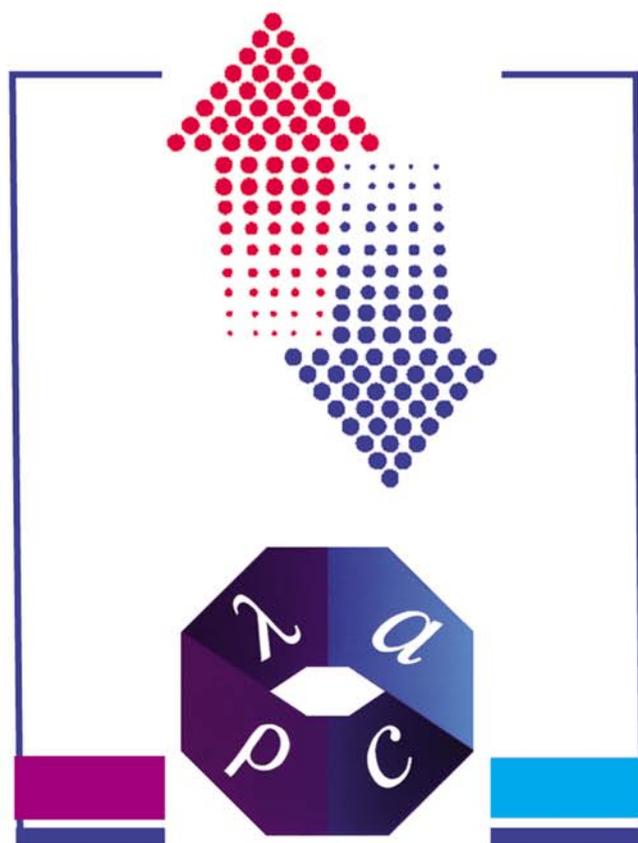


# ИТМО

**МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНЫХ  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ  
КОНФЕРЕНЦИЙ**



**СОВРЕМЕННЫЕ  
МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИССЛЕДОВАНИЙ  
ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ  
ВЕЩЕСТВ**

(25-26 мая 2023 год)

**ИСКУССТВЕННЫЙ ХОЛОД  
В XXI ВЕКЕ**

(15-17 ноября 2023 год)

Санкт-Петербург  
2024

УДК 006.44

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КИТАЙСКОГО И КАЗАХСТАНСКОГО ОПЫТА ВАЛИДАЦИИ И ВЕРИФИКАЦИИ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ

Тохтар А.М.<sup>1</sup>, Сергеева И.Г.<sup>2</sup>, Бектибай Б.Ж.<sup>1</sup>

1 – Казахский Национальный Университет имени Аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

2 – Университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия

tokhtaraikarakoz@gmail.com

### Аннотация

Парниковые газы, такие как углекислый газ (CO<sub>2</sub>), метан (CH<sub>4</sub>) и диоксид азота (NO<sub>2</sub>), являются основными причинами глобального потепления и изменения климата. Они являются продуктом промышленных и сельскохозяйственных процессов и представляют значительную угрозу для нашей планеты. С целью решения этой проблемы многие страны разрабатывают и внедряют политику и меры в отношении уменьшения выбросов парниковых газов. Однако эффективность этих мероприятий требует правильной и точной валидации и верификации парниковых газов. Для достижения этой цели проведен анализ литературных источников, отчетов и научных статей, связанных с валидацией и верификацией парниковых газов в Китае и Казахстане. Исследовались методологии и подходы, используемые в обеих странах.

### Ключевые слова

Парниковые газы, валидация и верификация парниковых газов, система торговли квотами.

Исследования показали, что Китай и Казахстан наращивают свои усилия по валидации и верификации парниковых газов. Оба государства активно разрабатывают национальные программы мониторинга выбросов парниковых газов и устанавливают сети мониторинга в разных регионах страны. Они также разрабатывают нормативные акты и стандарты для оценки и верификации выбросов парниковых газов, включая протоколы измерения, отчетности и проверки (таблица) [1].

