



**ВЕСТНИК ПНИПУ.  
СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА  
Т. 8, № 3, 2017  
PNRPU BULLETIN.  
CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE**  
<http://vestnik.pstu.ru/arhit/about/inf/>



DOI: 10.15593/2224-9826/2017.3.01  
УДК 378.147

## **АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПЕРВОГО ЭТАПА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ «ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МАЛОЭТАЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА»**

**А.Б. Пономарев, Е.Н. Сычкина**

Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь, Россия

### О СТАТЬЕ

Получена: 06 июня 2017  
Принята: 10 июля 2017  
Опубликована: 29 сентября 2017

#### *Ключевые слова:*

малоэтажное домостроение, дом  
усадебного типа, магистратура,  
инновации, образовательная про-  
грамма

### АННОТАЦИЯ

Данная статья посвящена анализу результатов первого этапа разработки программы магистратуры «Иновационные технологии малоэтажного строительства». Ориентацию на рынок малоэтажного жилья можно назвать трендом жилищного строительства в нашей стране. Малоэтажное домостроение имеет ряд достоинств по сравнению с многоэтажным. Среди его наиболее существенных преимуществ можно отметить сокращение материальных затрат, высокие темпы строительства, возможность применения энергоэффективных технологий, автономность. Среди сдерживающих факторов, препятствующих широкому внедрению инновационных технологий в нашей стране, – нехватку квалифицированных кадров. Большое внимание в статье уделено дисциплинам, направленным на формирование уникальных профессиональных компетенций магистров. В ходе обучения по программе магистратуры «Иновационные технологии малоэтажного строительства» студенты овладевают навыками оценки геотехнических рисков и геотехнической ситуации при малоэтажном домостроении, умением проектировать энергоэффективные фундаменты и энергоэффективные конструкции, использовать современные строительные материалы и инновационные технологии строительства.

Статья представляет интерес для широкого круга инженеров-геотехников и строителей, желающих повысить свою квалификацию, расширить специализацию и приобрести новые профессиональные знания, умения и владения, а также для выпускников нестроительных вузов, желающих пройти профессиональную переподготовку или решить жилищную проблему собственными силами.

В основу формирования образовательной программы магистратуры «Иновационные технологии малоэтажного строительства» легли профессиональные стандарты по направлению «Строительство» и пожелания потенциальных работодателей. В статье представлены четко сформулированные цели и задачи разрабатываемой программы магистратуры, которые согласованы с миссией Пермского национального исследовательского политехнического университета и соответствующими запросами потенциальных потребителей программы.

© ПНИПУ

© Пономарев Андрей Будимирович – доктор технических наук, профессор, e-mail: spstf@pstu.ru.  
Сычкина Евгения Николаевна – кандидат технических наук, доцент, e-mail: aspirant123@mail.ru.

Andrei B. Ponomarev – Doctor of Technical Sciences, Professor, e-mail: spstf@pstu.ru.  
Evgeniia N. Sychkina – Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor, e-mail: aspirant123@mail.ru.

## **EVALUATION OF MASTER'S PROGRAM DEVELOPMENT "INNOVATIVE TECHNOLOGIES OF LOW-RISE CONSTRUCTION"**

**A.B. Ponomarev, E.N. Sychkina**

Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation

---

### ARTICLE INFO

Received: 06 June 2017  
Accepted: 10 July 2017  
Published: 29 September 2017

#### Keywords:

low-rise housing, manor house,  
master's program, innovation, edu-  
cational program

### ABSTRACT

The article aims at analyzing the results of the first stage of the master's program development called "Innovative technologies of low-rise construction". In Russian it is considered to be a market trend to focus on the low-rise housing, as it has a number of advantages compared to the multistorey housing. Low-rise housing makes it possible to reduce costs, time, use energy-efficient technologies and act autonomously. A lack of highly qualified personnel is a constraint against a widespread application of innovative technologies in our country. The article pays much attention to the disciplines creating unique master's professional competencies. During the master's program students gain skills related to technical risk and geotechnical assessment when it comes to low-rise housing construction. They learn how to design energy-efficient foundations and energy-efficient constructions; use advanced building materials and innovative construction techniques.

The article could be of interest to a wide range of geotechnical engineers and builders who want to extend their areas of expertise and acquire new professional knowledge and skills. It is also interesting for graduates looking for a vocational retraining or those who plan to use the knowledge and skills for themselves.

The "Innovative technologies of low-rise building" master's program was developed based on the standards used for the "Construction" major and requirements of potential employers to the program graduates. The article presents the clearly defined goals and objectives of the developed program that are consistent with the mission of Perm National Research Polytechnic University and with the demands of the potential target customers.

© PNRPU

---

### **Введение**

В настоящее время можно с уверенностью отметить рост интереса к малоэтажному строительству в нашей стране. Это связано с несколькими причинами:

- 1) политика государства, направленная на решение таких социальных проблем, как обеспечение жильем многодетных семей и переселение граждан из аварийного и ветхого жилья;
- 2) преимущества, которыми обладает малоэтажное домостроение по отношению к высотному.

Среди преимуществ малоэтажного строительства можно выделить автономность такого жилья, возможность применения энергоэффективных технологий, высокую скорость строительства и сокращение затрат. Вместе с тем следует отметить важный сдерживающий фактор, препятствующий реализации государственной политики и развитию малоэтажного строительства в нашей стране, в частности в Пермском крае. В первую очередь это нехватка квалифицированных кадров, способных внедрять инновационные, энергоэффективные и экологичные материалы и технологии в области малоэтажного домостроения. Для решения указанной проблемы в Пермском национальном исследовательском политехническом университете (ПНИПУ) с 2016 г. при грантовой поддержке Благотворительного фонда Владимира Потанина разрабатывается магистерская программа «Инновационные технологии в малоэтажном строительстве» по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство». Магистерская программа разрабатывается также в рамках реализации программы Министерства образования и науки РФ по развитию магистратуры в качестве приоритетного направления образовательной деятельности университетов [1].

Цель образовательной программы магистратуры «Инновационные технологии малоэтажного строительства» заключается в формировании у обучающегося по данному профилю комплекса знаний, умений и навыков в области инновационного, энергоэффективного и экологичного малоэтажного строительства. Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач:

1) подготовить и согласовать с учебно-методическим управлением университета базовый учебный план по профилю магистратуры «Инновационные технологии малоэтажного строительства»;

2) разработать полные комплекты документов по каждой дисциплине магистратуры;

3) согласовать сроки приема и количество студентов, принимаемых на бюджетной основе, осуществить набор студентов на данный профиль магистратуры, организовать учебный процесс в соответствии с учебным планом с проведением всех видов занятий;

4) подготовить высококвалифицированных специалистов в области малоэтажного строительства, способных проектировать, возводить и эксплуатировать малоэтажные здания и сооружения, в том числе на территориях, обладающих сложными инженерно-геологическими условиями строительства;

5) способствовать всестороннему развитию личности выпускника данной программы, развитию логико-методологического анализа, творческого и критического мышления, навыков профессиональной и этической ответственности, самоорганизации и потребности обучения в течение всей жизни;

6) готовить студентов к успешной карьере в области малоэтажного строительства, на предприятиях и в организациях различных форм собственности, в том числе в высших учебных заведениях.

## **1. Структура и описание рабочего учебного плана профиля магистратуры**

Основу формирования образовательной программы по профилю программы магистратуры «Инновационные технологии в малоэтажном строительстве» составляют федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению «Строительство» и пожелания потенциальных работодателей [1–3]. Образовательная программа имеет четко сформулированные цели и задачи, которые согласованы не только с отечественными, но и с зарубежными образовательными стандартами [4–11], с миссией университета и запросами потенциальных потребителей программы [12].

