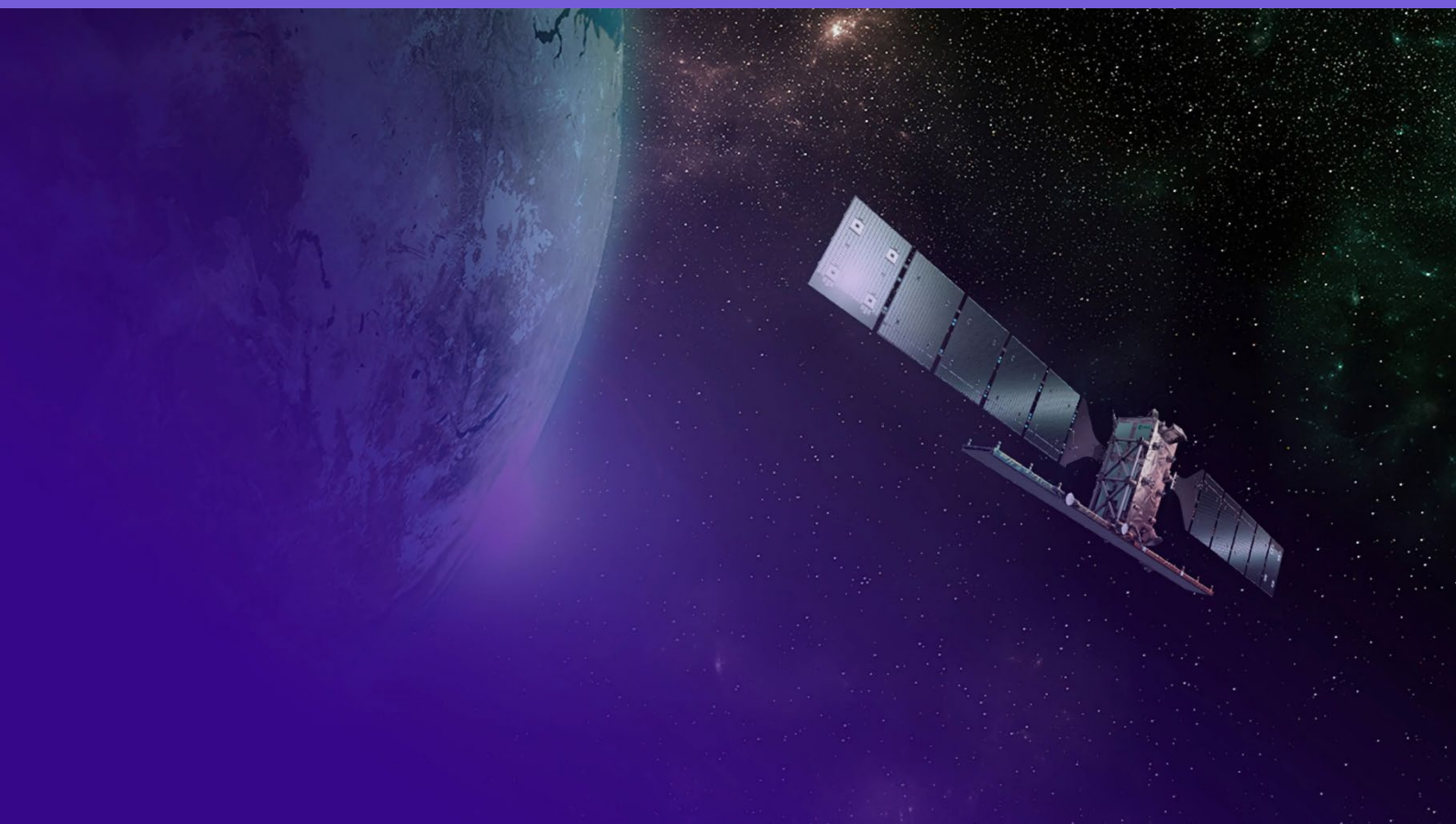


*Инновации и промышленная безопасность:  
технологии спутникового мониторинга,  
включая InSAR, для обеспечения  
безопасности хвостохранилищ*



**Специальная сессия на тринадцатом  
совещании Конференции Сторон Конвенции о  
трансграничном воздействии промышленных  
аварий**

*Женева, 29 ноября 2024 г., 11:30–13:00  
с переводом на английский, французский и русский языки*



## – Концептуальная записка и проект программы –

### 1. Контекст

Горнодобывающая промышленность является важной отраслью для экономического и социального развития. В то же время, работа горнодобывающих предприятий создает серьезные риски для людей и окружающей среды, а аварии на хвостохранилищах могут привести к разрушительным катастрофам, как показали трагические аварии в Брумадинью, Бразилия (2019), Риддере, Казахстан (2015), Бая-Маре, Румыния (2000) и другие. Растущий спрос на минеральное сырье и металлы, необходимые для развития технологий перехода на зеленую энергию, приводит к увеличению объемов горнодобывающей деятельности и, следовательно, к увеличению рисков, связанных с хвостохранилищами, которые странам необходимо контролировать. Кроме того, все более экстремальные и частые последствия изменения климата увеличивают риски техногенных катастроф, вызванных стихийными бедствиями (риски ПТЧС) на хвостохранилищах. Учитывая эти обстоятельства, вполне вероятно, что количество аварий на хвостохранилищах и их катастрофических последствий также значительно увеличится.

В рамках Конвенции о промышленных авариях Европейской экономической комиссии ООН (ЕЭК ООН) на протяжении многих лет развивали мощное и всестороннее направление деятельности по поддержке Сторон и других государств-членов в укреплении безопасности хвостохранилищ. В частности, эта деятельность включала разработку Руководящих принципов безопасности и надлежащей практики для хвостохранилищ, Методологии для хвостохранилищ с целью практического внедрения Руководящих принципов, а также организацию тренингов, семинаров и рабочих совещаний по укреплению потенциала. Эти работы достигли кульминации с принятием Дорожной карты на период до 2030 года по действиям по укреплению безопасности хвостохранилищ в регионе ЕЭК ООН и за его пределами, и в принятии Решения 2020/1 об укреплении безопасности хвостохранилищ. В соответствии с Решением и Дорожной картой Стороны согласились предпринять ряд конкретных действий по укреплению безопасного управления хвостохранилищами и защите людей, экономики и окружающей среды от катастрофических последствий аварий на хвостохранилищах, прежде всего путем их предотвращения.

Технологии спутникового мониторинга, включая интерферометрическую радиолокацию с синтезированной апертурой (InSAR), могут быть полезны для продвижения реализации Конвенции в областях, обозначенных в Дорожной карте действий на период до 2030 года по укреплению безопасности хвостохранилищ в регионе ЕЭК ООН и за его пределами, путем оценки потенциальных рисков и информирования о них:

- **Мониторинг хвостохранилищ:** Причины многих прошлых аварий из-за прорывов дамб хвостохранилищ можно объяснить отсутствием непрерывности управления и недостаточным объемом ресурсов для управления. Обеспечивая возможность дистанционного зондирования, InSAR может использоваться для мониторинга движений и деформаций окружающего грунта. Более того, спутниковый мониторинг может быть полезен для мониторинга более обширной территории вокруг хвостохранилищ.
- **Своевременное реагирование:** этот метод может предоставлять данные о движении/изменениях на поверхности практически в режиме реального времени, несмотря на несколько дней перерывов в сборе данных, обеспечивая непрерывный мониторинг и облегчая своевременное реагирование в случае возникновения аварии.
- **Раннее предупреждение о потенциальных опасностях:** ожидается, что неблагоприятные последствия изменения климата, такие как экстремальные погодные явления, наводнения, пожары и таяние вечной мерзлоты, а также стихийные бедствия будут усиливаться, что приведет к более высоким рискам ПТЧС. InSAR может использоваться для обнаружения, измерения и мониторинга изменений

ландшафта и может оказаться полезным, обеспечивая раннее предупреждение о потенциальной опасности стихийных бедствий.

Использование технологии InSAR также усилит трансграничное сотрудничество, особенно в содействии научно-техническому сотрудничеству. Статья 14 (Исследования и разработки) Конвенции о промышленных авариях гласит, что «Стороны поощряют и активно развивают научно-техническое сотрудничество, включая проведение исследований в области менее опасных процессов для ограничения связанных с авариями опасностей и предупреждения и ограничения последствий промышленных аварий». Аналогичным образом, Статья 16 (Обмен технологиями) подчеркивает необходимость использования технологий для содействия надлежащему сотрудничеству между организациями, включая частный сектор, для усиления взаимной помощи, исследований и разработок, а также для обеспечения готовности и смягчения последствий аварий.

