

6. Benavente D. Semi-expendable Unmanned Aerial Vehicle for forest fire suppression. *International Conference on Modelling, Monitoring and Management of Forest Fires, Forest Fires*, 2010, vol. 137, pp. 143–148.
7. Dong B., Feng Z.-K., Yao S., Wang J., Guo J.-C. Aerial-ground-space precision auto-measurement technology in stereo forest surveying. *Journal of Beijing Forestry University*, 2008, vol. 30, pp. 173–177.
8. Dunford R., Michel K., Gagnage M., Piégay H., Trémelo M.-L. Potential and constraints of Unmanned Aerial Vehicle technology for the characterization of Mediterranean riparian forest. *International Journal of Remote Sensing*, 2009, vol. 30 (19), pp. 4915–4935.
9. Getzin S., Wiegand K., Schoning I. Assessing biodiversity in forests using very high-resolution images and unmanned aerial vehicles. *Methods in Ecology and Evolution*, 2012, vol. 3, pp. 397–404.
10. Getzin S., Nuske R. S., Wiegand K. Using Unmanned Aerial Vehicles (UAV) to Quantify Spatial Gap Patterns in Forests. *Remote Sensing*, 2014, vol. 6, pp. 6988–7004.
11. Lehmann J. R. K., Nieberding F., Prinz T., Knoth C. Analysis of unmanned aerial system-based CIR images in forestry – a new perspective to monitor pest infestation levels. *Forests*, 2015, vol. 6 (3), pp. 594–612.
12. Merino L., Caballero F., Martínez-de-Dios J. R., Maza I., Ollero A. Automatic Forest Fire Monitoring and Measurement using Unmanned Aerial Vehicles. *Journal of Intelligent & Robotic Systems*, 2012, vol. 65 (1–4), pp. 533–548.
13. Pierzchala M., Talbot B., Astrup R. Estimating soil displacement from timber extraction trails in steep terrain: Application of an unmanned aircraft for 3D modeling. *Forests*, 2014, vol. 5 (6), pp. 1212–1223.
14. Salami E., Barrado C., Pastor E. UAV flight experiments applied to the remote sensing of vegetated areas. *Remote Sensing*, 2014, vol. 6 (11), pp. 11051–11081.
15. Schreyer J., Lakes T. Remote sensing-based approaches for modeling 3D vegetation information in urban areas. *14th International Conference on Computational Science and Its Applications, ICCSA 2014*, pp. 116–120.
16. Themistocleous K., Papadavid G., Christoforou M., Tsaltas D., Hadjimitsis D. G. Use of remote sensing and UAV for the management of degraded ecosystems: The case study of overgrazing in Randi Forest, Cyprus. *The International Society for Optical Engineering. Proceedings of SPIE*, 2014, vol. 9229.
17. Von Wahl N., Heinen S., Essen H., Kruell W., Tobera R., Willms I. An integrated approach for early forest fire detection and verification using optical smoke, gas and microwave sensors. *International Conference on Modelling, Monitoring and Management of Forest Fires, Forest Fires*, 2010, vol. 137, pp. 97–106.

ПОЛИВАРИАНТНОСТЬ ПОДХОДОВ К ИЗУЧЕНИЮ ПОЧВ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Зимовец Пётр Александрович, заместитель директора компании по утилизации отходов, ООО «Тора», 414000, Российская Федерация, Волгоградская область, г. Волжский, ул. Пушкина, 66, e-mail: piiiteeer@yandex.ru

Бармин Александр Николаевич, доктор географических наук, профессор, заведующий кафедрой, Астраханский государственный университет, 414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: abarmin60@mail.ru

Валов Михаил Викторович, аспирант, Астраханский государственный университет, 414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: m.v.valov@mail.ru

Бармина Екатерина Александровна, аспирант, Астраханский государственный университет, 414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1

Городские почвы – это антропогенно измененные почвы, имеющие созданный в результате человеческой деятельности поверхностный слой мощностью более 50 см, полученный перемешиванием, насыпанием или погребением материала урбаногенного

происхождения, в том числе строительно-бытового мусора. Материнские породы городских почв представлены насыщенными или перемешанными грунтами; в верхних горизонтах присутствуют включения бытового и строительного мусора; частыми являются загрязнения городских почв тяжёлыми металлами и нефтепродуктами. Почвы в городе существуют под воздействием тех же факторов почвообразования, что и природные ненарушенные почвы, но в городах антропогенные факторы почвообразования преобладают над естественными факторами. