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. DOI: 10.15593/2224-9826/2016.2.05

Bashmakova Iu.V., Dyakonova M. Iu., Kuznetsova E.P. The development of “green frame” urban areas case of Pittsburgh (USA). *PNRPU Bulletin Construction and architecture*. 2016. Vol. 7, No. 2. Pp. 50-59. DOI: 10.15593/2224-9826/2016.2.05

**ВЕСТНИК ПНИПУ.
СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА
Т. 7, № 2, 2016
PNRPU BULLETIN
CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE**
<http://vestnik.pstu.ru/arhit/about/inf/>

DOI: 10.15593/2224-9826/2016.2.05

УДК 712.253

О РАЗВИТИИ «ЗЕЛЕННОГО КАРКАСА» ГОРОДСКОЙ ТЕРРИТОРИИ НА ПРИМЕРЕ Г. ПИТТСБУРГА (США)

Ю.В. Бушмакова, М.Ю. Дьяконова, Е.П. Кузнецова

Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь, Россия

О СТАТЬЕ

Получена: 10 февраля 2016
Принята: 27 февраля 2016
Опубликована: 30 июня 2016

Ключевые слова:

озеленение территорий, зеленый каркас города, инвентаризация деревьев, защита и преумножение зеленых насаждений, организация Tree Pittsburgh, роль общественности

АННОТАЦИЯ

Сохранение и преумножение зеленых насаждений в городах и поселках – одна из главных экологических задач. Безразличное отношение горожан к своей среде обитания – серьезная актуальная проблема. Авторами статьи поднимается вопрос о повышении гражданской активности жителей мегаполисов в сфере сохранения зеленого каркаса городов. Описывается успешный опыт работы некоммерческой организации Tree Pittsburgh (Пенсильвания, США) по сохранению и преумножению деревьев в своем городе. В сентябре 2014 г. состоялась встреча руководства и активистов организации Tree Pittsburgh с сотрудниками и студентами строительного факультета ПНИПУ. Для сравнения приводится информация о работе администрации и общественных организаций г. Перми по защите зеленых насаждений, анализируются направления и методы деятельности американских и пермских структур, ответственных за озеленение городов. Даются рекомендации по применению опыта работы Tree Pittsburgh. Предлагается комплекс организационных и образовательных мероприятий для «пробуждения» общественного сознания.

© ПНИПУ

© Бушмакова Юлия Викторовна – магистр-инженер, заведующая лабораторией кафедры, e-mail: bushmakova@yandex.ru.
Дьяконова Мария Юрьевна – магистрант, e-mail: mariya89@mail.ru.
Кузнецова Елена Петровна – старший преподаватель, e-mail: petrovna_21@mail.ru.

Iuliia V. Bushmakova – Master Engineer, Head of the Laboratory, e-mail: bushmakova@yandex.ru.
Mariia Iu. D'iakonova – Master Student, e-mail: mariya89@mail.ru.
Elena P. Kuznetsova – Senior Lecturer, e-mail: petrovna_21@mail.

THE DEVELOPMENT OF "GREEN FRAME" URBAN AREAS CASE OF PITTSBURGH (USA)

Iu.V. Bushmakova, M.Iu. D'iakonova, E.P. Kuznetsova

Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation

ARTICLE INFO

Received: 10 February 2016
Accepted: 27 February 2016
Published: 30 June 2016

Keywords:

landscaping, green spaces, green frame, protection and increase of trees, the organization of the "Tree Pittsburgh", the role of the public

ABSTRACT

The major environment problem is the case of preserving and increasing green spaces in cities and towns. The next serious and actual problem is indifferent attitude of citizens to environment. The authors of the article raise the question of the civic engagement of urban dwellers to conserve the green frame in the cities. The Pittsburgh Greenspace Alliance is an affiliation of non-profit organizations working on greenspace issues in and around the Pittsburgh area. The article describes the successful experience of one of them – "Tree Pittsburgh" (PA, USA). The information is based on the meeting between the leadership and activists of the organization "Tree Pittsburgh" with the staff and students of the Civil Engineering Faculty, PERU in September 2014. The article describes green spaces protection on the example work of the administration and public organizations of the city of Perm. It is analyzed directions and methods of the structures responsible for urban landscaping in Pittsburgh and Perm. Recommendations are given to use of experience "Tree Pittsburgh" for the city of Perm. The authors propose a complex of organizational and educational activities to an awakening of public environmental consciousness.

