

УДК 620.9-047.645+621.004.18+658.26

ПРОФ. С.Е. ЩЕКЛЕИН – ОДИН ИЗ ОСНОВАТЕЛЕЙ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ НА УРАЛЕ (К ЮБИЛЕЮ УЧЕНОГО)*

В.А. Кокшаров, В.Ю. Балдин, В.А. Бегалов

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
д. 19, ул. Мира, г. Екатеринбург, 620002, Россия
Тел.: +7 (343) 375-46-96, +7 (963) 44-11-975; e-mail: v.u.baldin@urfu.ru

doi: 10.15518/isjaee.2020.19-24.10-18

Заключение совета рецензентов: 25.06.20. Заключение совета экспертов: 09.07.20. Принято к публикации: 24.07.20.

Приводятся основные результаты научной и образовательной деятельности крупного ученого в области проблем энергосбережения и повышения энергетической эффективности, разработки способов и технологий использования возобновляемых источников энергии, экологически эффективных проектов заведующего кафедрой «Атомные станции и возобновляемые источники энергии» Уральского федерального университета (УрФУ), заслуженного энергетика России, действительного члена Международной энергетической академии, д-ра техн. наук, профессора С.Е. Щеклеина. Показаны достижения Уральской научно-методической школы в данной области, а также история создания первой в России кафедры «Энергосбережение» в УрФУ, Центра по подготовке и сертификации специалистов в области энергосбережения, Регионального учебно-методического центра энергосбережения. Подведены итоги работы межвузовского координационного Совета по энергосбережению в образовательных учреждениях Уральского региона при Областной энергетической комиссии правительства Свердловской области по реализации Программы энергосбережения Минобрнауки РФ в 1999–2005 гг. Изложен двадцатилетний опыт организации и проведения всероссийских, а последнее время – международных студенческих олимпиад, молодежных научно-практических конференций, выставок научно-технического творчества студентов, аспирантов и молодых ученых по энерго- и ресурсосбережению, возобновляемым источникам энергии и атомной энергетике. Представлены некоторые результаты научных исследований лаборатории «Евразийский центр возобновляемой энергетики и энергосбережения», созданной и работающей под руководством проф. Щеклеина. Дано краткое описание изданных в последние годы учебных пособий в области водородной энергетики, по безопасному использованию ядерной энергии на современных и перспективных атомных электростанциях, по методологии расчета комплексных энергетических систем на основе использования возобновляемых источников энергии, классификации кластеров ВИЭ, выполненных в соавторстве и под руководством проф. Щеклеина. Приведены ссылки на основные федеральные и региональные нормативно-законодательные документы, научные публикации и учебные издания, связанные с многолетней работой ученого в этой сфере, наукометрические показатели.

Ключевые слова: энергосбережение; энергоэффективность; возобновляемые источники энергии; экологически эффективные проекты; подготовка специалистов; научные исследования; результаты научной и образовательной деятельности; атомная энергетика; международное сотрудничество; наукометрические показатели.

PROF. S. SHCHEKLEIN – ONE OF THE FOUNDERS OF THE SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL SCHOOL OF ENERGY SAVING AND ENHANCEMENT OF ENERGY EFFICIENCY IN THE URALS (ON THE ANNIVERSARY OF THE SCIENTIST)

V.A. Koksharov, V.Yu. Baldin, V.A. Begalov

*Кокшаров В.А., Балдин В.Ю., Бегалов В.А. Проф. С.Е. Щеклеин – один из основателей научно-методической школы энергосбережения и повышения энергетической эффективности на Урале (к юбилею ученого) // Международный научный журнал «Альтернативная энергетика и экология» (ISJAEE), 2020;19-24:10-18.



Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin
19 Mira Str., Yekaterinburg, 620002, Russia
Tel.: +7 343 375 46 96, +7 963 441 19 75, e-mail: v.u.baldin@urfu.ru

doi: 10.15518/isjaee.2020.19-24.10-18

Referred 25 June 2020 Received in revised form 9 July 2020 Accepted 24 July 2020

The article gives the main results of scientific and educational activities of a prominent and well-known scientist in the field of energy saving and energy efficiency improvement, development of methods and technologies for the use of renewable energy sources, environmentally efficient projects, head of the Department of Nuclear Power Plants and Renewable Energy Sources of Ural Federal University (UrFU), Honored Power Engineer of Russia, Full Member of the International Energy Academy, Dr. Tech. Sciences, Professor S. Shcheklein. It is shown the achievements of the Ural Scientific and Methodological School in this area of knowledge, as well as the history of the creation of the first in Russia Department of Energy Saving at UrFU, the Center for the Training and Certification of Specialists in the Field of Energy Saving, the Regional Educational and Methodological Center for Energy Saving. The results of the work of the Interuniversity Coordination Council on Energy Saving in educational institutions of the Ural Region under the Regional Energy Commission of the Government of the Sverdlovsk Region on the implementation of the Energy Saving Program of the Ministry of Education of the Russian Federation in 1999–2005 are described. The article expounds twenty years of experience in organizing and holding all-Russian, and recently – international student olympiads, youth scientific and practical conferences, exhibitions of scientific and technical creativity of students, graduate students and young scientists on energy and resource saving, renewable energy sources and nuclear energy. We have presented some results of scientific research of the laboratory “Eurasian Center for Renewable Energy and Energy Saving”, created and operated under the guidance of prof. Shcheklein and described briefly the textbooks published in recent years in the field of hydrogen energy, on the safe use of nuclear energy at modern and promising nuclear power plants, the development of a methodology for calculating complex energy systems based on the use of renewable energy sources, the classification of renewable energy clusters, performed in collaboration and under the guidance of prof. Shcheklein. Moreover, references to the main federal and regional regulatory documents, scientific publications and educational publications related to the scientist's many years of work in this area, scientometric indicators are given.

Keywords: energy saving; energy efficiency; renewable energy sources; environmentally friendly projects; specialist training; scientific research; results of scientific and educational activities; nuclear power; international cooperation; scientometric indicators.



Виктор Анатольевич
Кокшаров
Victor Koksharov

Награды: медаль ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени (2017 г.), знак отличия Свердловской области «За заслуги перед Свердловской областью» III степени (2019 г.).

Образование: исторический факультет Уральского государственного университета имени А.М. Горького (1986 г.).

Область научных интересов: диссертация «Деятельность американских нефтяных компаний в Саудовской Аравии (1933–1945 гг.)», международные и внешнеэкономические связи промышленного региона; международное сотрудничество; работа органов исполнительной власти региона; управление научной и образовательной деятельностью федерального университета; инновационное развитие; перспективные энергетические технологии.

Публикации: 42.

H-index 6, число цитирований из публикаций на elibrary.ru – 138.

Сведения об авторе: канд. ист. наук, доцент, ректор Уральского федерального университета (с 2010 г.), член экспертного совета при Правительстве РФ, член Российского совета по международным делам, сопредседатель Ассоциации ведущих университетов России, председатель совета ректоров Свердловской области, председатель ревизионной комиссии Ассоциации социально-экономических университетов России, член Ассоциации технических университетов России и Китая, сопредседатель ассоциации «Консорциум опорных вузов госкорпорации “Росатом”».

Information about the author: Ph.D. in Historical Sciences, Docent, Rector of the Ural Federal University (since 2010), Member of the Expert Council under the Government of the Russian Federation, Member of the Russian Council for International Affairs, Co-Chair of the Association of Leading Universities of Russia, Chairman of the Board of Rectors of the Sverdlovsk Region, Chairman of the Audit Commission of the Association of Social Economic Universities of Russia, member of the Association of Technical Universities of Russia and China, co-chairman of the association “Consortium of Supporting Universities of the State Corporation Rosatom”.

Awards: the medal of the Order “For Merit to the Fatherland” II degree, 2017; the distinction of the Sverdlovsk Region “For Merit for the Sverdlovsk Region” III degree, 2019.

Education: Faculty of History, Ural State University named after A.M. Gorky, 1986.

Research interests: the thesis on “The Activities of American Oil Companies in Saudi Arabia (1933–1945)”; international and foreign economic relations of an industrial region; international cooperation; the work of executive authorities of the region; management of scientific and educational activities of a federal university; innovative development; promising energy technologies.

Publications: 42.





Виктор Юрьевич Балдин
Victor Baldin

Сведения об авторе: старший преподаватель, ранее – доцент кафедры «Тепловые электрические станции», доцент, заместитель заведующего кафедрой «Энергосбережение» (1999–2014) Уральского энергетического института УрФУ, высококвалифицированный специалист, эксперт Региональной энергетической комиссии Свердловской области.

Награды: диплом «Почетный ученый Европы»; памятная медаль Готфрида Вильгельма фон Лейбница (2014 г.) Европейской академии естественных наук (Ганновер, Германия).

Образование: Уральский политехнический институт (УПИ) (1973 г.).

Область научных интересов: разработка и внедрение региональных программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности; системы непрерывного образования в сфере энергосбережения и энергоэффективности; использование возобновляемых источников энергии; экологически эффективные проекты.

Публикации: автор и соавтор более 200 научных статей и докладов на конференциях различных уровней, учебно-методических пособий.

H-index (elibrary.ru) 2, *H*-index (Scopus) 1; число цитирований из публикаций на elibrary.ru – 33.

Information about the author: Senior Lecturer, previously – Associate Professor of “Thermal Power Plants”, 2014–2018; Associate Professor, Deputy Head of the Department “Energy Saving”, 1999–2014, Ural Power Engineering Institute UrFU, highly qualified specialist, expert of the Regional Energy Commission of the Sverdlovsk Region.

