

## ОТЗЫВ

научного руководителя о научной деятельности **Мардиханова Айрата Ханифовича** и его работы над диссертацией **«Моделирование и оптимизация среднесрочных и краткосрочных режимов функционирования гидроэнергетических систем»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.01 – Энергетические системы и комплексы.

Мардиханов Айрат Ханифович в 2010 году окончил государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Камская государственная инженерно-экономическая академия» по специальности «Автоматизированные системы обработки информации и управления» (диплом № ВСА 1089439) с отличием.

С 2010-2013 гг. обучался в аспирантуре очного отделения Набережночелнинского института ФГАОУВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет» по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации».

В период обучения в аспирантуре Мардиханов А.Х. активно участвовал в научно-исследовательской работе на кафедре «Автоматизированные системы обработки информации и управления», занимался изучением вопросов, связанных с оптимизацией краткосрочных и среднесрочных режимов работы гидроэнергетических систем каскада ГЭС, принимал участие в молодежных научных конференциях.

Мардиханов А.Х. является победителем нескольких Всероссийских и Международных конкурсов. В качестве победителя конкурса проектных работ ПАО «Русгидро» в 2014 г. окончил курсы «Professional development program hydropower engineering in Quebec and Canada» в Канадском университете McGill. Там же принимал участие в обмене опытом в энергетических компаниях Hydro Quebec, Kruger Monteregie, Boralex и др.

На первом этапе работы Мардиханов А.Х. выполнил обзор современных отечественных и зарубежных литературных источников в области исследования, участвовал в теоретическом анализе опубликованных в литературе результатов исследований связанных с прогнозом основных параметров функционирования гидроэлектростанций, внутростанционной оптимизации краткосрочных режимов функционирования ГЭС и оптимизации среднесрочных режимов работы гидроэнергетических систем каскада ГЭС.

На следующем этапе Мардиханов А.Х. выполнил разработку методики, алгоритмов и программы поиска компромиссных решений по формированию среднесрочных режимов функционирования каскада ГЭС в условиях наличия неопределенного количества требований участников водохозяйственного комплекса. Задача распределения стока между ГЭС в детерминированной

постановке сводится к определению такого среднесрочного режима функционирования каскада ГЭС, при котором реализуются максимально возможное количество условий оптимальности участников водохозяйственной деятельности и соблюдаются заданные режимные ограничения. В качестве объекта моделирования каскада использовался Волжско-Камский каскад гидроэлектростанций.

На следующем этапе Мардиханов А.Х. выполнил разработку методики, алгоритмов и программы формирования оптимальных краткосрочных режимов функционирования ГЭС. Данная методика позволяет максимизировать прибыль собственника ГЭС в условиях наличия дифференцированной цены на электроэнергию (оптовый рынок электроэнергии и мощности) с учетом существующих ограничений и допущений, а также непрерывного контроля за комбинаторным рассогласованием лопаток направляющего аппарата с лопастями рабочего колеса поворотно-лопастной гидротурбины. К тому же была разработана методика прогноза уровня нижнего бьефа гидроузлов на основании непрерывной калибровки существующих характеристик по данным телеметрических измерений.

Мардиханов А.Х. не только лично проводил необходимые исследования, но и принимал активное участие в практической реализации разработанных им методик. Под его руководством разработан программный комплекс «Каскад ГЭС», функционирующий в сети интернет. В настоящий момент пользователями данного программного решения являются АО «Татэнерго», Министерство экологии и природных ресурсов РТ, представители министерств природных ресурсов субъектов РФ, граничащих с водохранилищами Волжско-Камского каскада.

По окончании обучения в аспирантуре, в период с 2012 по 2015 год включительно работал инженером I категории по работе на оптовом рынке электроэнергии филиала ОАО «Генерирующая компания» - Нижнекамская ГЭС. С 2015 г. по настоящее время работает в управлении АО «Татэнерго» в должности инженера I категории.

За высокий уровень компетентности в области формирования режимов функционирования гидроэнергетических систем, Мардиханов А.Х. назначен представителем АО «Татэнерго» на заседаниях Межведомственной рабочей группы по формированию режимов работы водохранилищ Волжско-Камского каскада при Федеральном агентстве водных ресурсов.

Мардиханов А.Х. показал высокий общий уровень грамотности и эрудированности, проявил такие качества, как инициативность, умение собирать и анализировать информацию и делать выводы, а также ответственность, прилежность и аккуратность. Проведенное Мардихановым А.Х. исследование свидетельствуют о том, что автор в достаточной мере

владеет методами научного анализа, обладает достаточно высоким уровнем подготовленности к проведению глубоких научных изысканий, имеет широкую эрудицию в области режимов работы и правил эксплуатации гидроэнергетических систем.

Считаю, что диссертация **«Моделирование и оптимизация среднесрочных и краткосрочных режимов функционирования гидроэнергетических систем»** удовлетворяет требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», а Мардиханов Айрат Ханифович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.01 – Энергетические системы и комплексы.

Научный руководитель  
д-р техн. наук, профессор  
кафедры  
«Инженерная кибернетика»  
Казанского государственного  
энергетического университета



  
Подпись

Шарифуллин Вилен Насибович

21.03.19

Дата

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный энергетический университет»

420066, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Красносельская, 51,  
Тел. (843)519-42-63, e-mail: ikkgeu@mail.ru

*Людмила Шарифуллина В.Н. заверено.  
Вед. специалист*



*А.И. Ашгадеев*