© PNRPU

Огромное значение в жизни и функционировании городов имеет благоустройство. Оно оказывает значительное влияние на организацию здорового отдыха для жителей, создает эстетический каркас города, преобразовывает его архитектурный облик [1]. Интенсивное развитие промышленного и сельского хозяйства сопровождается масштабными изменениями природной среды, окружающей человека. Наше личное здоровье как залог человеческого благополучия «во многом зависит от состояния нашего непосредственного окружения. Для людей, живущих в данном окружении, очень важно заботиться об окружающей их среде и ландшафте» [2]. Это является основной идеей стратегии ландшафта и окружающей среды, изложенной в Стратегическом мастер-плане города Перми. Особого внимания заслуживают вопросы озеленения территорий. Давно замечено, что жители города оценивают его облик по количеству зеленых насаждений [1]. Сохранение зеленых насаждений в городах и поселках – одна из острых экологических проблем. Деревья создают особый микроклимат, очищают воздух от вредных примесей, пыли и насыщают его кислородом и фитонцидами, снижают уровень шума. Озеленение территории должно быть грамотно организовано, сочетать в себе эстетические, экологические, шумозащитные и противозерозионные функции [3]. К сожалению, вошла в привычку тенденция к освоению городской территории путем разрушения существующих экосистем. Люди живут в такой среде, где почти никому нет дела до природы, экологии или экологических ценностей. Это приводит к формированию безразличного отношения горожан к своей среде обитания.

Площади зеленых насаждений, учитывая городские леса, в крупных городах нашей страны составляют: 11 тыс. гектаров в Москве, около 18 тыс. гектаров в Санкт-Петербурге, более 150 тыс. гектаров в Сочи [4]. Наш город далеко не последний в этом сравнительном списке. В 2011 г. Приказом Рослесхоза были утверждены границы пермских лесов, площадь которых составила почти половину площади нашего города – около 38 000 га (рис. 1).

Рис. 1. Карта г. Перми, озеленение районов
Fig. 1. The map of Perm, the landscaping areas

Законодательной основой для использования, охраны, воспроизводства городских лесов является лесохозяйственный регламент Пермского городского лесничества. Порядок защиты и преумножения деревьев в парках и на улицах города Перми описан в Правилах благоустройства и содержания территории [5]. В разделе «Содержание зеленых насаждений» данного документа дается подробная информация о том, кто несет ответственность за конкретные деревья, каким образом должен проводиться уход за ними, как можно использовать зеленые насаждения в черте города. Контроль соблюдения данных документов осуществляется Пермским городским лесничеством и районными отделами администрации города. В помощь государственным контролирующим органам в январе 2014 г. в Перми была основана общественная организация «Пермская зеленая коалиция». В данное объединение вошли фонды «Обвинская роза», «Обитаемый Урал», Пермское краевое отделение Всероссийского общества охраны природы, Центр экологической политики и культуры, проект «Сад соловьев», а также пермские экологи, биологи и географы. Целью создания этой организации является защита деревьев в городе. Пермская зеленая коалиция ведет определенную пропагандистскую деятельность: проводит митинги в защиту деревьев, организует акции протеста, направляет заявления, письма в контролирующие органы, участвует в публичных слушаниях. Залогом же успеха в решении экологических проблем и задач по озеленению территории города является пробуждение большей инициативы и активной гражданской позиции всех слоев населения города.

Заслуживающая внимания зарубежная практика реализации проектов озеленения городов основывается прежде всего на глубоком научно-методическом анализе каждой конкретной градостроительной ситуации, предваряющем разработку и осуществление проектов освоения городских территорий. При этом понятие «проект» означает не только архитектурно-пространственные решения и разработки, он включает комплекс социально-экономических, организационно-правовых, финансовых, а вместе с ними и градостроительных мероприятий. Необходимо анализировать зарубежный опыт, чтобы увидеть

возможные пути развития ситуации и выявить болевые точки в комплексе локальных городских проблем [1].

Успешным опытом сохранения и преумножения зеленых насаждений, а также налаживания работы в этом направлении поделились специалисты организации Tree Pittsburgh (г. Питтсбург). Встреча руководства и активистов организации Tree Pittsburgh с сотрудниками и студентами строительного факультета ПНИПУ состоялась в сентябре 2014 г. Организаторами мероприятия выступили кафедра «Архитектура и урбанистика» и Фонд культурного и природного наследия «Обвинская роза».