Awards: the diploma “Honorary Scientist of Europe” and awarded the commemorative medal of Gottfried Wilhelm von Leibniz, 2014, of the European Academy of Natural Sciences (Hannover, Germany).

Education: Ural Polytechnic Institute (UPI), 1973.

Research interests: development and implementation of regional programs for energy saving and energy efficiency; continuing education systems in the field of energy saving and energy efficiency; renewable energy; environmentally friendly projects.

Publications: author and co-author of over 200 scientific articles and conference papers at various levels, textbooks.



Владимир Анатольевич
Бегалов
Vladimir Begalov

Сведения об авторе: канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры «Атомные станции и возобновляемые источники энергии» УрФУ (с 2015 г.), ранее – доцент кафедры «Электротехника и электротехнологические системы» (1997–2008 гг.); доцент, профессор кафедры «Энергосбережение» по совместительству (2000–2014 гг.); директор Государственного бюджетного учреждения Свердловской области «Институт энергосбережения» (2012–2014 гг.); профессор кафедры «Тепловые электрические станции» Уральского энергетического института (2014–2015 гг.), эксперт международного образовательного проекта GREENMA по программе Tempus (2012–2015 гг.), эксперт Региональной энергетической комиссии Свердловской области.

Образование: Уральский политехнический институт (УПИ), 1971 г.

Область научных интересов: повышение эффективности электромеханических преобразователей в электроэнергетических системах; проблемы энергосбережения и повышения энергетической эффективности; системы непрерывного образования в сфере энергосбережения и энергоэффективности; использование возобновляемых источников энергии.

Публикации: за последние десять лет – 32, в том числе 4 справочных пособия, 6 учебно-методических пособий, 10 авторских свидетельств на изобретения.

H-index (elibrary.ru) 2, число публикаций на elibrary.ru – 23 с общим числом цитирований 47.

Information about the author: Candidate of Technical Sciences (1980), Docent, Associate Professor of the department “Nuclear Power Plants and Renewable Energy Sources”, Ural Federal University (since 2015), earlier – Associate Professor of the Department “Electrical Engineering and Electrotechnological Systems” (1997–2008); Associate Professor, Professor of the Department “Energy Saving” in combination (2000–2014); Director of the State Budgetary Institution of the Sverdlovsk Region Institute of Energy Saving (2012–2014); Professor, Department of Thermal Power Plants, Ural Power Engineering Institute (2014–2015), expert of the international educational project GREENMA under the Tempus program (2012–2015), expert of the Regional Energy Commission of the Sverdlovsk region.

Education: Ural Polytechnic Institute (UPI), 1971.

Research interests: increasing the efficiency of electromechanical converters in electric power systems; the problems of energy saving and energy efficiency; continuing education systems in the field of energy saving and energy efficiency; renewable energy

Publications: over the past ten years 32, including 4 reference manuals, 6 teaching aids, 10 copyright certificates for inventions.

Список обозначений	
Аббревиатуры	
АСиВИЭ	Атомные станции и возобновляемые источники энергии
АЭС	Атомная электростанция
ВИЭ	Возобновляемые источники энергии
ТЭР	Топливо-энергетические ресурсы
УрФУ	Уральский федеральный университет



1. Введение

29 мая 2020 г. исполнилось 70 лет со дня рождения проф., д-ра техн. наук, заслуженного энергетика России, действительного члена Международной энергетической академии, заведующего кафедрой «Атомные станции и возобновляемые источники энергии» (ранее – «Атомная энергетика») Уральского федерального университета (УрФУ) Сергея Евгеньевича Щеклеина [1].

Рис. 1 – Проф., д-р техн. наук, заслуженный энергетик России Сергей Евгеньевич Щеклеин

Fig. 1 – Prof., Dr. Tech. Sci., Honored Power Engineer of Russia Sergey Shcheklein

2. Роль в истории создания научно-образовательной системы энергосбережения на Урале

Проф. С.Е. Щеклеин является одним из разработчиков Программы энергосбережения в Свердловской области на период до 2005 г., утвержденной постановлением Правительства Свердловской области от 29.07.97. № 664-п [2]. Это была одна из первых программ, системно представляющих план энергосбережения и повышения энергетической эффективности в промышленном регионе, улучшения экологической ситуации.

Далее с его участием были подготовлены: Целевая программа энергосбережения в жилищно-коммунальном хозяйстве и бюджетной сфере Свердловской области на период 1999–2002 гг., Областная государственная целевая программа «Государственная поддержка высокоэффективных проектов энергосбережения в учреждениях социальной сферы и жилищно-коммунального хозяйства Свердловской области на 2002 год» [3] и другие, которые были разработаны во исполнение указов Губернатора Свердловской области Э.Э. Росселя от 31 января 1996 г. № 18 «О первоочередных мерах по реализации политики энергосбережения в Свердловской области» [4], определивших эту политику в регионе еще до принятия Федерального закона от 3 апреля 1996 г. № 28-ФЗ «Об энергосбережении», и от 26 января 1998 г. № 27 «О реализации областной государственной политики энергосбережения в Свердловской области» [5].

Научно-методической основой этих программ стали разработки проф. С.Е. Щеклеина, изложенные в его монографии «Человек – Энергия – Природа» (1998 г.) [6] и использованные в фундаментальных изданиях «Энциклопедия энергосбережения» (2002–2004 гг.) [7] и «Хрестоматия энергосбережения» (2005 г.) [8], где также отражены экологические аспекты.

В целях успешной реализации положений указа Губернатора Свердловской области Э.Э. Росселя от 9 февраля 1999 г. № 53 «О подготовке специалистов

по энергосбережению для организаций Свердловской области» [9], содержащего основные хорошо зарекомендовавшие себя в последующей деятельности принципы энергетического менеджмента, в значительной мере по инициативе проф. С.Е. Щеклеина, поддержанной руководителями Уральского государственного технического университета (УГТУ-УПИ, ныне – УрФУ) – ректором проф. С.С. Набойченко, проректором по научной работе, проф. Г.В. Тягуновым и первым заместителем Председателя Правительства Свердловской области Н.И. Даниловым, – в УГТУ-УПИ 01.12.1999. решением Ученого Совета университета была создана первая в России кафедра «Энергосбережение». Развернутый анализ результатов работы университета в этом направлении и 15-летней работы кафедры были опубликованы в 2014–2015 гг. [10–12].

Проф. Щеклеин, являясь с 1987 г. по настоящее время заведующим кафедрой АСиВИЭ, совместно с проф. Н.И. Даниловым, заведующим кафедрой «Энергосбережение» (1945–2015 гг.) [13], создали Центр по подготовке и сертификации специалистов в области энергосбережения, затем Региональный учебно-методический центр энергосбережения, ставшие межвузовскими и межрегиональными центрами образования в области энергосбережения, повышения энергетической эффективности, сертификации специалистов, расширения использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

3. Выполнение Программы энергосбережения Минобразования РФ

Проф. Щеклеин внес весомый вклад в реализацию Программы энергосбережения Минобразования РФ 1999–2005 гг., направленную на повышение эффективности использования энергетических ресурсов в образовательных учреждениях России, в рамках которой была создана информационно-аналитическая система учета расхода топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), система управления



энергосбережением в университетах и колледжах, система финансирования мер по энергосбережению в высших и средних учебных заведениях Уральского региона [14, 15], реализован проект комбинированного производства тепловой и электрической энергии для энергообеспечения ряда объектов вуза в УрФУ [16]. Эта работа получила положительную оценку на федеральном уровне [17]. В качестве заместителя председателя межвузовского координационного Совета по энергосбережению в образовательных учреждениях Уральского региона при Областной энергетической комиссии правительства Свердловской области (1998–2005 гг.) и заместителя председателя Совета по энергоэффективности УрФУ, С.Е. Щеклеин

ин выполняет важную работу по координации и научному руководству этой деятельностью.

4. Организация студенческих олимпиад, молодежных научно-практических конференций

С 2000 г. проф. Щеклеин ведет большую работу по подготовке, организации и проведению в УрФУ всероссийских, а последнее время – международных студенческих олимпиад, молодежных научно-практических конференций и выставок (до 2014 г.) научно-технического творчества студентов, аспирантов и молодых ученых по энерго- и ресурсосбережению, ВИЭ и атомной энергетике (рис. 2).



Рис. 2 – Победители, призеры, участники и организаторы Всероссийской студенческой олимпиады и Всероссийской научно-практической конференции «Энерго- и ресурсосбережение. Энергообеспечение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» (УрФУ, г. Екатеринбург, 2015 г.)

Fig. 2 – Winners, prize-winners, participants and organizers of the All-Russian Student Olympiad and the All-Russian Scientific and Practical Conference “Energy and Resource Saving. Power supply. Unconventional and renewable energy sources” (UrFU, Ekaterinburg, 2015)

Материалы этих научно-практических конференций, проводимых в память о проф. Н.И. Данилове как Даниловские чтения, публикуются в Электронном научном архиве УрФУ: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/27030> и Научной электронной библиотеке: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37110424> (РИНЦ).

5. Евроазиатский центр возобновляемой энергетики и энергосбережения

Являясь руководителем научной лаборатории «Евроазиатский центр возобновляемой энергетики и энергосбережения», проф. С.Е. Щеклеин ведет совместно с сотрудниками кафедры и Уральского энергетического института УрФУ большой объем научно-исследовательских работ по созданию новых видов оборудования по термопреобразованию в

солнечных энергетических системах, разработке новых конструкций ветро- и гидроэнергетических установок; установок получения альтернативных моторных видов топлива из биомассы с помощью солнечной, гидравлической и ветровой энергии; изучению процессов и созданию новых конструкций установок для ультразвуковой интенсификации электролиза воды, гидролиза биомассы для производства водорода, этанола и биогаза; проектов по разработке энергоэффективных зданий и интеграции установок возобновляемой энергии в здания, совершенствованию методологии энергосбережения для ЖКХ и промышленных предприятий, проведению совместных исследований и реализации образовательных проектов с вузами Таджикистана, Монголии, Вьетнама, Бангладеш, Казахстана, а также Чехии, Германии, Великобритании, Франции, США.



