

в 2,5 раза. Наиболее опасно поступление в окружающую среду хлорорганических соединений пестицидов, полихлорированных бифенилов, полициклических ароматических углеводородов, тяжелых металлов, асбеста. Охрана природы строится на понимании процессов, происходящих в биосфере, разнообразия биологических организмов, состояния экосистем. Достижение цели происходит через лимитирование или запрет использования ресурсов планеты, сохранение целостности сложившихся систем [3].

Охрана окружающей среды исходит из безопасной обстановки для общества. Цель достигается посредством исключения возможности попадания в нее опасных для людей веществ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алехин, А. П. Административное право Российской Федерации : учеб. для бакалавров / А. П. Алехин. – М., 1998. – 623 с.
2. Бобылев, С. Н. Экономика природопользования : учебник / С. Н. Бобылев. – М. : ИНФРА-М, 2017. – 382 с.
3. Волкова, П. А. Основы общей экологии : учеб. пособие / П. А. Волкова. – М. : Форум, 2012. – 128 с.

УДК 504.3.054(476)

А. В. МАЛЬЧИХИНА, О. Ю. КРУКОВСКАЯ, С. В. КАКАРЕКА
Беларусь, Минск, Институт природопользования НАН Беларуси
E-mail: anna.machihina@gmail.com

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ВЫБРОСОВ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ СЕКТОРЕ

Непрерывный мониторинг выбросов с помощью автоматических систем контроля выбросов (далее – АСКВ) получили широкое применение в настоящее время в международной практике. Данные системы используются на крупных предприятиях в различных странах для контроля соблюдения норм экологического законодательства, представления данных о выбросах, расчета экологических налогов. Объекты энергетической системы, как правило, являются крупными источниками выбросов и относятся к первоочередным объектам установки АСКВ.

В данной работе представлены результаты обобщения требований законодательства к установке АСКВ в Республике Беларусь, Российской

Федерации, Казахстане, Китае и странах Европейского союза в энергетическом секторе.

В Республике Беларусь необходимость автоматизированного контроля выбросов определена в Законе об охране окружающей среды и Законе об охране атмосферного воздуха [1]. Сегодня детальные требования к установке таких систем регулируются ЭкоНИП 17.08.06-001-2022 «Охрана окружающей среды и природопользование. Атмосферный воздух (в том числе озоновый слой). Требования экологической безопасности в области охраны атмосферного воздуха». Согласно [2], перечень веществ, по которым должен проводиться непрерывный мониторинг, определяется природопользователем на основании установленных нормативов допустимых выбросов. В энергетическом секторе АСКВ необходимо устанавливать установки, работающие на твердых видах топлива (в том числе биомассе и отходах) при мощности единичного источника 20 МВт и более. Для прочих установок порог мощности составляет 50 МВт.

В Российской Федерации установка АСКВ регулируется рядом нормативных документов, включая Федеральный закон «Об охране окружающей среды», который предусматривает установку АСКВ на стационарных объектах I категории опасности. В секторе энергетики непрерывному мониторингу подлежат выбросы от паровых котлов на жидком и твердом топливе мощностью более 250 МВт и газообразном топливе мощностью 500 МВт и более. Показатели выбросов, подлежащие контролю, определяются в программах установки АСКВ на объектах и согласуются с природоохранными органами. Для определения того, какие источники выбросов должны быть включены в программу по установке АСКВ, разработаны пороговые значения выбросов: 3 кг/ч для взвешенных веществ, 30 кг/ч для диоксида серы и оксидов азота, 5 кг/ч для оксида углерода как показатель полноты сгорания и 100 кг/ч в остальных случаях, 0,3 кг/ч для фтористого водорода и сероводорода, 1,5 кг/ч для хлористого водорода и аммиака [3]. Кроме концентрации загрязняющих веществ необходимо контролировать и вести учет основных параметров отходящих газов: объемный расход, давление, температуру, содержания кислорода и влажности (при необходимости). В законодательстве России и Беларуси указано, что непрерывный мониторинг необходим в случае работы источника более 2000 часов в год.

В Китае основные требования к АСКВ изложены в «Законе о предотвращении и контроле загрязнения воздуха», впервые принятом в 1987 г. и впоследствии неоднократно пересмотренном. Данный закон регламентирует требования к проектированию, установке и техническому обслуживанию систем непрерывного контроля, а также меры ответственности за несоблюдение правил. Законодательство не содержит четких

критериев необходимости установки АСКВ; они определяются природоохранными органами и различается для провинций. Как правило, минимальная мощность для установки АСКВ составляет около 50 МВт для электростанций, работающих на угле, и около 100 МВт – на газообразных видах топлива. К 2018 г. сеть АСКВ в Китае охватывала 77,1 % электростанций, генерирующих 97,4 % общей мощности энергетической системы страны [4].

В Республике Казахстан, согласно [5], установка АСКВ обязательна для действующих объектов I категории воздействия. В энергетическом секторе АСКВ следует устанавливать на станциях, работающих на топливе, за исключением газа, с общей электрической мощностью 50 МВт (100 Гкал/ч) и более; для источников энергопроизводящих организаций, работающих на газе, с общей электрической мощностью 500 МВт (1200 Гкал/ч) и более. Непрерывному мониторингу выбросов при условии наличия установленного норматива подлежат окислы азота (оксид и диоксид азота), углерод оксид, сера диоксид, пыль (сажа, взвешенные частицы, ВЧ2.5, ВЧ10), сероводород, а также маркерные вещества производственного процесса [6].

