

УДК 378

А.А. Чекалкин, Е.Ю. МакароваПермский национальный исследовательский политехнический университет,
Пермь, Россия**ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ ПРОФЕССОРСКО-
ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО ПЕРСОНАЛА ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА В СФЕРЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ**

Представлены дополнительные профессиональные программы для профессорско-преподавательского персонала политехнического университета в сфере электронного обучения для направлений: «Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело, геодезия», «Машиностроение» и «Техника и технологии строительства». Программа «Реализация основной профессиональной программы с использованием электронного обучения» соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению «Образование и педагогические науки» (44.06.01 – специалист высшей квалификации) и профессионального стандарта (01.004 – Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования). Дополнительная профессиональная программа в области электронного обучения включает в себя два академических модуля: общий модуль «Государственная политика в образовании» и специальный модуль для направлений «Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело, геодезия», «Машиностроение» или «Техника и технологии строительства». Общий учебный модуль включает основные темы: структура системы образования Российской Федерации, принципы организации образовательной деятельности, права и обязанности преподавателей и студентов, государственное планирование и регулирование образовательной деятельности, управление системой образования, экономические основы и финансовая поддержка, международное сотрудничество в образовательной сфере. Специальный учебный модуль по прикладной геологии включает темы: базовая статистика (мода, медиана, дисперсия, стандартное отклонение) для оценок основных характеристик месторождений на территориях со сложной геологической структурой; статистические гипотезы и анализ геологической структуры; дисперсионный анализ для оценки однородности групп в нефтегазогеологическом районировании; программное обеспечение Statistica. Специальный учебный модуль по машиностроению включает темы: принципы организации управления движением в станке с ЧПУ, замкнутые и разомкнутые системы управления, системы датчиков обратной связи, язык программирования ISO 7-bit (базовые понятия, кадр, слово, адрес, номер, формат кадра), организация последовательного выполнения управляющей программы, модальность, группы модальности, описание G-кодов и M-кодов, разработка управляющих программ. Специальный учебный модуль по строительству включает темы: информационное моделирование в строительстве, программы пакета информационного моделирования зданий (BIM), организация файла проекта, изучение интерфейса, оценки функциональных возможностей, функциональные возможности BIM с использованием имитационных средств, работа с объектами, моделирование собственных объектов, получение информации от цифровых моделей (типов, спецификаций, ведомостей, каталогов и т.д.), моделирование высотных зданий, валидация моделей, технология облачного и мобильного доступа к данным BIM, разработка документации, внешних ссылок, шаблонов и инструментов для дальнейшей разработки модели. Обучение по дополнительной профессиональной программе завершает защита итоговой аттестационной работы. Индивидуальное задание для итоговой аттестационной работы предполагает разработку методических указаний по различным дисциплинам, методических указаний для студентов по научно-исследовательской работе, лекционных курсов и учебных пособий, учебников, пособий по лабораторным работам, методических указаний по самостоятельной учебной работе или подготовку научных публикаций, электронных учебных материалов, веб-ресурсов и специальных интерактивных программ.

Ключевые слова: повышение квалификации, профессорско-преподавательский персонал, дополнительная профессиональная программа, прикладная геология, машиностроение, строительная техника, основы статистики, статистические гипотезы, дисперсионный анализ, программа Statistica, станки с ЧПУ, датчики, язык программирования ISO 7-bit, G-коды, M-коды, управляющая программа, информационное моделирование зданий (BIM), инструменты моделирования, объекты моделирования, цифровая модель, облачные технологии, мобильный доступ, BIM-данные, электронные учебные материалы, веб-ресурсы, интерактивные программы.

A.A. Chekalkin, E.Y. Makarova

Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation

ADVANCED TRAINING AND EDUCATION OF POLYTECHNIC UNIVERSITY STAFF IN FIELD OF E-LEARNING

The additional professional programs of polytechnic university staff in the field of e-learning are presented for Applied Geology, Machine Engineering and Building Engineering. The program title is «The implementation of the main professional program using e-learning». The federal state educational standard in education and pedagogical science (44.06.01 – higher qualification specialist) and the professional standard (01.004 – the teacher of professional training, professional education and additional professional education) are the foundation of these programs. The additional professional program in the field of e-learning comprises two academic modules: the state policy in education field as the common module and the special modules for Applied Geology, Machine Engineering or Building Engineering. The common academic module includes the following main topics: the education system structure of the Russian Federation, the organization principles of educational activities, the rights and responsibilities of teachers and students, the state planning and regulation of educational activities, the management of the education system, economic fundamentals and financial support, the international cooperation in the educational field. The special academic module for Applied Geology includes the topics: basic statistics (mode, median, variance, standard deviation) for the estimates of the main characteristics of deposits within the territories with complex geological structure; statistical hypotheses and analysis of the geological structure; variance analysis to assess the homogeneity of the groups in petroleum-geological zoning; software Statistica. The special academic module for Machine Engineering includes the topics: the organizing principle of traffic control in the machine tool with numerical control, closed and open system of control, system feedback sensors, ISO 7-bit (basic concepts, frame, word, address, number, format of frame), organization sequential execution of the control program, modality, group modalities, description of G-codes and M-codes, the development of control programs. The special academic module for Building Engineering includes the topics: information modeling in the building engineering and technologies, the program package of building information modeling (BIM), organization of the project file, exploring the interface, assessment of functionality, functional features of BIM, using of simulation tools, working with objects, modeling of your own objects, getting information from digital building models (types, specifications, statements, catalogs, etc.), modeling of tall buildings, validation of the models, technology cloud and mobile access to BIM data, the documentation design, external links, templates and tools to further development of the model. The staff trainees of the additional professional program defend the final certification work. The individual assignments of the final certification work are the development of methodical guidelines for different disciplines, students' methodical guidelines on research work, lecture courses and manuals, textbooks, manuals to laboratory work, manuals to self-study work or the preparation of scientific publication, e-learning materials, web resources and special interactive programs.

Keywords: advanced training, university staff, additional professional program, applied geology, machine engineering, building engineering, basic statistics, statistical hypotheses, variance analysis, software Statistica, machine tool, numerical control, sensors, ISO 7-bit language, G-codes, M-codes, control programs, building information modeling (BIM), simulation tools, objects modeling, digital building models, cloud technology, mobile access, BIM data, e-learning materials, web resources, special interactive programs.

Введение. Электронное обучение как система обучения при помощи информационных и электронных технологий имеет большое значение при реализации основных профессиональных образовательных программ (ОПОП) высшего образования, в том числе в технической и высокотехнологической сферах. Особенности электронного обучения в политехническом университете связаны с высокой степенью специализации электронных учебных материалов и систем информационного моделирования, используемых при реализации образовательных программ по разным направлениям подготовки. Дополнительное профессиональное образование профессорско-преподавательского персонала технического университета обеспечивает формирование компетенций, связанных с разработкой и использованием в учебном процессе электронных учебных материалов, веб-ресурсов и специальных интерактивных программ. Общепрофессиональные педагогические компетенции (ОПК) преподавателя университета могут быть сформированы при реализации дополнительной профессиональной программы (ДПП) соответствующего уровня, при этом направление ОПОП оказывает определяющее влияние на содержание ДПП в сфере электронного обучения. В работе представлены структура, содержание и практическая реализация ДПП «Реализация образовательных программ с применением электронного обучения» для направлений «Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело, геодезия», «Машиностроение» и «Техника и технологии строительства».

1. Общее описание программы. ДПП «Реализация образовательных программ с применением электронного образования» является программой повышения квалификации профессорско-преподавательского персонала университетов и других организаций высшего образования (ВО), преподавателей средних профессиональных образовательных организаций (СПО), специалистов по методике обучения. ДПП в полном объеме соответствуют аккредитованной в ПНИПУ основной профессиональной образовательной программе подготовки кадров высшей квалификации по направлению 44.06.01 «Образование и педагогические науки» с учетом требований профессионального стандарта 01.004 «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования». Целью ДПП является совершенствование педагогической деятельности в профессиональном обучении, профессиональном

образовании и дополнительном профессиональном образовании с учетом требований профессиональных стандартов, дополнительное профессиональное образование по профилю педагогической деятельности, повышение профессионального уровня, формирование и обновление ОПК слушателей, необходимых для выполнения основных видов профессиональной деятельности в рамках имеющейся квалификации. Подробное описание перечня обновляемых педагогических компетенций, а также преемственность ДПП к результатам обучения по основным профессиональным образовательным программам высшего образования представлены в работе [1].

Профильная педагогическая подготовка в сфере электронного обучения включает организацию самостоятельной работы с электронными материалами, дистанционного взаимодействия и виртуальной учебной деятельности, а также создание веб-ресурсов и дистанционных средств обучения, общая трудоемкость программы – 36 часов.

2. Структура дополнительной профессиональной программы.

ДПП «Реализация образовательных программ с применением электронного образования» включает два учебных модуля (УМ): общепрофессиональный и специальный по направлению, а также итоговую аттестацию, которая проводится в форме защиты итоговой аттестационной работы (ИАР).

Общепрофессиональный УМ «Государственная политика в образовании» посвящен нормативно-правовому обеспечению образовательной деятельности в условиях нового законодательства в сфере образования, тематика модуля приведена в работах [2, 3].

Специальный УМ по направлению «Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело, геодезия» включает следующие темы:

Тема 1. Основные статистические понятия, основы теории вероятностей. Основные статистики (мода, медиана, дисперсия, среднеквадратическое отклонение) для оценок основных характеристик месторождений в пределах территорий со сложным геологическим строением. Функции распределения и их применение для подсчета запасов: нормальное, равномерное, логарифмически нормальное распределение (лекции – 2 часа);

Тема 2. Статистические критерии и их использование для проверки статистических гипотез при анализе геологического строения. Дисперсионный анализ для анализа однородности групп при нефтегазогеологическом районировании (лекции – 2 часа);

Тема 3. Корреляционный анализ для нахождения зависимостей между геологическими, геофизическими и геохимическими характеристиками месторождений нефти и газа для геологического районирования территории. Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов. Пространственный анализ данных, тренд анализ в геологии для изучения зонально-региональных закономерностей (лекции – 2 часа);

Тема 4. Дискриминантный анализ и задачи распознавания образов. Выделение групп объектов и их классификация для обоснования фациального строения месторождения (лекции – 2 часа);

Тема 5. Практические занятия на тему «Использование специализированных программных средств (Statistica)». Расчет основных статистических характеристик, построение гистограмм и графиков. Проверка статистических гипотез. Проведение регрессионного и корреляционного анализов. Решение задач классификации (практические занятия – 12 часов).

Специальный УМ по направлению «Машиностроение» включает следующие темы:

Тема 1. Основные конструктивные особенности станков с ЧПУ. Первые системы программного управления. Механические аналогии числового программного управления. Применение первых металлообрабатывающих станков с числовым программным управлением. Принцип организации управления движением в станке с числовым программным управлением. Замкнутые и разомкнутые системы управления. Системы датчиков обратной связи. Шаговые электродвигатели. Шарико-винтовые пары (лекции – 1 час);

Тема 2. Кинематика станков с ЧПУ: специфика расположения системы координат станка, настройка станков ЧПУ. Системы координат станка с числовым программным управлением. Определение направления осей координат станка. Нулевые точки систем координат станка. Основные типы станков с числовым программным управлением. Плечи настройки станка с числовым программным управлением. Настройка «ноля программы». Реферирование станка с числовым программным управлением. Настройка вылета режущего инструмента. Контурная коррекция. Расчет эквидистанты. Таблицы корректоров (лекции – 1 час);

Тема 3. Язык программирования станков с ЧПУ. Структура языка ISO 7-bit. Базовые понятия: Кадр. Слово. Адрес. Число. Формат кадра. Организация последовательного выполнения управляющей программы. Модальность. Группы модальности (лекции – 1 час);

Тема 4. Геометрические основы программирования станков с ЧПУ. Перемещение рабочего органа станка. Инкрементальная и абсолютная система счисления. Прямоугольная, полярная, цилиндрическая и сферическая система координат. Прямолинейная и круговая интерполяция (лекции – 1 час);

Тема 5. Команды языка программирования станков с ЧПУ – ISO 7-bit. Адреса кодирования координат. Основные и вспомогательные адреса (практические занятия – 1 час);

Тема 6. Команды языка ISO 7-bit: Основные адреса. Адреса кодирования режимов обработки. Адреса управления сменой (практические занятия – 1 час);

Тема 7. Команды языка ISO 7-bit: Описание G-кодов. Команды управления перемещением (G00, G01, G02, G03). Команды выдержки времени (G04 F, G04 S). Команды выбора плоскости интерполяции (G17, G18, G19). Команды коррекции радиуса инструмента (G40, G41, G42). Команды управления режимов работы шпинделя и вывода подачи (G94, G95, G96, G97, LIMS) (практические занятия – 1 час);

Тема 8. Команды языка ISO 7-bit: Описание M-кодов. Команды управления работой программы (M00, M01, M02). Команды управления шпинделем (M03, M04, M05). Управление рукой манипулятором магазина смены инструмента (M06). Команда управления подачей СОЖ (M07, M08, M09) (практические занятия – 1 час);

Тема 9. Разработка управляющих программ. Анализ и структура управляющей программы. Организация типовой структуры управляющей программы. Шапка и конец управляющей программы. Организация переходов в управляющей программе. Организация и структура рабочих ходов. Граф рабочих ходов (лекции – 4 часа);

Тема 10. Определение геометрических характеристик траектории. Определение угла наклона траектории. Длина прямолинейного и кругового движения. Определение радиуса окружности траектории. Угол раствора сектора окружности траектории (практические занятия – 4 часа);

Тема 11. Определение технологических характеристик траектории. Определение времени выполнения кадра. Определение критического диаметра. Определение оборотов шпинделя и скорости резания. Определение минутной и оборотной подачи (практические занятия – 4 часа).

Специальный УМ по направлению «Техника и технологии строительства» посвящен САПР информационного моделирования зданий (BIM), структура и тематика модуля приведены в работе [3].

3. Реализация дополнительных профессиональных программ в сфере электронного обучения. ДПП «Реализация образовательных программ с применением электронного обучения» была проведена в 2016–2017 году на факультете повышения квалификации преподавателей ПНИПУ для направлений: «Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело, геодезия», «Машиностроение» и «Техника и технологии строительства». По программам повышения квалификации прошли обучение 76 слушателей из числа профессорско-преподавательского персонала Пермского национального исследовательского политехнического университета, что составило 31,7 % от среднего за год количества слушателей ФПКП и свидетельствует о востребованности дополнительных профессиональных программ в сфере электронного обучения. На рис. 1 приведены данные о квалификационном уровне слушателей.

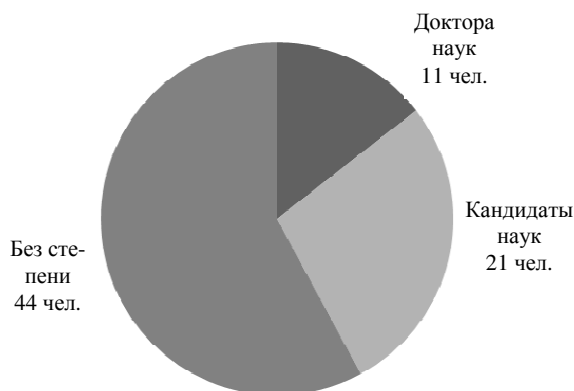


Рис. 1. Квалификационный уровень слушателей ДПП в сфере электронного обучения

Больше половины слушателей (44 чел.) представляли преподаватели без ученой степени, при этом большая часть из которых (28 чел.) имела педагогический стаж менее пяти лет. Тем не менее интерес к ДПП в сфере электронного обучения проявили также слушатели с высшей научной квалификацией (11 докторов наук), что показывает актуальность, продвинутый уровень и достаточную специализацию программ повышения квалификации по соответствующим направлениям. Все слушатели были из числа преподавателей выпускающих кафедр, подавляющее большинство представляли кафедры, осуществляющие подготовку бакалавров, магистров и специалистов по направлениям

«Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело, геодезия», «Машиностроение» и «Техника и технологии строительства». Распределение слушателей по направлениям ДПП в сфере электронного обучения приведено на рис. 2. В основном выбор слушателем направления ДПП соответствовал направлению основной профессиональной образовательной программы, определяющей учебную нагрузку преподавателя. В качестве исключения можно выделить ДПП «Реализация образовательных программ с применением электронного обучения по направлению «Машиностроение», по которой прошли повышение квалификации 2 преподавателя с направления «Технологии материалов». Интересно отметить, что все остальные слушатели ДПП имели учебную нагрузку по направлению «Машиностроение» и являлись преподавателями четырех факультетов ПНИПУ, профиль подготовки выпускающих кафедр которых относится к общему, электроэнергетическому, химическому и специальному машиностроению.

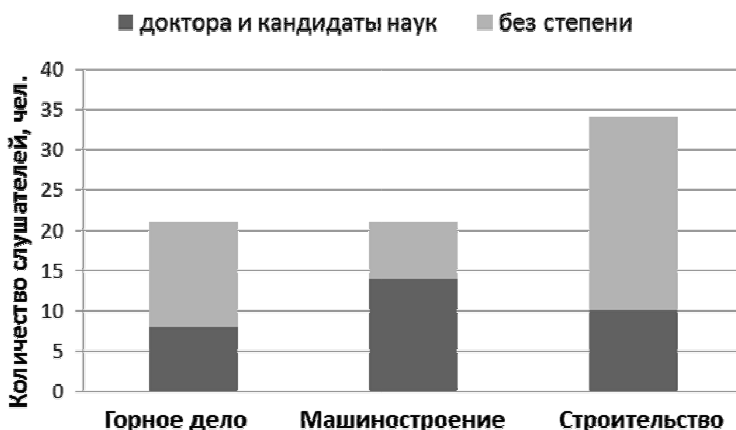


Рис. 2. Распределение слушателей по направлениям ДПП

Более высокий интерес слушателей к ДПП «Реализация образовательных программ с применением электронного обучения по направлению «Техника и технологии строительства» связан с освоением САПР информационного моделирования зданий (BIM), которая обеспечивает информационное моделирование городской среды, планирование территории застройки, моделирование строительных конструкций и технологического сопровождения, инженерных систем и коммуникаций отопления, водоснабжения и водоотведения. ДПП по направлению «Техника и технологии строительства» охватила большинство специальных

учебных дисциплин строительного профиля. ДПП по направлениям «Машиностроение» и «Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело, геодезия» носили более специализированный характер в сфере информатизации технологического обеспечения машиностроительных производств и статистической обработки геоданных соответственно.

Следует обратить внимание на низкий интерес к ДПП в сфере электронного обучения со стороны профессорско-преподавательского персонала кафедр, обеспечивающих учебный процесс по соответствующим направлениям. Только 1 слушатель из числа преподавателей естественно-научных или гуманитарных дисциплин, имеющий учебную нагрузку по направлению «Техника и технологии строительства», прошел повышение квалификации по ДПП соответствующего направления.