Поскольку многие аварии на хвостохранилищах уже привели к аварийному загрязнению вод в регионе ЕЭК ООН и за его пределами, InSAR также может внести свой вклад в реализацию Протокола о гражданской ответственности и компенсации за ущерб, причиненный трансграничным воздействием промышленных аварий на трансграничные воды, в следующих перспективных направлениях:

- Мониторинг и оценка аварий для компенсаций: поскольку InSAR обеспечивает непрерывный мониторинг территории, он может быстро оценить степень деформации и предоставить данные для определения масштаба аварии, ответственности и трансграничных воздействий.
- Поддержка определения ответственности: данные, собранные InSAR, могут быть использованы в качестве доказательств при определении ответственности и в исках о компенсации.
- Кроме того, InSAR может также использоваться в страховой отрасли. Спутниковый мониторинг помогает страховщикам обнаруживать и количественно оценивать риски имущественных претензий. Например, его можно использовать для выявления деформации грунта почти в режиме реального времени, помогая определить, влияет ли она на конкретное недвижимое имущество или нет.

Мониторинг устойчивости дамб хвостохранилищ с использованием спутников является одним из способов обнаружения деформации объектов собственности и инфраструктуры, включая хвостохранилища, которые могут получить позитивный эффект от технологических достижений и выработать масштабируемые решения. Специальная сессия дает возможность обсудить потенциальное применение спутникового мониторинга для безопасности хвостохранилищ – благодаря более подробному рассмотрению интерферометрической радиолокации с синтезированной апертурой (InSAR), предоставлению обзора пользователей этой технологии и обсуждения ее связей с Конвенцией о промышленных авариях.

## 2. Обзор специальной сессии

### 2.1 Охват

На специальной сессии будет предоставлена информация о технологиях спутникового мониторинга, включая InSAR, для обеспечения безопасности хвостохранилищ, а также будет проведено обсуждение потенциального использования технологий спутникового мониторинга в рамках Конвенции о промышленных авариях.

### 2.2 Цель

Основная цель специальной сессии - обмен информацией о преимуществах и ограничениях применения технологий спутникового мониторинга, включая InSAR, для контроля безопасности хвостохранилищ, а также изучение их потенциального использования, в том числе в качестве инструмента прогнозирования аварий, для повышения безопасности хвостохранилищ в соответствии с Конвенцией о промышленных авариях.

### 2.3 Целевая аудитория

Целевой аудиторией специальной сессии являются государственные органы, которые контролируют аспекты безопасности хвостохранилищ, включая политических и технических экспертов, операторов хвостохранилищ, организации гражданского общества и научные учреждения.

### 3. Проект программы

*Продолжительность специальной сессии: 90 минут.*

*Модератор: Боян Срдиц, сопредседатель Совместной экспертной группы по проблемам воды и промышленных аварий, Министерство охраны окружающей среды Сербии*

<b>Сессия 1 – Технологии спутникового мониторинга и промышленная безопасность (11:30-12:00)</b>	
> Приветственное слово и представление общей картины	<i>Модератор</i>
> Обзор технологий спутникового мониторинга, тенденций и их использования в области промышленной безопасности и стихийных бедствий	<i>Самир Белаббес, Спутниковый центр ООН (UNOSAT)</i>
> Обзор программы Copernicus и возможностей для предотвращения опасностей, обеспечения готовности и реагирования	<i>Мишель Риксен, Генеральный директорат по вопросам оборонной промышленности и космоса (DG DEFIS), Европейская комиссия</i>
> Вопросы и ответы	<i>Вопросы участников</i>
<b>Сессия 2 – Преимущества и ограничения технологий спутникового мониторинга для контроля безопасности хвостохранилищ и предотвращения аварий на хвостохранилищах (12:00-12:55)</b>	
> > Практическое применение спутниковых технологий для мониторинга хвостохранилищ и раннего предупреждения	<i>Аарон Чаплл, специалист по геотехнике в Glencore, компании-члене Международного совета по горному делу и металлам</i>
> Использование InSAR для оценки риска и в качестве инструмента прогнозирования аварий для хвостохранилищ	<i>Рейо Полд, основатель Value.Space</i>
> Применимость InSAR для режимов аварий на хвостохранилищах: уроки, извлеченные из тематических исследований	<i>Нахайян Рана, инженер-геолог в Klohn Crippen Berger, член комитета L ICOLD (дамбы хвостохранилищ)</i>
> Вопросы и ответы, обсуждение	<i>Вопросы участников</i>
<b>Сессия 3 – Выводы и рекомендации (12:55-13:00)</b>	
> Выводы	<i>Модератор</i>