Питтсбург – крупный город в штате Пенсильвания, США. В XIX в. Питтсбург – индустриальный центр с развитой сталелитейной и углеперерабатывающей промышленностью. К началу XX в. Питтсбург выпускал почти половину всей стали страны [6]. Долгие годы уровень задымленности Питтсбурга считался самым высоким в стране, в связи с чем его называли «Городом дымов» [7]. Тяжелая промышленность, огромное количество заводов и фабрик оказали неблагоприятное влияние на экологию местности (рис. 2).

Рис. 2. Смог на улицах Питтсбурга, 1940
Fig. 2. Pittsburgh before smoke control, 1940

Когда грянул экономический кризис, уровень производства резко снизился: стали увольняться рабочие, экологические проблем давали о себе знать. Тогда власти, чтобы избежать полного экономического краха, сделали решительный шаг в направлении изменения ориентации экономики на социальную сферу [8]. Город преобразовался в культурный и экономический центр. Сегодня основной сектор экономического развития включает предоставление образовательных услуг, развития науки, культуры, медицины и здравоохранения, туристического бизнеса, банковского дела, продвижения высокотехнологичных производств. Сейчас город славится радиоэлектронной, приборостроительной, химической, полиграфической, пищевой промышленностью. На высоком уровне находится производство промышленных систем автоматизации и программного обеспечения.

Господство тяжелой промышленности достаточно долгое время отрицательно влияло на экологию города, на состояние воздуха, воды и почвы. Кроме того, были уничтожены и значительные площади зеленых насаждений. В разные годы в Питтсбурге организовывались масштабные, но не систематичные посадки новых деревьев. Тем не менее город

все равно оставался недостаточно озелененным. Требовался кардинальный шаг для спасения экологической ситуации.

В 1995 г. по результатам исследования городских лесов Питтсбурга был собран консорциум выпускников и сотрудников Университета Карнеги. По результатам было выявлено, что зеленый каркас Питтсбурга находится в плачевном состоянии и требует активного профессионального вмешательства для его спасения. Неравнодушные инициативные горожане основали «Комитет по тенистым деревьям». В 2006 г. члены этого комитета создали некоммерческую организацию Tree Pittsburgh, которая сформулировала основные направления деятельности организации:

- 1) инвентаризация зеленых насаждений;
- 2) мониторинг деревьев;
- 3) сохранение произрастающих зеленых насаждений;
- 4) высадка новых деревьев;
- 5) привлечение благотворителей и волонтеров;
- 6) проведение просветительской работы на самых разных уровнях.

Свою деятельность команда Tree Pittsburgh начала с работы над составлением описи всех деревьев в городе – систематизированного документа, содержащего максимально полную информацию о состоянии зеленых насаждений на муниципальной и частной территории. Для достижения поставленной цели были привлечены волонтеры и активные неравнодушные горожане. Фиксировалось все в мельчайших подробностях: месторасположение дерева, его вид, примерный возраст, состояние, наличие болезней, вредителей и т.д. [9]. В цифровом выражении основные результаты проделанной инвентаризации выглядят следующим образом:

- 10 % деревьев подлежат вырубке;
- 25 % больных деревьев, требуют «лечения»;
- на территории города произрастает 1 дерево на 11 жителей (средний показатель по стране – 1 дерево на 3 человека).

По данным описи были составлены планы-карты существующих озелененных районов, а также отмечены территории для планируемой необходимой высадки деревьев (рис. 3).

Рис. 3. Фрагмент карты озеленения г. Питтсбурга
Fig. 3. The fragment of land cover map Pittsburgh's

Для сохранения существующих деревьев подробно было изучено их состояние. При необходимости проведено кронирование, т.е. удаление старых засохших веток. За каждым деревом установили наблюдение. При посадке саженцев учитывались агротехнические требования и такие факторы, как состояние почвы, возраст саженцев, месторасположение, вид дерева.

Безусловно, все эти работы требуют огромного количества рабочей силы и денежных вложений. Организация Tree Pittsburgh является некоммерческой и негосударственной, поэтому большинство денежных средств она получает от частных пожертвований. Самую весомую материальную поддержку оказывает частный исследовательский Университет Карнеги. Также с организацией сотрудничает Лесохозяйственная служба США, Комитет г. Питтсбурга по тенистым деревьям, различные крупные фирмы и частные лица. Частично средства удается собирать с помощью обычных «копилки для мелочи», установленных в общественных местах [9].