Данные о педагогическом стаже слушателей ДПП в сфере электронного обучения приведены на рис. 3. Обращает на себя внимание большая доля слушателей (36,8 %) с педагогическим стажем до пяти лет, также на рис. 3 представлены все остальные категории (от 10,5 до 14,5 %).

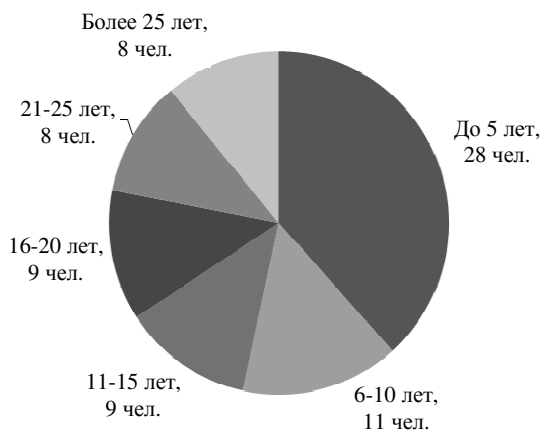


Рис. 3. Педагогический стаж слушателей ДПП в сфере электронного обучения

Квалификационный состав слушателей ДПП в сфере электронного обучения в зависимости от педагогического стажа представлен на рис. 4. На рис. 4, но здесь не представлено количество слушателей с педагогическим стажем до пяти лет (28 чел.), поскольку в данной категории не были представлены доктора и кандидаты наук, при этом среди слушателей с педагогическим стажем от 15 до 25 лет были исключительно преподаватели со степенью доктора или кандидата наук.

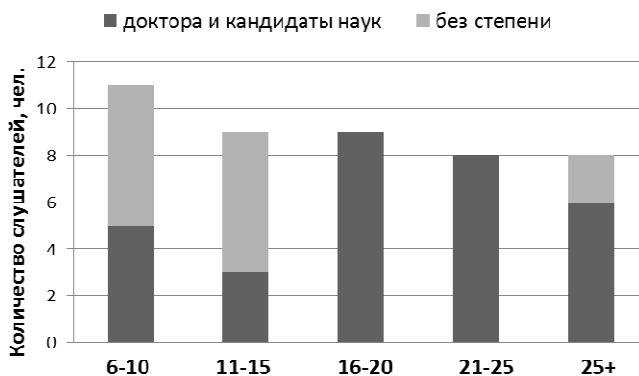


Рис. 4. Квалификационный уровень слушателей с учетом педагогического стажа

Тематика ИАР в полном объеме соответствует структуре и содержанию учебной нагрузки преподавателей-слушателей ДПП «Реализация образовательных программ с применением электронного обучения», а также отражает научные интересы слушателей. Результаты ИАР позволили актуализировать основные профессиональные образовательные программы по направлениям «Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело, геодезия», «Машиностроение», «Технологии материалов» и «Техника и технологии строительства».

4. Результативность дополнительных профессиональных программ в сфере электронного обучения. В качестве ключевого результата ДПП «Реализация образовательных программ с применением электронного обучения» рассматриваем методические разработки и научные публикации слушателей по материалам ИАР. В первую очередь следует выделить учебные пособия по изучению функциональных свойств многослойных пленок [4], методов проектирования машиностроительных изделий [5], по управлению техногенными отходами [6] и проектированию стальных ступенчатых колонн [7], учебно-методические пособия по основам прогнозирования нефтегазоносности [8] и вероятностным методам расчета конструкций [9], а также методические указания по освоению ряда учебных дисциплин по направлению «Технологии материалов» [10–13]. Все указанные методические разработки являются электронными ресурсами и доступны в электронной библиотеке ПНИПУ.

Среди научных публикаций по материалам ИАР следует отметить электронные ресурсы, индексируемые в международной системе Scopus, которые позволяют использовать элементы электронного

обучения при организации самостоятельной и научно-исследовательской работы студентов. Представленные слушателями работы по исследованию: запасов нефтяных месторождений методом рентгеновской томографии [14], колебаний газа в лабиринтном уплотнении ротора [15], влияния ультра- и нанодисперсных добавок на структуру и свойства газобетона [16], магнитной активации нефти для защиты от асфальтосмолопарафиновых отложений [17], трещиновато-пористых коллекторов в нефтяных месторождениях [18] и слоисто-неоднородных пластах [19] опубликованы как электронные ресурсы свободного доступа. Остальные материалы ИАР опубликованы в виде статей в научных журналах, большая часть из которых представлена в разных сериях журнала «Вестник ПНИПУ».

В журнале «Вестник ПНИПУ. Геология. Нефтегазовое и горное дело» представлены работы слушателей по изучению механизмов магнитной активации нефти для защиты добывающих скважин [20] и по исследованию керна карбонатных отложений методами рентгеновской томографии [21]. Результаты ИАР по прогнозированию и технологическому обеспечению показателей качества геометрических параметров компрессорных лопаток газотурбинного двигателя [22] опубликованы в журнале «Вестник ПНИПУ. Аэрокосмическая техника». В выпусках журнала «Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура» опубликованы статьи по перспективам использования фотоэлектрических преобразователей [23], влиянию изменения инсоляции квартир на энергобережение [24], освоению подземного пространства города Перми [25], совершенствованию схемы очистки сточных вод от отходов нефтехимического производства [26] и развитию зеленого каркаса городской территории [27]. Результаты ИАР по проектированию фитофильтров для очистки поверхностных сточных вод [28], по управлению экологически значимыми параметрами производства строительных материалов [29], структурно-имитационному моделированию фибробетонного композита [30] и информационно-аналитической системе оценки парковочной емкости объектов [31] нашли отражение в публикациях журнала «Вестник ПНИПУ. Прикладная экология. Урбанистика». В этой же серии журнала опубликованы статьи по исследованию ландшафтов прибрежных территорий [32], анализу микроклимата здания в заданных климатических условиях [33] влиянию геометрии арматуры на распределение нагрузки в сталежелезобетонной конструкции [34], выбору метода построения функций принадлежно-

сти [35] и сохранению исторического квартала города [36], отражающие темы ИАР слушателей.

