования радиохронометрических измерений, чтобы убедиться, что возрасты модели, рассчитанные на основе измерений, соответствуют фактическим возрастам процесса. В целом, CMX-7 прошел успешно и выявил области для дальнейшего совершенствования. •

### ПРЕДСТОЯЩИЕ ТРЕНИНГИ И СОВЕЩАНИЯ\*

- Вебинар ITWG: Виртуальное совещание по обзору данных CMX-7, виртуальный формат, 21 февраля 2023 г.
- Международный учебный курс МАГАТЭ «Методы ядерной судебной экспертизы», Тихоокеанская северо-западная национальная лаборатория (США), 27 февраля - 10 марта 2023 г.
- Региональный учебный курс МАГАТЭ «Введение в ядерную судебную экспертизу», Маврикий, 13-17 марта 2023 г.
- Региональный семинар МАГАТЭ по организации работ на радиоактивном месте преступления, Виктория, Сейшельские острова, 27-31 марта 2023 г.
- Третье региональное учение МАГАТЭ по судебной экспертизе вещественных доказательств и следов ядерного материала с мест радиологического преступления, Москва, Россия, 29 мая - 7 июня 2023 г.

\*За последней информацией о каждом мероприятии обращайтесь непосредственно к его организатору.

Даты и места проведения учебных курсов и совещаний МАГАТЭ будут официально подтверждены принимающими странами. Участие в учебных курсах и совещаниях МАГАТЭ осуществляется по номинации и в соответствии с установленными процедурами МАГАТЭ.

## СОДЕРЖАНИЕ

Обращение сопредседателей	1
В Калифорнии прошло 25-ое ежегодное совещание ITWG	1
«Галактический змей» отмечает десятилетие	3
Совещание по обзору данных седьмого раунда совместных учений с материалом	6
Значимые публикации о работе ITWG, ядерной судебной экспертизе	6
и смежных дисциплинах	
Предстоящие учебные курсы и совещания	7

### ЯДЕРНАЯ СУДЕБНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

Ядерная судебная экспертиза – важный компонент в национальных и международных планах реагирования на связанные с физической ядерной безопасностью события, в которых фигурируют радиоактивные материалы вне регулирующего контроля. Возможность собирать и сохранять изъятые радиоактивные и связанные с ними улики и анализировать их методами ядерной судебной экспертизы позволяет получить представление об истории и происхождении ядерного материала, точке его утечки и личности преступников.

### МЕЖДУНАРОДНАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ РАБОЧАЯ ГРУППА ПО ЯДЕРНОЙ СУДЕБНОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ

Деятельность созданной в 1995 году Международной технической рабочей группы по ядерной судебной экспертизе (ITWG) направлена на распространение передового опыта в области ядерной судебной экспертизы путем разработки методов судебной экспертизы в отношении ядерных и других радиоактивных и загрязненных радионуклидами материалов. Цель ITWG – содействовать развитию ядерной судебной экспертизы как научной дисциплины и обеспечивать доступ для компетентных национальных или международных органов, которые обращаются за помощью, к общим подходам и эффективным техническим решениям.

### ПРИОРИТЕТЫ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ITWG

В качестве технической рабочей группы, ITWG имеет следующие приоритеты: определение требований к применениям ядерной судебной экспертизы, оценка существующих возможностей в области ядерной судебной экспертизы и разработка рекомендаций по совместным мерам, гарантирующим готовность всех государств реагировать на случаи незаконного оборота и несанкционированного хранения ядерных или других радиоактивных материалов. Цель рабочей группы – стимулировать экспертный диалог в области ядерной судебной экспертизы. Эти цели реализуются посредством ежегодных совещаний и учений, неформальных и официальных публикаций.

Основная задача ITWG – проведение информационно-просветительской работы. Рабочая группа доводит информацию о последних достижениях в области ядерной судебной экспертизы до более широкого сообщества технических специалистов и специалистов в области безопасности, которым эти достижения могут быть полезны. В список аффилированных международных партнерских организаций входят Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ), Европейская комиссия, Полицейская служба Европейского союза (ЕВРОПОЛ), Международная организация уголовной полиции (ИНТЕРПОЛ), Глобальная инициатива по борьбе с актами ядерного терроризма (ГИБАЯТ) и Межрегиональный научно-исследовательский институт ООН по вопросам преступности и правосудия (ЮНИКРИ).

### ЧЛЕНСТВО В ITWG

Ядерная судебная экспертиза охватывает как вопросы технического потенциала, так и процесс расследования инцидентов. Поэтому ITWG представляет собой рабочую группу экспертов, в которую входят ученые, сотрудники правоохранительных органов и служб быстрого реагирования, ядерные регуляторы, назначенные компетентными национальными органами, представители аффилированных подрядных организаций и международных организаций. Членство в ITWG открыто для всех государств, интересующихся темой ядерной судебной экспертизы.

Государства и организации, являющиеся членами ITWG, признают необходимость тщательного расследования преступлений с использованием радиоактивных материалов, и, при наличии оснований, уголовного преследования совершивших их лиц. ITWG рекомендует, чтобы все государства имели базовый потенциал, позволяющий определять категорию ядерных или других радиоактивных материалов для оценки их опасности. Будучи международной группой, ITWG распространяет накопленный опыт и знания через своих членов, продвигая науку о ядерной судебной экспертизе и ее применение в целях обеспечения физической ядерной безопасности.

<http://www.nf-itwg.org/>

По поручению ITWG, «Информационный бюллетень Международной технической рабочей группы по ядерной судебной экспертизе» выпускает Стокгольмский институт исследования проблем мира (SIPRI) при финансовой поддержке Национальной администрации по ядерной безопасности при Министерстве энергетики Соединенных Штатов. Содержание статей и высказываемые в них мнения принадлежат их авторам.