6. Некоторые итоги научных исследований последних лет

За комплекс исследований в области энергоэффективности в 2009 г. коллектив ученых и специалистов УрФУ под руководством проф. С.Е. Щеклеина был удостоен Национальной экологической премии им. В.И. Вернадского в номинации «Энергетика будущего».

Научными результатами многолетней работы по проблемам возобновляемой энергетики и энергосбережению под руководством проф. Щеклеина стала разработка методологии расчета комплексных энергетических систем на основе ВИЭ, классификация кластеров ВИЭ, математическая модель поиска оптимальной системы, состоящей из множества различных видов оборудования с конкретными примерами использования различных кластеров ВИЭ, которые задействованы на реальном объекте «Энергоэффективный дом», компьютерные программы, позволяющие осуществлять выбор оптимального состава оборудования [18, 19].

Под руководством проф. Щеклеина также выполнен анализ разработок и систематизирован теоретический материал о способах получения, хранения водорода и рассмотрены основные направления научно-поисковых работ в области водородной энергетики, проведено сравнение различных методов производства водорода и показаны перспективы развития водородной энергетики в России и за рубежом, опубликованные в [20].

Значительным результатом работы возглавляемой проф. С.Е. Щеклеиным кафедры «Атомные станции и возобновляемые источники энергии» УрФУ стал выпуск учебников, в которых рассмотрены основные принципы и международные документы по безопасному использованию ядерной энергии, законодательные акты в области атомного права Российской Федерации; освещены вопросы государственного управления использованием атомной энергии и государственного регулирования безопасности атомной энергии; систематизированы сведения в области культуры безопасности; рассмотрены вопросы обеспечения качества в атомной энергетике, системы менеджмента безопасности, управления персоналом и принципы обеспечения безопасности на примере АЭС [21], а также физические и технические основы ядерной энергетики, включая основные сведения из ядерной и нейтронной физики, физики ядерных реакторов, описаны виды ядерного топлива; приведены принципиальные одно-, двух- и трехконтурные тепловые схемы АЭС; рассмотрены основное оборудование реакторного и паротурбинного контуров, компоновка главного корпуса на примере АЭС с реактором БН-800, вопросы обеспечения ядерной и радиа-

ционной безопасности АЭС; описаны принципы обеспечения безопасности [22].

7. Заключение

Проф. С.Е. Щеклеин является авторитетным экспертом и основоположником ряда научных направлений в области АЭС, ВИЭ и энергосбережения, автором более 500 научных работ, в ИИНЦ у него около 400 публикаций с общим количеством цитирований более 900, из них более 200 публикаций за последние 5 лет. Профессором опубликовано 12 монографий и учебников, 160 статей в рецензируемых научных журналах, он является автором более 70 патентов на изобретения. Индекс Хирша (по всем публикациям на elibrary.ru) составляет 14. Входит в топ 100 самых цитируемых авторов РФ. Биографическая статья о проф. Щеклеине представлена в справочном издании *Who'sWhoInScienceandEngineering 2016–2017, 12th Edition*. Marquis Who'sWho (USA), 2016. 1869 p. Его идентификаторы в Web of Science ResearcherID M-4470-2016, ORCID 0000-0003-2140-0321.

Активная научная работа и образовательная деятельность под руководством проф. С.Е. Щеклеина продолжается, подводить итоги еще рано, и мы от души желаем ему новых творческих успехов, прорывных научных открытий, достойных учеников и замечательных достижений во всех многочисленных сферах его деятельности.

Список литературы

- [1] Щеклеин Сергей Евгеньевич: статья в энциклопедии «Инженеры Урала» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://энциклопедия-урала.рф/> – (Дата обращения: 07.05.2020).
- [2] Об утверждении областной программы «Энергосбережение в Свердловской области на период до 2005 года»: постановление Правительства Свердловской области от 29 июля 1997 года № 664-п [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/9304524/> – (Дата обращения: 07.05.2020).
- [3] Об утверждении Областной государственной целевой программы «Государственная поддержка высокоэффективных проектов энергосбережения в учреждениях социальной сферы и жилищно-коммунального хозяйства Свердловской области на 2002 год»: постановление Правительства Свердловской области от 26 сентября 2001 года № 641-ПП [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/801110312> – (Дата обращения: 07.05.2020).
- [4] О первоочередных мерах по реализации политики энергосбережения в Свердловской области: указ Губернатора Свердловской области от 31 января 1996 года № 18 [Электронный ресурс]. – Режим дос-



тупа: <http://docs.cntd.ru/document/801101369>– (дата обращения: 07.05.2020).