Указанные серии журнала «Вестник ПНИПУ» не только соответствуют приоритетным направлениям развития университета и входят в перечень ВАК РФ, но также имеют полнотекстовую электронную версию, что позволяет использовать элементы электронного обучения при организации самостоятельной и научно-исследовательской работы студентов. В целом следует признать высоким качество и тематическое разнообразие научных публикаций, в которых нашли отражение результаты ИАР, и определенную ограниченность тематики ИАР, направленной на развитие методического обеспечения основных профессиональных образовательных программ. При выборе тем ИАР следует обращать внимание слушателей на необходимость разработки методических указаний по освоению учебных дисциплин, проведению практических и лабораторных работ, научно-исследовательской и самостоятельной работы студентов с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Выводы. ДПП «Реализация образовательных программ с применением электронного обучения» как программа повышения квалификации профессорско-преподавательского персонала технического университета по направлениям «Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело, геодезия», «Машиностроение» и «Техника и технологии строительства» обладает следующими качествами:

- ДПП «Реализация образовательных программ с применением электронного образования» имеет комплексный характер, по уровню и содержанию соответствует также требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки кадров высшей квалификации 44.06.01 – Образование и педагогические науки;

- Освоение ДПП обеспечивает выполнение требований профессионального стандарта 01.004 к образованию и обучению профессорско-преподавательского персонала университетов и других организаций ВО, преподавателей и методистов организаций СПО по профилю педагогической деятельности;

- Опыт реализации в ПНИПУ выявил высокий интерес к освоению ДПП в сфере электронного обучения со стороны преподавателей специальных дисциплин, особенно среди преподавателей с педагогическим стажем менее пяти лет.

- Следует обратить внимание на необходимость профильного повышения квалификации преподавателей естественно-научных и гуманитарных дисциплин в сфере электронного обучения, обеспечивающих учебный процесс по направлениям «Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело, геодезия», «Машиностроение» и «Техника и технологии строительства».

- Результативность ДПП в сфере электронного обучения в значительной степени была обеспечена публикационной активностью слушателей, результаты итоговых аттестационных работ нашли отражение в научных статьях. В дальнейшем при выборе тем итоговых аттестационных работ слушателями следует обратить внимание на разработку методического обеспечения учебного процесса, методических указаний по освоению учебных дисциплин, проведению практических и лабораторных работ, научно-исследовательской и самостоятельной работы студентов с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

В заключение следует выразить благодарность сотрудникам ПНИПУ, обеспечившим подготовку и проведение ДПП в сфере электронного обучения:

- по направлению «Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело, геодезия» – доценту кафедры геологии нефти и газа, кандидату технических наук О.А. Мелкишеву;

- по направлению «Машиностроение» – доценту кафедры инновационных технологий машиностроения, кандидату технических наук В.Р. Туктамышеву;

- по направлению «Техника и технологии строительства» – старшим преподавателям кафедры строительных конструкций и вычислительной механики В.Г. Зелениной и С.Г. Пуйсанс.

Библиографический список

1. Чекалкин А.А., Макарова Е.Ю. Реализация дополнительных профессиональных программ на факультете повышения квалификации ПНИПУ в 2014-2016 годах // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Машиностроение, материаловедение. – 2017. – Т. 19, № 4. – С. 172–184. DOI: 10.15593/2224-9877/2017.4.12

2. Чекалкин А.А. Повышение квалификации профессорско-преподавательского персонала Политехнического университета в педагогической сфере // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Электротехника, информационные технологии, системы управления. – 2018. – № 25. – С. 7–22.

3. Чекалкин А.А., Макарова Е.Ю. Повышение квалификации профессорско-преподавательского персонала Политехнического университета по направлению «Техника и технологии строительства» // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Строительство и архитектура. – 2018. – № 1. – С. 122–136. DOI: 10.15593/2224-9826/2018.1.12

4. Каменева А.Л. Изучение функциональных свойств многослойных пленок на основе двух- и трехкомпонентных нитридов тугоплавких металлов и их соединений с легкоплавкими металлами и неметаллами: учеб. пособие. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2017. – 210 с.

5. Ярушин С.Г. Современные средства и методы проектирования машиностроительных изделий: учеб. пособие. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2016. – 176 с.

6. Коротаев В.Н., Слюсарь Н.Н., Жилинская Я.А., Ильиных Г.В., Филькин Т.Г. Управление техногенными отходами: учеб. пособие. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2016. – 390 с.

7. Абашева Л.П., Кочепанова М.Н. Проектирование и расчет стальных ступенчатых колонн: учеб. пособие. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2017. – 95 с.

8. Кривощёков С.Н. Основы прогнозирования нефтегазоносности: учебно-метод. пособие. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2016. – 83 с.

9. Лежнева А.А. Домбровский И.В. Вероятностные методы расчета конструкций: учебно-метод. пособие. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2016. – 224 с.

10. Методические указания по освоению дисциплины «Строительная механика композитных конструкций» для студентов бакалавриата по направлению 22.03.01 – Материаловедение и технологии материалов / сост. Р.Н. Сулейманов, А.А. Чекалкин. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2017. – 11 с.

11. Методические указания по освоению дисциплины «Математические основы механики» материалов для студентов бакалавриата по направлению 22.03.01 – Материаловедение и технологии материалов / сост. Р.Н. Сулейманов, Ю.В. Соколкин, А.А. Чекалкин. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2017. – 9 с.

12. Методические указания по освоению дисциплины «Рациональное проектирование композитов» для студентов бакалавриата по направлению 22.03.01 – Материаловедение и технологии материалов / сост. Р.Н. Сулейманов, Ю.В. Соколкин, А.А. Чекалкин. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2017. – 8 с.

13. Методические указания по освоению дисциплины «Специальные разделы математик» и для студентов бакалавриата по направлению 22.03.01 – Материаловедение и технологии материалов / сост. Р.Н. Сулейманов, А.А. Чекалкин. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2017. – 9 с.

14. Study of wettability of reservoirs of oil fields by the method of x-ray tomography core [Electronic resource] / A.A. Efimov, Y.V. Savitskiy, S.V. Galkin, E.V. Soboleva, V.S. Gurbanov // SOCAR Proceedings. – 2016. – № 4. – P. 55–63.

15. Butymova L.N., Modorskii V.Y. Numerical modeling of the labyrinth seal taking into account vibrations of the gas transmittal unit rotor in aeroelastic formulation [Electronic resource] // Procedia Engineering. – 2017. – Vol. 201: Information Technology and Nanotechnology, ITNT-2017. – P. 666–676.

16. Research into Influence of Ultra- and Nanodisperse Size Additives on the Structure and Properties of Heat Insulating Autoclaved Aerated Concrete / S. Leontev, K. Saraykina, V. Golubev, G. Yakovlev, N. Rakhimova, V. Shamanov, S. Senkov, L. Urkhanova // Procedia Engineering [Electronic resource]. – 2017. – Vol. 172: Modern Building Materials, Structures and Techniques. – P. 649–656.

