

ИНТЕРВЬЮ

УДК 626

DOI: 10.55326/22278400_2022_1_66_45

РОССИЙСКАЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИКА В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНЫХ ВЫЗОВОВ И МИРОВЫХ ТРЕНДОВ

Аннотация. На вопросы редакции о перспективах развития российской гидроэнергетики в рамках мировых экономических и экологических тенденций отвечает **исполнительный директор Ассоциации «Гидроэнергетика России» Олег Лушников.**

Ключевые слова: гидроэлектростанция, гидроаккумулирующая электростанция, декарбонизация, устойчивое развитие

Для цитирования: Российская гидроэнергетика в условиях глобальных вызовов и мировых трендов. Интервью О. Г. Лушникова // Гидротехника. 2022. № 1. С. 45–49.

INTERVIEW

RUSSIAN HYDROPOWER AMID GLOBAL CHALLENGES AND TRENDS

Abstract. Oleg Lushnikov, Executive Director, the Hydropower Association of Russia, in an interview with the editorial board told about the prospects for the development of Russian hydropower within the framework of global economic and environmental trends.

Keywords: hydroelectric power plant, pumped storage hydroelectric power station, decarbonization, sustainable development

For citation: Russian hydropower amid global challenges and trends. Interview with Oleg Lushnikov // Hydrotechnika. 2022. № 1. Pp. 45–49.

— Олег Георгиевич, как вы оцениваете перспективы развития гидроэнергетической отрасли на ближайшее десятилетие? Сможем ли мы преодолеть показатель 20% освоения гидропотенциала РФ, если да, то преимущественно за счет чего и каким регионам может быть отдан приоритет?

— В связи с глобальными изменениями, обусловленными энергопереходом и ужесточающимися требованиями к экономикам по снижению выбросов CO₂, отношение к гидроэнергетике меняется. В энергетической политике большинства развитых государств основным драйвером становится не столько экономическая привлекательность источников энергии, сколько качественно новый фактор — декарбонизация и борьба с глобальным изменением климата. Необходимо отметить, что несмотря на стремительное развитие в последние

десятилетия СЭС и ВЭС, гидроэнергетика была и остается лидером среди ВИЭ в мире по суммарной установленной мощности ГЭС, и особенно по объему выработки электроэнергии.

Установленная мощность гидроэнергетических объектов в мире составляет 1330 ГВт, включая 160 ГВт ГАЭС, а годовая выработка достигла 4370 ТВт*ч и превосходит суммарные показатели других электростанций, работающих на основе ВИЭ (соизмерима по мощности с общей суммарной мощностью СЭС и ВЭС, но почти в 2 раза превышает их по выработке электроэнергии). В среднем в течение последних 20 лет вводы мощностей ГЭС и ГАЭС в мире ежегодно превышали 25 ГВт. Прогнозируется, что к 2030 г. совокупная мощность объектов гидроэнергетики увеличится до 1555 ГВт, т. е. на 17%. При этом ввод новых мощностей составит порядка

380 ГВт, а вывод из эксплуатации старых ГЭС превысит 150 тыс. МВт.

Активное развитие мировой гидроэнергетики прежде всего обусловлено тем, что ГЭС имеют наименьшую долгосрочную нормированную стоимость электрической энергии, по сравнению с другими видами электростанций, а также тем, что ГЭС являются, с учетом совокупного углеродного следа при производстве, самыми низкоуглеродными источниками генерации.

В соответствии с данными Годового отчета по развитию ВИЭ в мире (RENEWABLES 2021 GLOBAL STATUS REPORT), в 2020 г. нормированная стоимость электроэнергии (Levelised Cost of Energy (LCOE¹)), произведенной на ГЭС, составляет 0,044 доллара США (3 руб. 38 коп.) за кВт*ч, на СЭС — 0,057–0,108 доллара США за кВт*ч, на ВЭС — 0,041–0,084 доллара США за кВт*ч.

¹ LCOE — средняя расчетная себестоимость производства электроэнергии на протяжении всего жизненного цикла электростанции (включая все возможные инвестиции, затраты и доходы).

Более четверти всех мощностей приходится на Китай (27,8% — 370 ГВт), за которым следуют Бразилия (8,2% — 109 ГВт), США (7,7% — 102 ГВт) и Канада (6,1% — 82 ГВт). Россия замыкает лидирующую пятерку (3,98% от общемировой мощности). Установленная мощность всех ГЭС страны на начало 2021 г. составила 53 ГВт, в ЕЭС России мощность ГЭС — 49,9 ГВт. Доля ГЭС в структуре установленной мощности ЕЭС России — 20,35%. При этом Россия — одна из наиболее обеспеченных водными ресурсами стран мира. На ее территории сосредоточено более 20% мировых запасов пресных вод. Гидроэнергетический потенциал страны превышает 800 млрд кВт*ч в год, из которого освоена только пятая часть.

На территории России функционируют 196 ГЭС, в числе которых 15 мощностью 1000 МВт и 103 ГЭС мощностью более 10 МВт, две гидроаккумулирующие электростанции (Загорская ГАЭС и ГАЭС каскада Кубанских ГЭС) и Зеленчукская ГЭС-ГАЭС. В настоящее время строятся Усть-Среднеканская ГЭС в Магаданской области (ее проектная мощность 570 МВт) и Загорская ГАЭС 2 в Московской области (840 МВт). Кроме того, в рамках программы господдержки развития ВИЭ строятся 17 ГЭС малой мощности в Ставропольском крае, Республике Карелии, Дагестане, Карачаево-Черкесской, Кабардино-Балкарской и Чеченской Республиках, а также в Мурманской области. Суммарная мощность этих МГЭС составит 309,6 МВт, планируемый срок их ввода — 2028 г.

В соответствии с поручениями президента РФ, которые были даны по итогам совещания по вопросам развития ТЭК, Ассоциация и входящие в ее состав организации по запросу Минэнерго России подготовили в начале 2022 г. предложения по перспективным гидроэнергетическим объектам. Всего представлена информация о 57 ГЭС и 5 ГАЭС общей мощностью более 35 ГВт. На основании, в том числе, этих данных будет подготовлен и представлен до 1 июля 2022 г. для утверждения план-график строительства новых гидроэнергетических объектов (до 2050 гг.). В списке предполагаемых мест нового строительства в основном

субъекты РФ, в которых есть потенциал социально-экономического развития и большой недоиспользованный гидропотенциал: Северо-Запад, Кавказ, Сибирь, Дальний Восток; Красноярский край; Амурская область; Хабаровский край; Иркутская область; Республика Бурятия; Кемеровская область; Республика Дагестан; Ленинградская область; Московская область; Республика Тыва; Забайкальский край; Тверская область; Курская область; Краснодарский край; Мурманская область; Республика Башкортостан; Республика Карелия; Иркутская область; Республика Алтай; Республика Хакасия; Республика Адыгея. Безусловно, не все предложенные объекты будут строиться, но перспектива увеличения удельного веса гидроэнергетики в структуре генерирующих мощностей нашей страны в ближайшие 20–30 лет существует.

— Какие действия предпринимает Ассоциация в целях развития гидроэнергетики РФ?

— В целях реализации приоритетных направлений деятельности Ассоциации осуществлялось сотрудничество с органами государственной власти, ведущими профессиональными объединениями и союзами: аппаратом правительства РФ, Минэнерго России, Минпромторгом России, Минэкономразвития России, Государственной Думой РФ, Минобрнауки России, ТПП России, АО «СО ЕЭС», Ассоциацией «НП Совет рынка» и др. Назову лишь некоторые наши направления и результаты работы:

- Участие Ассоциации в работе по продлению действия механизма стимулирования ВИЭ после 2024 г. в части малых ГЭС. Направлено письмо зам. председателя правительства РФ Ю. П. Борисову о позиции отраслевых предприятий по вопросу экспорта оборудования МГЭС. Позиция учтена Минэнерго России при подготовке нормативных правовых документов.

- Ассоциация участвовала в совещании аппарата правительства РФ по вопросу развития системы цифровой сертификации электрической энергии, произведенной на основе ВИЭ. Предложения Ассоциации о распространении действия сертификации на все ГЭС, вне

зависимости от установленной мощности, были поддержаны руководством департамента промышленности правительства РФ.

- Ассоциация активно участвовала в обсуждении проекта постановления «О внесении изменений в некоторые акты правительства Российской Федерации по вопросам стимулирования использования возобновляемых источников энергии на оптовом рынке электрической энергии и мощности». После дополнительной проработки в Минэнерго России большая часть предложений Ассоциации нашла отражение в проекте указанного документа.

Большая работа велась и ведется для поддержки МГЭС и ГАЭС на энергетическом рынке, включая предложения по льготному налогообложению. Мы участвуем в обсуждении различных отраслевых проблем, от решения которых зависит состояние и развитие гидроэнергетики: это, например, развитие машиностроения для ВИЭ, защита объектов ТЭК от террора, защита гидроагрегатов от вибрации при землетрясениях, экология в сфере энергетики и многие другие.

— В современных условиях звучат мнения о значительном выделении водохранилищами углекислого газа, что также является серьезной угрозой климату. Как вы относитесь к такой позиции, и что предпринимает Ассоциация для противостояния ей?

— ГЭС нашей страны вырабатывают 99,5% от всей «зеленой» электроэнергии, производимой электростанциями на основе ВИЭ, включая СЭС, ВЭС, ГеоТЭС, БиоТЭС и др. ГЭС не является источником парниковых газов. Работа ГЭС сокращает на 15–20% выбросы CO₂ в атмосферу от общего объема техногенных выбросов в России (100–200 млн т в год, в зависимости от вида топлива ТЭС).

Выбросы CO₂ и метана с поверхности всех водохранилищ ГЭС страны не превышают 0,4% от общего объема техногенных выбросов парниковых газов в России. Это было доказано в рамках выполнения МГУ им. М. В. Ломоносова по заказу Ассоциации НИР по разработке расчетной методики оценки выбросов парниковых газов и погло-

щающей способности пресноводных водохранилищ эксплуатирующихся, проектируемых, строящихся и планируемых ГЭС (2018 г.). Дополнительными выводами, полученными в данной работе, обозначены:

- Эмиссии метана в гидроэнергетических водохранилищах России невысоки в сравнении с мировыми, в силу холодного климата и низкой тропности вод.

- С учетом поглощения углерода донными осадками гидроэнергетические водохранилища России являются карбонейтральными объектами.

Отмечу, что в продолжение этой работы летом 2021 г. «РусГидро» начало уникальное исследование углеродного баланса водохранилищ ГЭС, призванное дополнить и подтвердить выводы специалистов МГУ. В течение трех лет на девяти крупных водохранилищах в самых разных природно-климатических зонах нашей страны будут проводиться тщательные измерения, не имеющие аналогов не только в России, но и в мире. Специалисты Института физики атмосферы им. А. М. Обухова РАН определяют с помощью специальных плавучих камер в разных частях водохранилищ, а также выше и ниже по течению объемы эмиссии углекислого газа и метана с поверхности воды. Для определения объемов аккумуляции углерода будет исследоваться концентрация парниковых газов в толще воды и донные отложения. Замеры в различные периоды года позволят учесть сезонную изменчивость микробиологических и гидрологических процессов в водохранилищах. Объектами исследования станут Колымское, Бурейское, Зейское, Богучанское, Саяно-Шушенское, Рыбинское, Куйбышевское, Волгоградское и Чиркейское водохранилища. Аналогичное исследование проводится на водохранилищах Красноярской, Иркутской, Братской и Усть-Илимской ГЭС в рамках проектов холдинга «ЕвроСибЭнерго».

Подчеркну, что Ассоциация проводила и другую значительную работу в экологическом направлении. В 2018 г. нами был разработан национальный стандарт «ГЭС. Нормы потерь турбинного масла в процессе эксплуатации гидротурбинного оборудования. Метод расчета потерь турбинного масла

в процессе эксплуатации гидротурбинного оборудования» (утвержден Росстандартом 13.09.2018). В 2019 г. разработали методическое пособие по оценке воздействия, оказываемого на водные биоресурсы при строительстве и эксплуатации ГЭС. В 2020 г. мы провели круглый стол на тему «Охрана окружающей среды при эксплуатации ГЭС» и разработали систему оценки соответствия эксплуатируемых гидроэнергетических объектов критериям устойчивого развития с учетом требований действующего законодательства РФ по результатам анализа существующих методик (в т. ч. Методики ИНА).

— **Соответствие критериям устойчивого развития является сегодня трендом в мировой экономике и энергетике, а в чем заключаются и как работают эти критерии?**

— На сегодняшний день в мировой практике принято множество документов, формулирующих требования в области устойчивого развития. Они носят рекомендательный характер, базируются исключительно на добровольных инициативах бизнеса по поддержке принципов устойчивого развития.

В отношении объектов гидроэнергетики разработана методика Международной ассоциации гидроэнергетики (МАГ), которая содержит конкретные критерии отнесения предприятия к объекту устойчивого развития, однако использование данной методики в российской практике проблематично ввиду различий в международном и национальном законодательстве. В связи с этим Ассоциация приняла решение разработать удобную и понятную систему оценки, максимально адаптированную под национальные, отраслевые требования и базирующуюся на существующих требованиях методики МАГ и других документов в области устойчивого развития. Разработанная Ассоциацией совместно с одной из наиболее авторитетных мировых аудиторских компаний KPMG при активном содействии ПАО «РусГидро», ПАО «ТГК-1» и АО «ЕвроСибЭнерго» система является единственной отраслевой методикой в России, позволяющей дать объективную, т. е. оцифрованную оценку по критериям устойчивого развития.

Более 100 критериев, заложенные в систему, сгруппированы по темам и разделены на три блока: охрана окружающей среды, социально-экономическая ответственность, оценка и управление.

С 2021 г. ведется работа по совершенствованию и продвижению разработанной системы оценки. Проведено ее апробирование на шести объектах гидроэнергетики, различающихся по своим параметрам, характеристикам, формам собственности и управлению. Оценочные визиты ведущих отраслевых экспертов и профильных специалистов состоялись на Загорскую ГАЭС, Чебоксарскую, Нижне-Тулумскую, Верхне-Тулумскую, Красноярскую и Новосибирскую ГЭС. Подтверждено, что созданная система не только помогает дать объективную оценку соответствия объектов энергетики критериям устойчивого развития, но и определить все потенциальные источники отрицательного экологического или социального воздействия, которые могут быть даже косвенно связаны с деятельностью объектов генерации.

И сейчас проводится работа по оптимизации существующей системы управления ESG факторами на эксплуатируемых гидроэнергетических объектах, основанных на результатах проведенной оценки.

— **Ассоциация выступила с опасениями в отношении проекта «зеленой» таксономии, подготовленного Минэкономразвития, согласно которому плотинным ГЭС придется доказывать свой статус «зеленого» объекта. Есть ли на данный момент какое-то решение по данному вопросу?**

— После четырех месяцев активной совместной работы Ассоциации и наиболее активных ее членов (АО «ЕвроСибЭнерго» и ПАО «РусГидро») с Минэкономразвития Минэнерго России удалось доказать свою позицию.

Правительство РФ утвердило критерии проектов устойчивого (в том числе «зеленого») развития в РФ. Постановление от 21 сентября 2021 года № 1587 о «зеленой» таксономии подписал председатель правительства Михаил Мишустин. Пакет документов, утвержденный правительством РФ, включает в себя критерии «зеленых» и адаптационных

проектов и требования к системе верификации этих проектов в РФ. Постановление учитывает предложения, направленные в правительство РФ Ассоциацией «Гидроэнергетика России» и организациями, входящими в ее состав.

В части гидроэнергетики без дополнительных критериев к «зеленым» проектам отнесены: строительство новых ГАЭС, строительство новых бесплотинных и деривационных ГЭС, модернизация всех действующих ГЭС (плотинных, бесплотинных и деривационных).