Профиль программы магистратуры «Инновационные технологии в малоэтажном строительстве» предполагает очное обучение в течение двух лет (четырёх семестров), с отрывом или с частичным отрывом от работы. Учебный процесс по программе планируется организовать в соответствии с учебным планом, который включает в себя проведение всех видов занятий (лекций, семинаров, практических занятий, различных видов практик, самостоятельной работы студентов). Трудоемкость освоения студентом образовательной программы по профилю программы магистратуры «Инновационные технологии в малоэтажном строительстве» за весь период обучения составляет 129 зачетных единиц и включает все виды аудиторной и самостоятельной работы. Базовый учебный план по профилю программы магистратуры «Инновационные технологии в малоэтажном строительстве» включает в себя блок 1 «Дисциплины (модули)», состоящий из базовой (обязательной) и вариативной (обязательной и дисциплины по выбору студента) частей, блок 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)», блок 3 «Государственная итоговая аттестация» [12–15].

## **2. Качество и краткое описание рабочих программ учебных дисциплин и программ практик**

По всем дисциплинам базового учебного плана имеются утвержденные рабочие программы и фонды оценочных средств. Перечень, объем и содержание дисциплин каждого блока соответствуют требованиям, предъявляемым к подготовке выпускников и приведенным в федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования по направлению «Строительство».

Профиль программы магистратуры «Инновационные технологии в малоэтажном строительстве» включает в себя следующие дисциплины базовой части (обязательной): «Философские проблемы науки и техники», «Математическое моделирование», «Специальные разделы высшей математики», «Методология научных исследований», «Информационные технологии в строительстве», «Деловой иностранный язык», «Методы решения научно-технических задач в строительстве», «Педагогика».

Вариативная часть (обязательная) включает в себя такие дисциплины, как «История и методология науки и производства в области строительства», «Комплексная механизация в малоэтажном строительстве», «Современные проблемы науки и производства в области строительства», «Архитектурно-планировочные решения малоэтажных зданий», «Благоустройство территории», «Конструкции малоэтажных зданий и домов усадебного типа», «Технологии возведения малоэтажных зданий и домов усадебного типа», «Эффективные конструкции фундаментов малоэтажных зданий», «Инновационные технологии отделочных и кровельных работ в малоэтажном домостроении».

Вариативная часть (дисциплины по выбору студента) содержит следующие дисциплины: «Энергоэффективные конструкции в строительстве», «Геотехника территорий», «Строительство на урбанизированных территориях», «Строительство на подрабатываемых и карстоопасных территориях», «Ценообразование и сметное дело в строительстве», «Экономика малоэтажного строительства», «Специальные методы строительства», «Специальные методы планирования и организации строительства».

Второй блок «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» включает в себя следующие виды практик: производственную практику (научно-исследовательская работа) во 2–4-м семестре, производственную практику (научно-исследовательский семинар) во 2-м семестре, учебную практику (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков) в 1-м семестре, производственную практику (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) во 2-м семестре, преддипломную практику (практика для выполнения выпускной квалификационной работы) в 4-м семестре. Все виды практик проходят в соответствии с утвержденными программами. Каждый вид практики завершается оформлением отчета и отзыва руководителя со стороны организации, на базе которой она проходила. Студенты могут проходить практику также в лаборатории кафедры «Строительное производство и геотехника». На кафедре разработаны программы практик, методические указания к ним и требованиям к содержанию отчета по практике.

Часть учебного материала студенты изучают самостоятельно. В процессе самостоятельной работы они используют современные информационные технологии, работают в библиотеке и читальном зале университета. Наиболее интересные работы студентов публикуются в открытой печати и публично представляются в виде докладов на всероссийских и международных конференциях. К моменту защиты выпускной квалификационной работы у каждого студента должно быть опубликовано не менее двух статей в изданиях, включенных в перечень РИНЦ, ВАК, Web of Science или Scopus.

Государственная итоговая аттестация включает в себя государственный экзамен в 4-м семестре, подготовку к защите выпускной квалификационной работы и процедуру защиты выпускной квалификационной работы. Документы промежуточного контроля (билеты, задания контрольных работ) имеются в делах кафедры и периодически изменяются по мере обновления дисциплин. Выпускная квалификационная работа выполняется в виде магистерской диссертации и подробно прорабатывается в период прохождения различных практик, в том числе научно-исследовательской работы. После успешного прохождения итоговой государственной аттестации студенту присваивается квалификация «магистр» по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство». У магистров-выпускников есть возможность продолжения образования по программам послевузовского (аспирантура) и дополнительного образования.