Таблица

### Сравнение мероприятий по снижению парниковых газов (ПГ) к нулю

Мероприятия по снижению ПГ к нулю	Казахстан	Китай
возобновляемые источники энергии	4,24% от общей доли электроэнергии за 2022 год	№ 1 по использованию ВИЭ в мире, 28,8% от общей доли электроэнергии за 2020 год
сокращение использования угля	Использование 69,2% от общей доли добытого угля за 2020 год	Использование 66,4% от общей доли добытого угля за 2020 год
выбросы углекислого газа	№ 28 по выбросам, общая доля 0,6% за 2021 год	№ 1 по выбросам, общая доля 31,1% за 2021 год

Обе страны применяют похожие мероприятия для снижения выбросов парниковых газов:

- Система торговли квотами на выбросы парниковых газов (Emissions Trading System, ETS, далее – СТК) – это рыночный инструмент сокращения выбросов парниковых газов, работающий по принципу cap-and-trade («ограничения и торговля»). Правительство устанавливает верхний пороговый уровень (принцип «ограничения») на общий объем выбросов в одном или нескольких секторах экономики. Компании в выбранных секторах должны обладать разрешением на каждую единицу своих выбросов. Такие разрешения получают бесплатно или покупаются у государства и компаний, участвующих в системе (принцип «торговли»).

В ходе выступления на Генассамблее ООН 22 сентября 2020 г. Председатель КНР Си Цзиньпин объявил, что помимо достижения пика в выбросах до 2030 г., Китай собирается достичь углеродной нейтральности к 2060 г. На мероприятии ООН (Climate Ambition Summit) в декабре 2020 г. Си Цзиньпин объявил также о цели по сокращению выбросов CO<sub>2</sub> на единицу ВВП минимум на 65% до 2030 г. по сравнению с уровнем 2005 г. Помимо этого, в феврале 2021 г. Китай объявил об обязательствах по достижению доли возобновляемых источников энергии в 40% к 2030 г. [2].

В то же время, Казахстан — единственная страна ЕАЭС, где с 2013 года работает система торговли углеродными квотами (ETS-KZ), на которой торгуются только квоты на выбросы CO<sub>2</sub>. Система охватывает несколько отраслей: производство удобрений, цемента, стали, алюминия, электроэнергетику, добычу газа и нефти. Однако пока республика не сокращает выбросы такими темпами, которые могли бы помочь стране достичь целевого показателя ОНУВ к 2030 году. По прогнозу исследовательской компании, отрасль электро-энергетики (основной источник выбросов в РК) с 2020 по 2030 год сократит эмиссии только на 13 млн т CO<sub>2</sub>-эквивалента (треть необходимого объема сокращения). Стране потребуется снизить выбросы еще на 23 млн т. [3]:

- внедрение прогрессивных технологий: развитие энергоэффективных технологий, электромобилей, экологически чистых процессов производства и других инноваций, способствующих снижению выбросов парниковых газов;

- улучшение энергоэффективности: Китай внедряет меры для снижения энергопотребления, включая обновление зданий, улучшение транспортной системы и повышение эффективности производства. В Казахстане осуществляются проекты по снижению потребления энергии в различных отраслях, включая жилищное и коммунальное хозяйство, промышленность и транспорт;

- поддержка зеленых технологий;

- посадка лесов.

Однако в ходе исследования обнаружено несколько отличий между подходами Китая и Казахстана. В Китае больше акцент делается на развитии и внедрении новых технологий мониторинга и измерения выбросов, таких как наземные и спутниковые средства наблюдения. Казахстан, в свою очередь, уделяет большее внимание обучению и повышению квалификации персонала, работающего в области валидации и верификации парниковых газов.

Дальнейшее исследование и сравнение китайского и казахстанского опыта позволят лучше понять эффективность различных методов и подходов к валидации и верификации парниковых газов. Эти исследования помогут разработать рекомендации для совершенствования национальных стратегий в борьбе с глобальным потеплением.

### Литература

1. Власти Китая заявили о лидерстве страны в использовании возобновляемых источников энергии [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/5622216>. (дата обращения: 21.10.2022).
2. Системы торговли квотами на выбросы парниковых газов в Азиатско-Тихоокеанском регионе. Департамент Многостороннего Экономического Сотрудничества Минэкономразвития России [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.economy.gov.ru/material/file/d8d7071b90d7af3818ec3a836355244f/ETS\\_ATP.pdf](https://www.economy.gov.ru/material/file/d8d7071b90d7af3818ec3a836355244f/ETS_ATP.pdf). (дата обращения: 21.10.2022). 2021. С. 5-6 .
3. Абылгазина К. В Казахстане стоимость квот на выбросы парниковых газов может увеличиться в 15 раз. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://kz.kursiv.media/2021-10-13/v-kazakhstan-stoimost-kvot-na-vybrosy-pannikovyykh-gazov-mozhet/>. (дата обращения: 13.10.2021).