Утвержденные правительством критерии соответствия «зеленым» проектам позволят гидроэнергетическим компаниям без дополнительных временных и финансовых издержек реализовать начатые масштабные программы технического перевооружения и реконструкции гидроэнергетических объектов, что увеличит их установленную мощность почти на 500 МВт, а также осуществлять новое строительство ГАЭС и ГЭС.

В период проектирования новых крупных плотинных ГЭС инвесторы смогут предусмотреть ресурсы (финансовые и временные), которые позволят экспертам проверить их на соответствие статусу «зеленого» объекта.

— Одним из основных направлений в деятельности Ассоциации является разработка нормативных документов в сфере гидроэнергетики. Расскажите, пожалуйста, об этой работе, сегодняшних задачах и достигнутых результатах.

— Начиная с 2016 г. Ассоциация активно работает в направлении «Техническое регулирование и стандартизация» по развитию системы национальной стандартизации путем обеспечения деятельности профильного подкомитета «Гидроэлектростанции» (далее — ПК4) Технического комитета 016 «Электроэнергетика». Ассоциация выполняет функции секретариата ПК-4. Назову особо значимые результаты работы по состоянию на конец 2021 г.

С 2016 г. в ПК-4 были разработаны восемь проектов национальных стандартов, которые были позднее утверждены Росстандартом, а именно:

1. ЕЭС и изолированно работающие энергосистемы. Гидравлические и

гидроаккумулирующие электростанции. Гидротехнические сооружения. Мониторинг и оценка технического состояния в процессе эксплуатации. Основные положения (основной разработчик — ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева).

2. ЕЭС и изолированно работающие энергосистемы. Гидравлические и гидроаккумулирующие электростанции. Гидротехнические сооружения. Правила эксплуатации. Основные положения (ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева).

3. Гидравлические электростанции. Нормы потерь турбинного масла в процессе эксплуатации гидротурбинного оборудования. Метод расчета потерь турбинного масла в процессе эксплуатации гидротурбинного оборудования (ПАО «РусГидро»).

4. Гидравлические электростанции. Гидротехнические сооружения. Контрольно-измерительные системы и аппаратура. Условия создания. Нормы и требования (НИИЭС).

5. Гидроэлектростанции. Гидротурбины. Технические требования к поставке (Ассоциация «Гидроэнергетика России»).

6. Гидроэлектростанции. Методика определения критериев безопасности для декларируемых гидротехнических сооружений (ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева совместно с Ассоциацией «Гидроэнергетика России»).

7. Машины гидравлические радиальные и осевые. Метод преобразования рабочих характеристик модельной гидромашины в эксплуатационные характеристики натурной гидромашины (АО «Силловые машины»).

8. Гидравлические машины. Руководство по предотвращению гидроабразивной эрозии в осевых поворотно-лопастных, диагональных, радиально-осевых и ковшовых турбинах (Ассоциация «Гидроэнергетика России»).

Еще два проекта ГОСТ Р готовятся к утверждению в Росстандарте (получено экспертное заключение ТК016 на утверждение): 1. Гидроэлектростанции. Гидрогенераторы. Технические требования к поставке (основной разработчик — «Ленгидропроект»); 2. Турбины гидравлические, насос-турбины и насосы гидроаккумулирующих электростанций. Оценка кавитационной эро-

зии. Часть 1. Оценка в реактивных турбинах, насос-турбинах и насосах гидроаккумулирующих электростанций (АО «Силловые машины»). А также практически завершено голосование в ТК16 по вопросу утверждения ГОСТ Р «Гидротехника. Основные понятия. Термины и определения» (ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева совместно с Ассоциацией «Гидроэнергетика России»). Еще 11 проектов ГОСТ Р находятся на стадии разработки первой редакции.

В целях обеспечения сотрудничества с профильным подкомитетом Международной электротехнической комиссии (МЭК/IEC) в Ассоциации в 2017 г. был создан центр компетенций.

— Ассоциация действует уже более 18 лет. Каковы главные задачи и направления в ее деятельности?