### **3. Оценка эффективности и перспектив реализации проекта**

Среди основных критериев эффективности проекта на первом этапе разработки можно отметить:

1) высокую квалификацию научно-педагогических кадров, задействованных в реализации магистерской программы;

2) качество результатов научно-методической деятельности преподавателей магистратуры, соответствие разработанной образовательной программы требованиям действующих образовательных стандартов, высокий уровень подготовки учебно-методических материалов (рабочих программ дисциплин, фондов оценочных средств, рекомендаций для самостоятельной работы студентов, презентаций лекций);

3) уровень учебно-информационного и материально-технического обеспечения студентов, соответствие содержания дисциплин, заявленных в проекте, передовому отечественному и международному уровню исследований в области инновационных технологий малоэтажного строительства.

Степень реализованности таких критериев проекта, как успеваемость студентов, трудоустроенность выпускников, удовлетворенность работодателей, на первом этапе сложно оценить, поскольку набор студентов по разрабатываемой программе магистратуры еще не осуществлялся и запланирован в 2017 г. Однако уже на стадии разработки можно отметить, что проект востребован и интересен для абитуриентов, планирующих в 2017 г. поступление в очную магистратуру по направлению «Строительство». В дальнейшем оценку эффективности реализации проекта планируется осуществлять на этапах разработки, апробации и внедрения программы магистратуры путем изучения общественного мнения потенциальных потребителей: работодателей, студентов, родителей студентов, преподавателей, выпускников магистратуры, аспирантов. Для этого на строительном факультете ПНИПУ планируется регулярно проводить обсуждение уровня подготовки выпускаемых специалистов на собраниях руководителей строительных организаций и предприятий, в том числе на собрании Общества попечителей факультета. Отзывы руководителей предприятий подтверждают высокое качество подготовки инженеров строительного профиля. Среди недостатков отмечается необходимость усиления практической подготовки на старших курсах применительно к направленности будущей деятельности выпускников.

Перспективы продолжения деятельности в рамках проекта следующие: проведение международной аккредитации разработанной программы магистратуры, прием иностранных студентов; выполнение научных исследований магистрантами и преподавателями по тематике инновационных технологий в малоэтажном строительстве; стажировки в ведущих зарубежных и отечественных университетах, участие в конференциях по тематике

инновационных технологий в строительстве; регулярная организация всероссийских конференций с международным участием для обмена опытом в области инновационных технологий в строительстве, учебно-методической работы. Указанные работы планируется проводить при софинансировании университета и стратегических партнеров – строительных организаций, являющихся потенциальными потребителями создаваемой магистерской программы, а также дружественных зарубежных университетов.

### **Выводы**

1. Основу формирования образовательной программы по профилю программы магистратуры «Инновационные технологии в малоэтажном строительстве» составляют федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению «Строительство» и пожелания потенциальных работодателей. Перечень и содержание дисциплин каждого блока учебного плана по профилю магистратуры соответствуют требованиям, предъявляемым к подготовке выпускников и определенным в федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования по направлению «Строительство».

2. Профиль программы магистратуры «Инновационные технологии в малоэтажном строительстве» предполагает очное обучение в течение двух лет (четырёх семестров), с отрывом или частичным отрывом от работы. Базовый учебный план по профилю программы магистратуры «Инновационные технологии в малоэтажном строительстве» включает в себя блок 1 «Дисциплины (модули)», состоящий из базовой части (обязательной) и вариативной (обязательной и дисциплины по выбору студента), блок 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)», блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

3. На стадии разработки можно отметить, что проект востребован и интересен для абитуриентов, планирующих в 2017 г. поступление в очную магистратуру по направлению «Строительство». Оценку эффективности реализации проекта планируется осуществлять путем изучения общественного мнения потенциальных потребителей: работодателей, студентов, родителей студентов, преподавателей, выпускников магистратуры, аспирантов. Перспективы продолжения деятельности в рамках проекта – проведение международной аккредитации разработанной программы магистратуры, прием иностранных студентов; выполнение научных исследований магистрантами и преподавателями; стажировки в ведущие зарубежные и отечественные университеты, участие в конференциях для обмена опытом в области инновационных технологий в строительстве.