На сегодняшний день Tree Pittsburgh – довольно влиятельная организация. К ее мнению прислушиваются как в муниципальном, так и в региональном управлении. В городе ведется активная пропагандистская деятельность. Для работ по инвентаризации деревьев, высадке саженцев, уходу за насаждениями привлекаются добровольцы. Члены организации Tree Pittsburgh регулярно проводят лекции, открытые практические занятия для школьников, студентов и всех желающих. Ежедневно горожане получают информацию о значении и пользе деревьев из многочисленных рекламных баннеров. Понимание ответственности за состояние зеленых насаждений прививается детям с раннего возраста.

Говоря о пользе деревьев, организация Tree Pittsburgh имеет в виду не только бесспорное благотворное влияние деревьев на экологическую ситуацию в городе, но и существенный вклад деревьев в городскую экономику. Разработанная учеными-экологами методика позволила подсчитать, что 1 долл., вложенный в сохранение и приумножение городского леса, приносит 2,94 долл. [10].

В XIX в., в годы расцвета промышленности, Питтсбург занимал одно из последних мест в рейтинге американских городов, пригодных для жизни. Сейчас г. Питтсбург, благодаря усилиям активистов Tree Pittsburgh, стал лидером этого рейтинга, экологически и экономически привлекательным центром (рис. 4).

Рис. 4. Питтсбург сегодня
Fig. 4. The modern view of Pittsburgh

В разных документах о перспективах развития г. Перми совершенно правильно планируется масштабное озеленение улиц [10]. Главные направления работы администрации г. Перми совпадают с основными задачами, которые ставят перед собой американские коллеги из Tree Pittsburgh:

- 1) сохранение имеющихся зеленых насаждений;
- 2) преумножение зеленых насаждений;
- 3) уход за зелеными насаждениями.

В интервью начальник отдела охраны зеленых насаждений управления по экологии и природопользованию администрации г. Перми А.Г. Зеленин более детально рассказал о деятельности властных структур. Для сохранения деревьев ведется работа по пресечению, предупреждению незаконной вырубки зеленых насаждений. Лицо, совершившее это правонарушение, привлекается к административной или уголовной ответственности. Для преумножения зеленых насаждений ведутся работы по посадке кустарников и деревьев. Данные работы проводятся за счет как бюджетных, так и внебюджетных источников. В среднем на территории города высаживается около 14 000 деревьев в год. За «жизнь» саженца ответственность несет подрядная организация. Контроль осуществляется местными органами исполнительной власти. Ухаживать за зелеными насаждениями на общественной территории обязаны районные отделы администрации города. Если зеленые насаждения располагаются на территории учреждений или предприятий, то уход должны осуществлять сами организации. Уход за зелеными насаждениями включает борьбу с вредителями и болезнями, вырезку сломанных или сухих веток, сучьев, замазку ран и дупел, регулярный полив в летнее время.

Несмотря на то что в Перми существует довольно полная законодательная база, определены исполняющие и контролирующие органы, существуют общественные организации защитников деревьев, проблема озеленения улиц города стоит достаточно остро. Деревья по-прежнему медленно гибнут в узких «прорубях» в тротуарах, зимой саженцы срезаются снегоуборочными машинами, а зеленые зоны вырубаются под застройку, например, таких объектов, как телебашня, ЖК «Аврора», ЖК «Галактика». «Прямолинейные защитные меры (каждый саженец за железной решеткой и рядом полицейский), как и переход к суперкрупномерным посадкам практически взрослых деревьев (около 20 см в диаметре), не смогут обеспечить нормальное возобновление озеленения в больших объемах. Для таких способов защиты озеленения в указанных Генпланом масштабах муниципалитету просто не хватит финансов» [11].

Нужно искать способы изменить отношение горожан к сохранности новых посадок и разработать технологические и планировочные схемы озеленения, повышающие вероятность выживания посадок. Примеры тому есть – так, при инверсном расположении газона и тротуара (газон между тротуаром и зданиями, а не между проезжей частью и тротуаром) у посадок есть шанс достигнуть того размера, когда гибель становится менее вероятной. Альтернативным решением преумножения зеленых насаждений в г. Перми может стать стратегия создания парков, скверов и озеленения внутриквартальных пространств, т.е. тех территорий, где возобновление озеленения более реально и не так затратно [11].