17. Zlobin A.A. The mechanism of magnetic activation of oil for well protection against asphaltene deposits [Electronic resource] // Neftyanoe Khozyaystvo – Oil Industry. – 2017. – № 1. – P. 52–56.

18. Galkin V.I., Ponomareva I.N. Study of reservoir properties fractured-porous reservoirs of Tournasian-Famennian objects in the oil fields of Solikamskaia depression [Electronic resource] // Neftyanoe Khozyaystvo – Oil Industry. – 2016. – № 11. – P. 88–91.

19. Khizhnyak G.P., Amirov A.M., Gladkikh E.A. WAG injection simulation in layered non-uniform reservoir [Electronic resource] // *Neftyanoe Khozyaystvo – Oil Industry*. – 2016. – № 11. – P. 104–107.

20. Злобин А.А. Изучение механизма магнитной активации нефти для защиты добывающих скважин от асфальтосмолопарафиновых отложений // *Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Геология. Нефтегазовое и горное дело*. – 2017. – Т. 16, № 1. – С. 49–63.

21. Experience of study of core from carbonate deposits by X-ray tomography / A.A. Efimov, I.V. Savitskii, S.V. Galkin, S. Shapiro // *Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Геология. Нефтегазовое и горное дело*. – 2016. – Т. 15, № 18. – С. 23–32.

22. Свирщев В.И., Тарасов С.В., Мережников В.В. Нормативные геометрические параметры сечений проточной части компрессорных лопаток газотурбинного двигателя, необходимые для прогнозирования и технологического обеспечения их показателей качества // *Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Аэрокосмическая техника*. – 2017. – № 49. – С. 103–117.

23. Минин А.А., Матрунчик А.С. Перспективы использования фотоэлектрических преобразователей в мире и в России // *Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Строительство и архитектура*. – 2016. – Т. 7, № 1. – С. 74–81.

24. Золотозубов Д.Г., Карманова О.С. Анализ влияния изменения инсоляции квартир на энергосбережение // *Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Строительство и архитектура*. – 2016. – Т. 7, № 1. – С. 82–92.

25. Калошина С.В. Основные предпосылки и сдерживающие факторы в освоении подземного пространства города Перми // *Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Строительство и архитектура*. – 2016. – Т. 7, № 3. – С. 78–90.

26. Кошак Н.М., Новиков С.В., Ручкинова О.И. Совершенствование схемы очистки сточных вод от отходов нефтехимического производства // *Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Строительство и архитектура*. – 2016. – Т. 7, № 4. – С. 51–63.

27. Бушмакова Ю.В., Дьяконова М.Ю., Кузнецова Е.П. О развитии зеленого каркаса городской территории на примере г. Питтсбурга (США) // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Строительство и архитектура. – 2016. – Т. 7, № 2. – С. 50–59.

28. Щукин И.С., Ручкинова О.И. Многокомпонентная фильтрующая нагрузка для фитофильтров очистки поверхностных сточных вод // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. – 2017. – № 1(25). – С. 105–115.

29. Управление экологически значимыми параметрами производства строительных материалов / Д.Н. Кривоги́на, В.А. Харитонов, Н.И. Сафонов, А.В. Вычегжанин // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. – 2017. – № 2(26). – С. 40–52.

30. Курбатов Ю.Е. Проблемы и возможные направления решения задачи структурно-имитационного моделирования фибробетонного композита // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. – 2017. – № 1(25). – С. 126–139.

31. Максимова С.В., Порталова В.С., Шульц Д.Ю. Расчетный модуль информационно-аналитической системы на базе Prognoz Platform для оценки парковочной емкости объектов // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. – 2016. – № 2(22). – С. 33–44.

32. Кузнецова А.Е., Бушмакова Ю.В. Исследование ландшафтов прибрежных территорий города Усолье // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. – 2017. – № 1(25). – С. 69–79.

33. Крашенинникова Т.С., Гришкова А.В. Анализ параметров микроклимата в здании с атриумом в заданных климатических условиях с использованием программы ANSYS FLUENT // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. – 2016. – № 4(24). – С. 46–61.

34. Мартиросян А.С., Травуш В.И., Кашеварова Г.Г. Исследование влияния геометрии жесткой арматуры на распределение нагрузки в элементах сталежелезобетонной конструкции // Вестник Пермского

национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. – 2017. – № 1(25). – С. 147–158.

35. Тонков Ю.Л. Выбор эффективного метода построения функций принадлежности для оценки качественных признаков технического состояния строительных конструкций // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. – 2016. – № 3(23). – С. 126–146.

36. Шамарина А.А., Огородова А.Р. Сохранение исторического квартала № 117 города Перми // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. – 2016. – № 3(23). – С. 178–191.

References

1. Chekalkin A.A., Makarova E.Iu. Realizatsiia dopolnitel'nykh professional'nykh programm na fakul'tete povysheniia kvalifikatsii PNIPU v 2014-2016 godakh [The Realization of the Short-Term Graduate Programs on the Staff Advanced Training and Education Faculty PNRPU in 2014-2016]. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Mashinostroenie, materialovedenie*, 2017, vol. 19, no. 4, pp. 172-184. DOI: 10.15593/2224-9877/2017.4.12

2. Chekalkin A.A. Povyshenie kvalifikatsii professorsko-prepodavatel'skogo personala Politekhnicheskogo universiteta v pedagogicheskoi sfere [Advanced training and education of polytechnic university staff in pedagogical field]. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Elektrotehnika, informatsionnye tekhnologii, sistemy upravleniia*, 2018, no. 25, pp. 7-22.

3. Chekalkin A.A., Makarova E.Iu. Povyshenie kvalifikatsii professorsko-prepodavatel'skogo personala Politekhnicheskogo universiteta po napravleniiu «Tekhnika i tekhnologii stroitel'stva» [Advanced Training and Education of Polytechnic University Staff in the Field of Building Engineering and Technologies]. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Stroitel'stvo i arkhitektura*, 2018, no. 1, pp. 122-136. DOI: 10.15593/2224-9826/2018.1.12

4. Kameneva A.L. Izuchenie funktsional'nykh svoistv mnogosloinnykh plenok na osnove dvukh- i trekhkomponentnykh nitridov tugoplavkikh metallov i ikh soedinenii s legkoplavkimi metallami i nemetallami [The

study of the functional properties of multilayer films based on two- and three-component nitrides of refractory metals and their compounds with low melting metals and nonmetals]. Perm': Permskii natsional'nyi issledovatel'skii politekhnicheskii universitet, 2017. 210 p.