— Стратегическими задачами Ассоциации являются:

- представление интересов гидроэнергетического сектора в органах власти регионального и федерального уровней, в том числе путем участия в рабочих и экспертных группах;
- мониторинг изменения законодательства и влияния принимаемых решений на перспективы развития гидроэнергетической отрасли РФ;
- организация разработки и внедрения: стандартов, обеспечивающих эффективность, надежность и безопасность функционирования объектов гидроэнергетики; методических и учебных документов, научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок в сфере гидроэнергетики; нормативно-методических документов по проектированию, строительству, эксплуатации и надзору;
- проведение семинаров, конференций и других мероприятий информационного характера в целях обмена опытом и информацией, выявления общих для гидроэнергетики проблем и задач, установления деловых контактов;
- организация взаимодействия с международными организациями, действующими в области гидроэнергетики и использования водных ресурсов, участия в международных проектах, использования международного опыта, в том числе для достижения целей деятельности Ассоциации.

Мы содействуем продвижению гидроэнергетических проектов путем завершения ранее начатых и строительства новых ГЭС и ГАЭС; анализируем возможности и условия для привлечения инвесторов к финансированию

технического перевооружения и реконструкции действующих и строительства новых ГЭС и ГАЭС. Вся наша работа направлена на повышение общественного статуса российской гидроэнергетики, на формирование общественного мнени-

ния в пользу развития гидроэнергетики в регионах России.

— **Благодарим вас за интервью и желаем Ассоциации успешной реализации поставленных задач!**

Беседовала Татьяна Ильина

Информация о респонденте

Олег Георгиевич Лушников — к. т. н., доцент Московского энергетического института (МЭИ), с 2016 г. исполнительный директор Ассоциации «Гидроэнергетика России». Награжден Орденом дружбы, почетным знаком «Золотой знак «Кузбасса», знаком «Президентская программа управленческих кадров для организаций народного хозяйства Российской Федерации», грамотами Минэкономразвития РФ.



Information about the respondent

Oleg G. Lushnikov — PhD in Engineering, Associate Professor, Moscow Power Engineering Institute (MPEI). Since 2016 he has been Executive Director of the Hydropower Association of Russia. He was awarded the Order of Friendship, the badge of honor Gold Badge of Kuzbass, the badge "Presidential program of managerial personnel for organizations of the national economy of the Russian Federation", diplomas of the Ministry of Economic Development of the Russian Federation.

IX МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ
24-26 ОКТЯБРЯ 2022 ГОДА

НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ
ИСПЫТАНИЯ • ДИАГНОСТИКА
МОСКВА • ЦВК ЭКСПОЦЕНТР

КРУПНЕЙШАЯ ОТРАСЛЕВАЯ ПЛОЩАДКА В РОССИИ И СНГ

18+
КРУГЛЫХ СТОЛОВ
С УЧАСТИЕМ ЭКСПЕРТОВ

3 000+
РУКОВОДИТЕЛЕЙ
И СПЕЦИАЛИСТОВ

60+
КОМПАНИЙ-ЛИДЕРОВ
В ОБЛАСТИ НК И ТД

НОВЕЙШИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ • ИННОВАЦИИ
РУКОВОДИТЕЛИ КОМПАНИЙ • КЛЮЧЕВЫЕ ЗАКАЗЧИКИ
ПРЕДСТАВИТЕЛИ ВЛАСТИ • ОТРАСЛЕВЫЕ СМИ

НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ • ДЕФЕКТОМЕТРИЯ
МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ • ИСПЫТАНИЯ • ДИАГНОСТИКА
ОЦЕНКА РИСКА • ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РЕСУРСА

В РАМКАХ РОССИЙСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ НЕДЕЛИ

32 000 +
М² ВЫСТАВОЧНОЙ ПЛОЩАДИ

29 000 +
ПОСЕТИТЕЛЕЙ

500 +
КОМПАНИЙ УЧАСТНИЦ

EXPO.ROKTD.RU

ОРГАНИЗАТОР ФОРУМА
РОССИЙСКОЕ ОБЩЕСТВО ПО НЕРАЗРУШАЮЩЕМУ
КОНТРОЛЮ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКЕ
ROKTD.RU

Спонсор номера

Медиа-партнер журнал «Гидротехника»