[5] О реализации областной государственной политики энергосбережения в Свердловской области: указ Губернатора Свердловской области от 26 января 1998 года № 27 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/801104645> – (Дата обращения: 07.05.2020).

[6] Щеклеин, С.Е. Человек. Энергия. Природа / С.Е. Щеклеин. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 1998. – 58 с.

[7] Данилов, Н.И. Энциклопедия энергосбережения / Н.И. Данилов, Я.М. Щелоков. – Екатеринбург: ИД «Сократ», 2004. – 368 с.

[8] Лисиенко, В.Г. Хрестоматия энергосбережения: справочное издание: в 2 кн. Кн. 1 / В.Г. Лисиенко, Я.М. Щелоков, М.Г. Ладыгичев; под ред. В.Г. Лисиенко. – М.: Теплотехник, 2005. – 688 с.

[9] О подготовке специалистов по энергосбережению для организаций Свердловской области: указ Губернатора Свердловской области Э.Э. Росселя от 9 февраля 1999 года № 53 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/9307410/> – (Дата обращения: 07.05.2020).

[10] Baldin, V.U. The system of human resource development in energy saving in the Ural region / V.U. Baldin, N.I. Danilov, G.I. Khudyakova // WIT Transactions on Ecology and the Environment. – 2014. – Iss. 190. – Vol. 2. – P. 1205–1211. <https://doi.org/10.2495/EQ141122>

[11] Кокшаров, В.А. Опыт УрФУ по подготовке специалистов для новых энергетических технологий и повышения эффективности использования энергии / В.А. Кокшаров, С.Е. Щеклеин, Н.И. Данилов // Международный научный журнал «Альтернативная энергетика и экология» (ISJAEE). – 2015. – № 8–9. – С. 93–101. <https://doi.org/10.15518/isjaee.2015.08-09.012>

[12] Балдин, В.Ю. Анализ результатов разработки и внедрения в Уральском регионе системы подготовки специалистов по энергосбережению / В.Ю. Балдин [и др.] // Международный научный журнал «Альтернативная энергетика и экология» (ISJAEE). – 2015. – № 8–9. – С. 102–111; <https://doi.org/10.15518/isjaee.2015.08-09.013>

[13] Балдин, В.Ю. Данилов Николай Игоревич – основатель кафедры «Энергосбережение» УГТУ-УПИ-УрФУ и научно-методической школы «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности» в Свердловской области и в Уральском регионе / В.Ю. Балдин // Энерго- и ресурсосбережение. Энергообеспечение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : материалы Международ. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной памяти профессора Данилова Н. И. (1945–2015) – Даниловских чтений / Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, 11–

15 декабря 2017 г. – Екатеринбург: УрФУ, 2017. – С. 3–7. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=32634862> – (Дата обращения: 07.05.2020).

[14] Тягунов, Г.В. Механизмы и источники стимулирования энергосбережения в государственных вузах / Г.В. Тягунов, С.Е. Щеклеин, В.Ю. Балдин // Энергоэффективность: опыт, проблемы, решения. – 2003. – № 3. – С. 68.

[15] Балдин, В.Ю. Разработка комплекса мероприятий по повышению эффективности использования основных фондов образовательных учреждений с целью снижения непроизводительных затрат энергоресурсов / В.Ю. Балдин, Г.В. Тягунов, С.Е. Щеклеин // Энергоэффективность: опыт, проблемы, решения. – 2004. – № 4. – С. 80.

[16] Маркин, Н.Е. Реализация проекта комбинированного производства тепловой и электрической энергии для энергообеспечения вуза / Н.Е. Маркин [и др.] // Региональные проблемы энергосбережения и пути их решения: материалы IX-й Всероссийской конференции (25–26 октября 2005 г.). – Электрон. дан. – Н. Новгород: НГТУ-НИЦЭ, 2005. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

[17] Российский опыт повышения энергоэффективности на объектах бюджетной сферы. – Ч. 3. – С. 13–21 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.cenef.ru/file/FEMP-чар.3.pdf> – (Дата обращения: 07.05.2020).

[18] Велькин, В.И. Энергоснабжение удаленного объекта на основе оптимизации кластера ВИЭ: монография / В.И. Велькин. – Екатеринбург: УрФУ, 2013. – 100 с. Режим доступа: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/41306>– (дата обращения: 07.05.2020).

[19] Велькин, В.И. Методология расчета комплексных систем ВИЭ для использования на автономных объектах: монография / В.И. Велькин; науч. ред. С.Е. Щеклеин. – Екатеринбург: УрФУ, 2015. – 226 с. Режим доступа: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/36068>– (дата обращения: 07.05.2020).