5. Iarushin S.G. Sovremennye sredstva i metody proektirovaniia mashinostroitel'nykh izdelii [Modern means and methods of engineering design]. Perm': Permskii natsional'nyi issledovatel'skii politekhnicheskii universitet, 2016. 176 p.

6. Korotaev V.N., Sliusar' N.N., Zhilinskaia Ia.A., Il'nykh G.V., Fil'kin T.G. Upravlenie tekhnogennymi otkhodami [Management of technogenic waste]. Perm': Permskii natsional'nyi issledovatel'skii politekhnicheskii universitet, 2016. 390 p.

7. Abasheva L.P., Kochepanova M.N. Proektirovanie i raschet stal'nykh stupenchatykh kolonn [Design and calculation of steel stepped columns]. Perm': Permskii natsional'nyi issledovatel'skii politekhnicheskii universitet, 2017. 95 p.

8. Krivoshchekov S.N. Osnovy prognozirovaniia neftegazonosnosti [The foundation of forecasting oil and gas potential]. Perm': Permskii natsional'nyi issledovatel'skii politekhnicheskii universitet, 2016. 83 p.

9. Lezhneva A.A. Dombrovskii I.V. Veroiatnostnye metody rascheta konstruktsii [Probabilistic methods of structural analysis]. Perm': Permskii natsional'nyi issledovatel'skii politekhnicheskii universitet, 2016. 224 p.

10. Suleimanov R.N., Chekalkin A.A. Metodicheskie ukazaniia po osvoeniiu distsipliny «Stroitel'naia mekhanika kompozitnykh konstruktsii» dlia studentov bakalavriata po napravleniiu 22.03.01 - Materialovedenie i tekhnologii materialov [Discipline development methodical guidelines on Structural Mechanics of Composites from undergraduate students in Material Science and Technology field (22.03.01)]. Perm': Permskii natsional'nyi issledovatel'skii politekhnicheskii universitet, 2017. 11 p.

11. Suleimanov R.N., Sokolkin Iu.V., Chekalkin A.A. Metodicheskie ukazaniia po osvoeniiu distsipliny «Matematicheskie osnovy mekhaniki» materialov dlia studentov bakalavriata po napravleniiu 22.03.01 – Materialovedenie i tekhnologii materialov [Discipline development methodical guidelines on Mathematical Foundations of Material Mechanics from undergraduate students in Material Science and Technology field (22.03.01)]. Perm': Permskii natsional'nyi issledovatel'skii politekhnicheskii universitet, 2017. 9 p.

12. Сулейманов Р.Н., Соколкин Ю.В., Чекалкин А.А. Методические указания по освоению дисциплины «Рациональное проектирование композитов» для студентов бакалавриата по направлению 22.03.01 - Материаловедение и технологии материалов [Discipline development methodical guidelines on Rational Design of Composites from undergraduate students in Material Science and Technology field (22.03.01)]. Perm': Permskii natsional'nyi issledovatel'skii politekhnicheskii universitet, 2017. 8 p.

13. Suleimanov R.N., Chekalkin A.A. Metodicheskie ukazaniia po osvoeniiu distsipliny «Spetsial'nye razdely matematik» i dlia studentov bakalavriata po napravleniiu 22.03.01 - Materialovedenie i tekhnologii materialov [Discipline development methodical guidelines on Special Sections of Mathematics from undergraduate students in Material Science and Technology field (22.03.01)]. Perm': Permskii natsional'nyi issledovatel'skii politekhnicheskii universitet, 2017. 9 p.

14. Efimov A.A., Savitskiy Y.V., Galkin S.V., Soboleva E.V., Gurbanov V.S. Study of wettability of reservoirs of oil fields by the method of x-ray tomography core. *SOCAR Proceedings*, 2016, no. 4, pp. 55-63.

15. Butymova L.N., Modorskii V.Y. Numerical modeling of the labyrinth seal taking into account vibrations of the gas transmittal unit rotor in aeroelastic formulation. *Procedia Engineering*, 2017, vol. 201: *Information Technology and Nanotechnology, ITNT-2017*, pp. 666-676.

16. Leontev S., Saraykina K., Golubev V., Yakovlev G., Rakhimova N., Shamanov V., Senkov S., Urkhanova L. Research into Influence of Ultra- and Nanodisperse Size Additives on the Structure and Properties of Heat Insulating Autoclaved Aerated Concrete. *Procedia Engineering*, 2017, vol. 172: *Modern Building Materials, Structures and Techniques*, pp. 649-656.

17. Zlobin A.A. The mechanism of magnetic activation of oil for well protection against asphaltene deposits. *Neftyanoe Khozyaystvo - Oil Industry*, 2017, no. 1, pp. 52-56.

18. Galkin V.I., Ponomareva I.N. Study of reservoir properties fractured-porous reservoirs of Tournasian-Famennian objects in the oil fields of Solikamskaia depression. *Neftyanoe Khozyaystvo - Oil Industry*, 2016, no. 11, pp. 88-91.

19. Khizhnyak G.P., Amirov A.M., Gladkikh E.A. WAG injection simulation in layered non-uniform reservoir. *Neftyanoe Khozyaystvo - Oil Industry*, 2016, no. 11, pp. 104-107.

20. Zlobin A.A. Izuchenie mekhanizma magnitnoi aktivatsii nefiti dlia zashchity dobyvaiushchikh skvazhin ot asfal'tosmoloparafिनovykh otlozhenii [Research of the oil magnetic activation to protect producing wells from asphalt-resin-paraffin deposits]. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Geologiya. Neftegazovoe i gornoe delo*, 2017, vol. 16, no. 1, pp. 49-63.

21. Efimov A.A., Savitckii I.V., Galkin S.V., Shapiro S. Experience of study of core from carbonate deposits by X-ray tomography. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Geologiya. Neftegazovoe i gornoe delo*, 2016, vol. 15, no. 18, pp. 23-32.

22. Svirshchev V.I., Tarasov S.V., Merezhnikov V.V. Normativnye geometricheskie parametry sechenii protochnoi chasti kompressornykh lopatok gazoturbinnogo dvigatelya, neobkhodimye dlia prognozirovaniia i tekhnologicheskogo obespecheniia ikh pokazatelei kachestva [The normative geometrical parameters for cross sections of the flow part for the compressor blades of a gas turbine engine, required for forecasting and technology to ensure their quality indicators]. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Aerokosmicheskaya tekhnika*, 2017, no. 49, pp. 103-117.