В результате анализа работы организации Tree Pittsburgh следует самый важный вывод – необходимость активного вовлечения общественности в решение вопросов озеленения города. Предоставление четкой, ясной и полной информации о том, как рядовой

горожанин может влиять на ситуацию, является необходимым условием вовлечения людей в процесс сохранения деревьев и улучшение экологической обстановки. Необходимо повышать гражданскую активность жителей. Проблема в том, что большинство пермяков не готовы участвовать в общественных организациях на благотворительных началах, перекладывая всю полноту ответственности на специальные государственные органы. Жители города недооценивают опасность складывающейся экологической ситуации. Необходимо повысить информирование населения через средства массовой информации путем размещения на улицах средств наглядной агитации (щитов, баннеров), устных и письменных обращений к гражданам. Внедрение обязательных образовательных и воспитательных занятий в учебных заведениях и государственных организациях – немаловажная составляющая целого комплекса мероприятий по пробуждению общественного сознания. Повысить заинтересованность граждан можно, организовав конкурсы творческих работ экологического направления, проектов озеленения, акции по высадке новых деревьев. Действенной мерой может стать ужесточение наказаний за незаконное уничтожение зеленых насаждений, введение штрафов для застройщиков в виде многократного возмещения вырубленных деревьев.

Опираясь на опыт организации Tree Pittsburgh, можно сделать вывод, что серьезным и решающим шагом к сохранению и преумножению зеленого каркаса города должна стать полная общая инвентаризация всех деревьев, произрастающих на улицах города Перми. Проведение такого глобального мероприятия, как опись всех деревьев на улицах города, требует большого количества рабочей силы и огромных денежных средств, которых на сегодняшний день, к сожалению, нет у государственных организаций. Но пока каждое дерево не будет отмечено, его уничтожение останется незаметным.

Положительным примером движения по исправлению ситуации является деятельность молодых ученых [12]. Например, Виктория Порталова, аспирант кафедры «Архитектура и урбанистика» Пермского национального исследовательского политехнического университета, работает над диссертацией на тему «Система поддержки принятия градостроительных решений для г. Перми. Информационно-аналитическая система (ИАС)» [13]. В ходе исследований решается задача прогнозирования состояния зеленого каркаса г. Перми. Предполагается определить плотность зеленого каркаса города, соотношение новых и старых, больных и здоровых деревьев. В соответствии с этими показателями планируется прогнозирование состояния зеленых насаждений в городе и тенденции по изменению их количества.

В целом ситуацию в г. Перми нельзя назвать катастрофичной, город считается одним из самых зеленых в стране. Однако знакомство с международным опытом управления озеленением городских территорий и создания высококачественной жизненной среды может положительно повлиять на формирование стратегии работы на пути к сохранению и преумножению зеленых насаждений в г. Перми.

Библиографический список

1. Зарубежный опыт благоустройства и озеленения городов [Электронный ресурс]. – URL: http://student112.ru/index/zarubezhnyj_opyt_blagoustrojstva_i_ozelenenija_gorodov/0-2731.
2. Преобразование города. Стратегический мастер-план города Перми / под ред. KCAP Architects&Planners (Роттердам, Нидерланды). – Пермь: Студия «Зебра», 2010. – 210 с.