[20] Радченко, Р.В. Водород в энергетике: учебное пособие / Р.В. Радченко, А.С. Мокрушин, В.В. Тюльпа; [науч. ред. С.Е. Щеклеин]. – Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2014. – 229 с. Режим доступа: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/30843>– (дата обращения: 07.05.2020).

[21] Новиков, Г.А. Обеспечение безопасности в области использования атомной энергии: учебник / Г.А. Новиков, О.Л. Ташлыков, С.Е. Щеклеин. – Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2017. – 552 с. Режим доступа: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/54035> – (Дата обращения: 07.05.2020).

[22] Ташлыков, О.Л. Основы ядерной энергетики: учебное пособие / О.Л. Ташлыков; [науч. ред. С.Е. Щеклеин]; Уральский федеральный университет. –



Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2016. – 212 с. Режим доступа: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/42399> – (Дата обращения: 07.05.2020).

References

[1] Shcheklein Sergey Evgenievich [E-resource]: article in the encyclopedia “Engineers of the Urals”. Available on: <http://encyclopedia-urala.rf/> (05.07.2020.) (in Russ.).

[2] On the approval of the regional program “Energy saving in the Sverdlovsk region for the period up to 2005” (Ob utverzhdenii oblastnoy programmy «Energoberezheniye v Sverdlovskoy oblasti na period do 2005 goda») [E-resource]: Decree of the Government of the Sverdlovsk region of July 29, 1997, No. 664-p. Available on: <https://base.garant.ru/9304524/> (05.07.2020.) (in Russ.).

[3] On the approval of the Regional State Target Program “State support for highly efficient energy saving projects in institutions of the social sphere and housing and communal services of the Sverdlovsk region for 2002” (Ob utverzhdenii Oblastnoy gosudarstvennoy tselevoy programmy «Gosudarstvennaya podderzhka vysokoeffektivnykh proyektov energoberezheniya v uchrezhdeniyakh sotsial'noy sfery i zhilishchno-kommunal'nogo khozyaystva Sverdlovskoy oblasti na 2002 god») [E-resource]: Resolution of the Government of the Sverdlovsk region of September 26, 2001 No. 641-PP. Available on: <http://docs.cntd.ru/document/801110312> (05.07.2020.) (in Russ.).

[4] On priority measures for the implementation of the energy conservation policy in the Sverdlovsk region (O pervoocherednykh merakh po realizatsii politiki energoberezheniya v Sverdlovskoy oblasti) [E-resource]: decree of the Governor of the Sverdlovsk region dated January 31, 1996, No. 18. Available on: <http://docs.cntd.ru/document/801101369> (05.07.2020.) (in Russ.).

[5] On the implementation of the regional state policy of energy conservation in the Sverdlovsk region (O realizatsii oblastnoy gosudarstvennoy politiki energoberezheniya v Sverdlovskoy oblasti) [E-resource]: decree of the Governor of the Sverdlovsk region dated January 26, 1998 No. 27. Available on: <http://docs.cntd.ru/document/801104645> (05.07.2020.) (in Russ.).

[6] Shcheklein S.E. Person. Energy. Nature (Chelovek. Energiya. Priroda). Yekaterinburg: USTU-UPI, 1998; 58 p. (in Russ.).

[7] Danilov N.I., Shchelokov Ya.M. Encyclopedia of Energy Saving (Entsiklopediya energosberezheniya). Yekaterinburg: Publishing House “Sokrat”, 2004; 368 p. (in Russ.).

[8] Lisienko V.G., Shchelokov Ya.M., Ladyigichev M.G. Energy saving reader (Khrestomatiya energosberezheniya): reference edition: in 2 books. Book 1, ed. V.G. Lisienko. Moscow: Teplotekhnik Publ., 2005; 688 p. (in Russ.).

[9] On the training of specialists in energy saving for organizations of the Sverdlovsk region (O podgotovke spetsialistov po energosberezheniyu dlya organizatsiy Sverdlovskoy oblasti) [E-resource]: decree of the Governor of the Sverdlovsk region E.E. Rossel dated February 9, 1999, No. 53. Available on: <https://base.garant.ru/9307410/> (05.07.2020.) (in Russ.).

[10] Baldin V.U., Danilov N.I., Khudyakova G.I. The system of human resource development in energy saving in the Ural region. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 2014;190(2):1205–1211. <https://doi.org/10.2495/EQ141122>

[11] Koksharov V.A., Shcheklein S.E., Danilov N.I. UrFU experience in training specialists for new energy technologies and increasing the efficiency of energy use (Opyt UrFU po podgotovke spetsialistov dlya novykh energeticheskikh tekhnologiy i povysheniya effektivnosti ispol'zovaniya energii). *International Scientific Journal for Alternative Energy and Ecology (ISJAE)*, 2015;8–9:93–101. <https://doi.org/10.15518/isjaee.2015.08-09.012> (in Russ.).