23. Minin A.A., Matrunchik A.S. Perspektivy ispol'zovaniia fotoelektricheskikh preobrazovatelei v mire i v Rossii [Prospects for the use of the photoelectric converters in the world and in Russia]. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Stroitel'stvo i arkhitektura*, 2016, vol. 7, no. 1, pp. 74-81.

24. Zolotozubov D.G., Karmanova O.S. Analiz vliianiia izmeneniia insoliatsii kvartir na energosberezhenie [Analysis of the impact of changes in insolation of apartments energy saving]. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Stroitel'stvo i arkhitektura*, 2016, vol. 7, no. 1, pp. 82-92.

25. Kaloshina S.V. Osnovnye predposylki i sderzhivaiushchie faktory v osvoenii podzemnogo prostranstva goroda Permi [Main assumptions and constraints in the development of underground space of Perm city]. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Stroitel'stvo i arkhitektura*, 2016, vol. 7, no. 3, pp. 78-90.

26. Koshak N.M., Novikov S.V., Ruchkinova O.I. Sovershenstvovanie skhemy ochistki stochnykh vod ot otkhodov neftekhimicheskogo proizvodstva [Improvement scheme of wastewater treatment of petrochemical wastes]. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Stroitel'stvo i arkhitektura*, 2016, vol. 7, no. 4, pp. 51-63.

27. Bushmakova Iu.V., D'iakonova M.Iu., Kuznetsova E.P. O razvitiu zelenogo karkasa gorodskoi territorii na primere goroda Pittsburga (SShA) [On the development of the green frame of the urban area on the example of Pittsburgh (USA)]. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Stroitel'stvo i arkhitektura*, 2016, vol. 7, no. 2, pp. 50-59.

28. Shchukin I.S., Ruchkinova O.I. Mnogokomponentnaia fil'truishchaia zagruzka dlia fitofil'trov ochistki poverkhnostnykh stochnykh vod [Multi-component filter for phyto-filtre surface wastewater treatment]. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Prikladnaia ekologiia. Urbanistika*, 2017, no. 1(25), pp. 105-115.

29. Krivogina D.N., Kharitonov V.A., Safonov N.I., Vychezhnanin A.V. Upravlenie ekologicheskimi znachimymi parametrami proizvodstva stroitel'nykh materialov [Management of ecologically important parameters of construction materials production]. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Prikladnaia ekologiia. Urbanistika*, 2017, no. 2(26), pp. 40-52.

30. Kurbatov Iu.E. Problemy i vozmozhnye napravleniia resheniia zadachi strukturno-imitatsionnogo modelirovaniia fibrobetonogo kompozita [Problems and possible directions of solving problems of structural-simulation modeling of fiber-reinforced concrete composite]. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Prikladnaia ekologiia. Urbanistika*, 2017, no. 1(25), pp. 126-139.

31. Maksimova S.V., Portalova V.S., Shul'ts D.Iu. Raschetnyi modul' informatsionno-analiticheskoi sistemy na baze Prognoz Platform dlia otsenki parkovoi emkosti ob'ektov [Design module information-analytical system based on Prognoz Platform for the evaluation of the Parking capacity of objects]. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Prikladnaia ekologiia. Urbanistika*, 2016, no. 2(22), pp. 33-44.

32. Kuznetsova A.E., Bushmakova Iu.V. Issledovanie landshaftov pribrezhnykh territorii goroda Usol'e [The study of the coastal areas landscapes for the city of Usolye]. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Prikladnaia ekologiya. Urbanistika*, 2017, no. 1(25), pp. 69-79.

33. Krashenninnikova T.S., Grishkova A.V. Analiz parametrov mikroklimate v zdanii s atriumom v zadannykh klimaticheskikh usloviakh s ispol'zovaniem programmy ANSYS FLUENT [Analysis of microclimate parameters in a building with an atrium in the specified climatic conditions using the software ANSYS FLUENT]. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Prikladnaia ekologiya. Urbanistika*, 2016, no. 4(24), pp. 46-61.

34. Martirosian A.S., Travush V.I., Kashevarova G.G. Issledovanie vliianiia geometrii zhestkoi armatury na raspredelenie nagruzki v elementakh stalezhelezobetonoii konstruktsii [A study of the geometry influence of the hard reinforcement on the load distribution in the elements of steel-iron-concrete composite structures]. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Prikladnaia ekologiya. Urbanistika*, 2017, no. 1(25), pp. 147-158.

35. Tonkov Iu.L. Vybory effektivnogo metoda postroeniia funktsii prinadlezhnosti dlia otsenki kachestvennykh priznakov tekhnicheskogo sostoiianiia stroitel'nykh konstruktsii [The effective method choice of membership functions construction for the evaluation of qualitative characteristics for the technical condition of building structures]. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Prikladnaia ekologiya. Urbanistika*, 2016, no. 3(23), pp. 126-146.

36. Shamarina A.A., Ogorodova A.R. Sokhraneniye istoricheskogo kvartala № 117 goroda Permi [The preservation of the historic quarter of No. 117 for the city of Perm]. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Prikladnaia ekologiya. Urbanistika*, 2016, no. 3(23). pp. 178-191.

Сведения об авторах

Чекалкин Андрей Алексеевич (Пермь, Россия) – доктор физико-математических наук, профессор, декан факультета повышения квалификации преподавателей, профессор кафедры «Механика композиционных материалов и конструкций» Пермского национального

исследовательского политехнического университета (614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, e-mail: a.a.chekalkin@yandex.ru).

Макарова Елена Юрьевна (Пермь, Россия) – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Механика композиционных материалов и конструкций» Пермского национального исследовательского политехнического университета (614990, г. Пермь, Комсомольский пр-кт, 29, e-mail: dopstu@yandex.ru).

About the authors

Chekalkin Andrey Alekseevich (Perm, Russian Federation) is a Doctor of Physics-Mathematical Sciences, Professor, Dean of the Staff Advanced Training and Education Faculty, Professor of the Mechanics of Composite Materials and Structures Department from Perm National Research Polytechnic University (614990, Perm, 29, Komsomolsky pr, e-mail: a.a.chekalkin@yandex.ru).

Makarova Elena Yuryevna (Perm, Russian Federation) is Ph.D. in Physics-Mathematical Sciences, Associate Professor of the Mechanics of Composite Materials Department from Perm National Research Polytechnic University (614990, Perm, 29, Komsomolsky pr., e-mail: dopstu@yandex.ru).

Получено 09.07.2018