3. Фёдоровых Я.А., Максимова С.В. Проект преобразования долины реки Егошиха в контексте идей мастер-плана города Перми // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Урбанистика. – 2011. – № 3. – С. 17–25.
4. Гоян Л. Культура прет [Электронный ресурс] // Российские лесные вести. – URL: <http://lesvesti.ru/print.php?id=766>.
5. Сайт администрации города Перми. – URL: <http://www.gorodperm.ru/economic/city-services/blagoustroyasto/keepingterrs>.
6. Сайт HappyWay. – URL: <http://happywaytravel.com/blog/2013/pennsylvania/pittsburgh/>
7. Сайт RusUsa.com. – URL: <http://www.rususa.com/city/about.asp-city-pittsburgh+pa>
8. Блог lookatusa.com. – URL: <http://lookatusa.com/gorod-pittsburg-ekonomika-istoriya-i-osnovnye-dostoprimechatelnosti>
9. Pittsburgh urban forest master plan. A Road map for the Effective Management of our Urban Forest / Tree Pittsburgh. – URL: https://issuu.com/treepittsburgh/docs/final_pittsburgh_urban_forest_management_plan_augu
10. Сайт организации “Tree Pittsburgh”. – URL: <http://treepittsburgh.org>.
11. Озеленение города. Постановка проблемы [Электронный ресурс] // Полезное устройство. – URL: <https://usefulperm.wordpress.com/2-tree/problem-1/>.
12. Максимова С.В., Мельцова Е.С. Использование аналитического инструмента на базе PROGNOZ PLATFORM для сохранения, защиты и восстановления городских лесов в Перми // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. – 2015. – № 3 (19). – С. 112–125.
13. Максимова С.В., Порталова В.С. Исследование возможности уплотнения жилой застройки с помощью информационно-аналитической системы (ИАС) // Геоинформационное обеспечение пространственного развития Пермского края: сб. науч. тр / Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2015. – Вып. 8. – С. 51–61.

References

1. Zarubezhnyy opyt blagoustroistva i ozeleneniia gorodov [The foreign epractice in urban landscaping and urban greening], available at: http://student112.ru/index/zarubezhnyi_opyt_blagoustrojstva_i_ozeleneniya_gorodov/0-2731.
2. Preobrazovanie goroda. Strategicheskij master-plan goroda Permi [Strategic Master Plan of the city of Perm]. Ed. KSAR Architects&Planners (Rotterdam, Niderlandy). Perm': Studiia “Zebra”, 2010. 210 p.
3. Fedorovykh Ia.A., Maksimova S.V. Proekt preobrazovaniia doliny reki Egoshiha v kontekste idei master-plana goroda Permi [Yegoshikha valley's transformation in the Perm city master plan context]. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Urbanistika*, 2011, no. 3, pp. 17-25.
4. Goian L. Kultura pret [Culture rules]. *Rossiiskie lesnye vesti*, available at: <http://lesvesti.ru/print.php?id=766>.
5. Sait administratsii goroda Permi [The Site of administration of Perm], available at: <http://www.gorodperm.ru/economic/city-services/blagoustroyasto/keepingterrs/>.
6. Sait HappyWay [The Site HappyWay], available at: <http://happywaytravel.com/blog/2013/pennsylvania/pittsburgh/>.
7. Sait RusUsa.com [The Site RusUsa.com], available at: <http://www.rususa.com/city/about.asp-city-pittsburgh+pa>.

8. Sait lookatusa.com [The Site lookatusa.com], available at: <http://lookatusa.com/gorod-pittsburg-ekonomika-istoriya-i-osnovnye-dostoprimechatelnosti>.

9. Pittsburgh urban forest master plan. A Road map for the Effective Management of our Urban Forest. Tree Pittsburgh, available at: https://issuu.com/treepittsburgh/docs/final_pittsburgh_urban_forest_management_plan_augu.

10. Sait organizatsii “Tree Pittsburgh” [Site of “Tree Pittsburgh”], available at: <http://treepittsburgh.org/>.

11. Ozelenenie goroda. Postanovka problemy [The urban greening. A formulation of the problem]. *Poleznoe ustroistvo*, available at: <https://usefulperm.wordpress.com/2-tree/problem-1>.

12. Maksimova S.V., Mel'tsova E.S. Ispol'zovaniye analiticheskogo instrumenta na baze PROGNOZ PLATFORM dlia sokhraneniia, zashchity i vosstanovleniia gorodskikh lesov v Permi [The “PROGNOZ PLATFORM” based analytical tool and its use for conservation, protection and reproduction of urban forests in the city of Perm]. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Prikladnaia ekologiya. Urbanistika*, 2015, no. 3 (19), pp. 112-125.

13. Maksimova S.V., Portalova V.S. Issledovanie vozmozhnosti uplotneniia zhiloi zastroiki s pomoshch'iu informatsionno-analiticheskoi sistemy (IAS) [Research of the possibility density of residential area with help of Information Analytical System (IAS)]. *Sbornik nauchnykh trudov “Geoinformatsionnoye obespechenie prostranstvennogo razvitiia Permskogo kraia”*. Perm-skii gosudarstvennyi natsional'nyi issledovatel'skii universitet, 2015, iss. 8, pp. 51-61.