[12] Baldin V.Yu., Danilov N.I., Shcheklein S.E. et al. Analysis of the results of the development and implementation in the Ural region of the training system for energy conservation specialists (Analiz rezul'tatov razrabotki i vnedreniya v Ural'skom regione sistemy podgotovki spetsialistov po energosberezheniyu). *International Scientific Journal for Alternative Energy and Ecology (ISJAE)*, 2015;8–9:102–111. <https://doi.org/10.15518/isjaee.2015.08-09.013> (in Russ.).

[13] Baldin V.Yu. Danilov Nikolai Igorevich – founder of the Department of Energy Saving USTU-UPI-UrFU and the scientific and methodological school Energy Saving and Energy Efficiency Improvement in the Sverdlovsk Region and in the Ural Region (Danilov Nikolay Igorevich – osnovatel' kafedry «Energoberezheniye» UGTU-UPI-UrFU i nauchno-metodicheskoy shkoly «Energoberezheniye i povysheniye energeticheskoy effektivnosti» v Sverdlovskoy oblasti i vUral'skom regione). Energy and Resource Saving. Power supply. Non-traditional and renewable energy sources: materials of the International scientific-practical conf.



students, graduate students and young scientists, dedicated to the memory of Professor N.I. Danilov (1945–2015) – Danilov Readings / Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, December 11–15, 2017. Yekaterinburg: UrFU, 2017; pp. 3–7. Available on: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32634862> (05.07.2020.) (in Russ.).

[14] Tyagunov G.V., Shcheklein S.E., Baldin V. Yu. Mechanisms and Sources of Energy Saving Stimulation in State Universities (Mekhanizmy i istochniki stimulirovaniya energosberezheniya v gosudarstvennykh vuzakh). *Energy efficiency: experience, problems, solutions*, 2003;3:68 (in Russ.).

[15] Baldin V.Yu., Tyagunov G.V., Scheklein S.E. Development of a set of measures to improve the efficiency of using fixed assets of educational institutions in order to reduce the non-productive costs of energy resources (Razrabotka kompleksa meropriyatiy po povysheniyu effektivnosti ispol'zovaniya osnovnykh fondov obrazovatel'nykh uchrezhdeniy s tsel'yu snizheniya neproizvoditel'nykh zatrat energoresursov). *Energy efficiency: experience, problems, solutions*, 2004;4:80 (in Russ.).

[16] Markin N.E., Ereemeev V.P., Berdin A.S. et al. Implementation of the project of combined production of heat and electric energy for the power supply of the university (Realizatsiya proyekta kombinirovannogo proizvodstva teplovoy i elektricheskoy energii dlya energoobespecheniya vuza). Regional problems of energy conservation and ways to solve them: materials of the IX-th All-Russian conference (October 25–26, 2005). Electron. Dan. N. Novgorod: NSTU-NITsE, 2005 (CD-ROM) (in Russ.).

[17] Russian experience in improving energy efficiency at public sector facilities (Rossiyskiy opyt povysheniya energoeffektivnosti na ob'yektakh byudzhethnoy

sfery); part 3; pp. 13–21 [E-resource]. Available on: <http://www.cenef.ru/file/FEMP-chap.3.pdf> (05.07.2020.) (in Russ.).

[18] Velkin V.I. Power supply of a remote object based on the optimization of the RES cluster: monograph (Energosnabzheniye udalennogo ob'yekta na osnove optimizatsii klastera VIE). Yekaterinburg: UrFU, 2013; 100 p. Available on: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/41306> (05.07.2020.) (in Russ.).

[19] Velkin V.I. Methodology for calculating complex renewable energy systems for use at autonomous facilities (Metodologiya rascheta kompleksnykh sistem VIE dlya ispol'zovaniya na avtonomnykh ob'yektakh): monograph; scientific. ed. S.E. Scheklein. Yekaterinburg: UrFU, 2015; 226 p. Available on: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/36068> (05.07.2020.) (in Russ.).

[20] Radchenko R.V., Mokrushin A.S., Tulpa V.V. Hydrogen in power engineering (Vodorod v energetike): textbook [scientific. ed. S.E. Scheklein]. Yekaterinburg: Publishing house of the Ural University, 2014; 229 p. Available on: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/30843> (05.07.2020) (in Russ.).

[21] Novikov G.A., Tashlykov O.L., Scheklein S.E. Safety assurance in the field of atomic energy use (Obespecheniye bezopasnosti v oblasti ispol'zovaniya atomnoy energii): textbook. Yekaterinburg: Publishing house of the Ural University, 2017; 552 p. Available on: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/54035> (05.07.2020.) (in Russ.).

[22] Tashlykov O.L. Fundamentals of nuclear energy (Osnovy yadernoy energetiki): textbook [scientific. ed. S.E. Shcheklein]. Ural Federal University. Yekaterinburg: Publishing house of the Ural University, 2016; 212 p. Available on: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/42399> (05.07.2020.) (in Russ.).

Транслитерация по BSI