*Авторы выражают признательность Благотворительному фонду Владимира Потанина за поддержку проекта по разработке новой образовательной программы магистратуры «Инновационные технологии малоэтажного строительства» в виде гранта для преподавателей магистратуры 2015/2016 г. по благотворительной программе «Стипендиальная программа Владимира Потанина».*

### **Библиографический список**

1. Герасимов С.И., Шапошников С.О. Принципы реализации профессионально-общественной аккредитации образовательных программ // Инженерное образование. – 2013. – № 12. – С. 66–69.

2. Похолков Ю.П. Развитие системы независимой профессионально-общественной аккредитации образовательных программ в России в период с 2000 по 2013 год // Инженерное образование. – 2013. – № 12. – С. 50–57.

3. Сенин Н.И., Попова М.Н. Взаимодействие с работодателями в области организации учебного процесса студентов // Инженерное образование. – 2013. – № 13. – С. 44–49.
4. Чучалин А.И. Модернизация бакалавриата в области техники и технологий с учетом международных стандартов инженерного образования // Высшее образование в России. – 2011. – № 10. – С. 20–29.
5. Чучалин А.И., Герасимов С.И. Компетенции выпускников инженерных программ: национальные и международные стандарты // Высшее образование в России. – 2012. – № 10. – С. 3–14.
6. Чучалин А.И. «Американская» и «болонская» модель инженера: сравнительный анализ компетенций // Вопросы образования. – 2007. – № 1. – С. 84–93.
7. Asia-Pacific Quality Network. – APQN, 2013. – URL: <http://www.apqn.org> (дата обращения: 29.06.2015).
8. EUR-ACE system // ENAEE: European Network for accreditation of engineering education. – ENAEE, 2012. – URL: <http://www.enaee.eu/eurace-system> (дата обращения: 26.06.2015).
9. International engineering alliance. – Washington, 2013. – URL: <http://www.washingtonaccord.org> (дата обращения: 24.06.2015).
10. European Federation of National Engineering Associations, FEANI. – ENAEE, 2013. – URL: <http://www.feani.eu> (дата обращения: 28.06.2015).
11. European Network for accreditation of engineering education. – Brussels, 2013. – URL: <http://www.enaee.eu> (дата обращения: 18.06.2015).
12. Пономарев А.Б., Вахрушев С.И. Опыт подготовки магистерской программы «Подземное и городское строительство» направления 270800.68 «Строительство» к профессионально-общественной аккредитации Аккредитационным центром Ассоциации инженерного образования в России // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Строительство и архитектура. – 2014. – № 3. – С. 290–300.
13. Пономарев А.Б., Вахрушев С.И. Разработка учебно-методического комплекса дисциплины (модуля) по направлению подготовки 270800 – Строительство // Материалы Международ. совещ. зав. кафедрами механики грунтов, оснований и фундаментов, подземного строительства и гидротехнических работ, инженерной геологии и геоэкологии строительных вузов и факультетов. – Казань: Изд-во Казан. гос. арх.-строит. ун-та, 2012. – С. 155–159.
14. Пономарев А.Б., Вахрушев С.И. Повышение практикоориентированности образовательного процесса на строительном факультете ПНИПУ // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Строительство и архитектура. – 2015. – № 3. – С. 121–143.
15. Пикулева Э.А., Спирина Т.А. Методология научных исследований // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Строительство и архитектура. – 2014. – № 3. – С. 301–305.

## References

1. Gerasimov S.I., Shaposhnikov S.O. Printsipy realizatsii professional'no-obshchestvennoi akkreditatsii obrazovatel'nykh program [Principles for the implementation of professionally-public accreditation of educational programs]. *Inzhenernoe obrazovanie*, 2013, no. 12, pp. 66-69.
2. Pokholkov Y.P. Razvitie sistemy nezavisimoi professionalno-obshchestvennoi akkreditatsii obrazovatel'nykh programm v Rossii v period s 2000 po 2013 god [Development of a system of independent public accreditation of educational programs in Russia in the period from 2000 to 2013]. *Inzhenernoe obrazovanie*, 2013, no. 12, pp. 50-57.