Основным документом, регулирующим выбросы загрязняющих веществ в Европейском союзе, является Директива 2010/75/EU о промышленных выбросах (о комплексном предотвращении загрязнения и контроле над ним), в которой прописаны виды деятельности и описаны основные требования к крупным точечным источникам, в том числе в части мониторинга выбросов. Согласно ст. 11 Директивы 2010/75/EU, на крупных точечных источниках должны применяться наилучшие действующие технологии. Также необходима процедура выдачи разрешений, где должны быть прописаны мероприятия, направленные на мониторинг выбросов (ст. 12). Ст. 14 Директивы 2010/75/EU говорит о том, что разрешение на работу должно содержать надлежащие требования к мониторингу выбросов, устанавливающие методику измерения, частоту проведения и порядок оценки выбросов [7].

В энергетическом секторе внедрению систем контроля выбросов подлежат установки по сжиганию большой мощности, без установленного единого численного критерия. Страны регламентируют данный параметр в своем законодательстве. Например, в Германии при мощности твердотопливного котла 2,5 МВт необходима установка АСКВ для измерения массовой концентрации СО, при мощности 5 МВт – твердых частиц. Следует отметить, что автоматические измерения необходимы для тех веществ, для которых превышен разработанный порог. Для диоксида серы данный критерий составляет 30 кг/ч, ртути – 0,0065 кг/час. Непрерывный мониторинг выбросов может быть заменен на контроль

параметров процессов очистки (температуры в камере сгорания, перепад давления фильтров пылегазоочистного оборудования), состава топлива и условий технологического процесса [8].

Практика регулирования необходимости оснащения источников выбросов в секторе энергетики автоматизированными контролями в Республике Беларусь, Российской Федерации и Республике Казахстан базируется на установленной мощности объектов с разделением по видам топлива. В странах Европейского Союза необходимость определяется с учетом установленной мощности и интенсивности выбросов. В Китае отсутствуют численные критерии необходимости установки таких систем, требования определяются по решению природоохранных органов, но фактически распространяются на преобладающее большинство энергетических объектов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об охране атмосферного воздуха [Электронный ресурс] : Закон Респ. Беларусь : принят Палатой представителей 21 нояб. 2008 г. : по состоянию на 15 июля 2023 г. – Режим доступа: https://etalon-line.by/document/?regnum=h10800002&q_id=8724815. – Дата доступа: 15.07.2023.

2. Охрана окружающей среды и природопользование. Атмосферный воздух (в том числе озоновый слой). Требования экологической безопасности в области охраны атмосферного воздуха : ЭкоНиП 17.08.06-001-2022 : утв. постановлением Минприроды № 32-Т, 29 дек. 2022 г. – Минск, 2023. – 56 с.

3. Правила создания и эксплуатации системы автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ [Электронный ресурс] : утв. постановлением Правительства Рос. Федерации, 13 марта 2019 г., № 262. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/553884118>. – Дата доступа: 15.07.2023.

4. Air pollution emissions from Chinese power plants based on the continuous emission monitoring systems network [Electronic resource] / L. Tang [et al.]. – 2020. – Mode of access: <https://www.nature.com/articles/s41597-020-00665-1>. – Date of access: 17.07.2023.

5. Экологический кодекс Республики Казахстан : принят Парламентом Респ. Казахстан, 2 янв. 2021 г., № 400-VI ЗРК // Ведомости Парламента Республики Казахстан. – 2021. – № 2-І(б). – Ст. 2.

6. Об утверждении Правил ведения автоматизированной системы мониторинга эмиссий в окружающую среду при проведении производственного экологического контроля [Электронный ресурс] : приказ министра экологии, геологии и природ. ресурсов Респ. Казахстан,

22 июня 2021 г., № 208. – Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2100023659>. – Дата доступа: 10.07.2023.

7. Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) [Electronic resource]. – 2010. – Mode of access: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32010L0075>. – Date of access: 17.07.2023.

8. Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz, BImSchG) [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.gesetze-im-internet.de/bimschg/>. – Date of access: 17.07.2023.

УДК 551.5, 633.1

В. И. МЕЛЬНИК, Ю. А. БОНДАРЕНКО

Беларусь, Минск, Институт природопользования НАН Беларуси

E-mail: v.melnik 2016@mail.ru

ОПТИМИЗАЦИЯ СРОКОВ СЕВА ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР НА ТЕРРИТОРИИ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Введение. Как известно, текущие погодные условия и изменение климата оказывают существенное влияние на сектор сельского хозяйства. В зависимости от складывающихся погодных условий валовой сбор зерна в Беларуси за последние 10 лет изменялся от 6,1 до 9,6 млн т (в 2021 г. – около 11 млн т). На долю озимых зерновых культур в среднем приходится 55–60 % валового сбора зерна. При этом урожайность озимых зерновых культур практически во все годы превосходит урожайность яровых. Это связано с тем, что озимые культуры в связи с более ранним развитием лучше используют весенние запасы влаги в почве и чаще уходят от засухи или менее резко реагируют на нее. Однако колебания урожайности озимых бывают значительными и объясняются как агрометеорологическими условиями весенне-летнего периода, так и условиями сева, осенней вегетации и перезимовки растений. Вклад условий осенне-зимнего периода в колебания урожайности в конкретные годы может составлять от 25 до 40 % [1]. В условиях современного потепления климата обеспеченность теплом растений осенью улучшилось за счет повышения температурного