3. Senin N.I., Popova M.N. Vzaimodeistvie s rabotodateliami v oblasti organizatsii uchebnogo protsessa student [Interaction with employers in the field of organization of educational process of students]. *Inzhenernoe obrazovanie*, 2013, no. 13, pp. 44–49.

4. Chuchalin A.I. Modernizacija bakalavriata v oblasti tehniki i tehnologij s uchetom mezhdunarodnyh standartov inzhenernogo obrazovaniya [Modernization of bachelor in engineering and technologies based on international standards of engineering education]. *Vysshee obrazovanie v Rossii*, 2011, no. 10, pp. 20-29.

5. Chuchalin A.I., Gerasimov S.I. Kompetencii vypusknikov inzhenernyh programm: nacionalnye i mezhdunarodnye standarty [The competence of graduates of engineering programs: national and international standards]. *Vysshee obrazovanie v Rossii*, 2012, no. 10, pp. 3–14.

6. Chuchalin A.I. «Amerikanskaja» i «bolonskaja» model inzhenera: sravnitelnyj analiz kompetencij ["American" and "Bologna" model engineer: a comparative analysis of competencies]. *Voprosy obrazovaniya*, 2007, no. 1, pp. 84-93.

7. Asia-Pacific Quality Network. APQN, 2013, available at: <http://www.apqn.org> (accessed 29 June 2015).

8. EUR-ACE® system // ENAEE: European Network for accreditation of engineering education. ENAEE, 2012, available at: <http://www.enaee.eu/eurace-system> (accessed 26 June 2015).

9. International engineering alliance. Washington, 2013, available at: <http://www.washingtonaccord.org> (accessed 24 June 2015).

10. European Federation of National Engineering Associations, FEANI. ENAEE, 2013, available at: <http://www.feani.eu> (accessed 28 June 2015).

11. European Network for accreditation of engineering education. Brussels, 2013, available at: <http://www.enaee.eu> (accessed 18 June 2015).

12. Ponomarev A.B., Vakhrushev S.I. Opyt podgotovki masterskoi programmy «Podzemnoe i gorodskoe stroitel'stvo» napravleniia 270800.68 – «Stroitel'stvo» k professional'no-obshchestvennoi akkreditatsii Akkreditatsionnym tsentrom Assotsiatsii inzhenernogo obrazovaniia v Rossii [Experience of preparation of the master's program “underground and urban construction” directions 270800.68 – Building for professional-public accreditation by the accreditation center of association for the engineering education of Russia]. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Stroitel'stvo i arkhitektura*, 2014, no. 3, pp. 290–300.

13. Ponomarev A.B., Vakhrushev S.I. Razrabotka uchebno-metodicheskogo kompleksa distsipliny (modulia) po napravleniiu podgotovki 270800 – Stroitel'stvo [Development of educational and methodical complex of discipline (module) in the direction of training 270800 – Construction]. *Mezhdunarodnoe soveshchanie zaveduiushchikh kafedrami mekhaniki gruntov, osnovanii i fundamentov, podzemnogo stroitel'stva i gidrotekhnicheskikh rabot, inzhenernoi geologii i geoekologii stroitel'nykh vuzov i fakul'tetov*. Kazan', KGASU, 2012, pp. 155-159.

14. Ponomarev A.B., Vakhrushev S.I. Povyshenie praktikoorientirovannosti obrazovatel'nogo protsessa na stroitel'nom fakul'tete PNIPU [Increase of the practical orientation of the educational process on the construction faculty PNRPU]. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Stroitel'stvo i arkhitektura*, 2015, no. 3, pp. 121–143.

15. Pikuleva Je.A., Spirova T.A. Metodologija nauchnyh issledovanij [The methodology of scientific researches]. *Vestnik Permskogo nacional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Stroitel'stvo i arkhitektura*, 2014, no. 3, pp. 301–305.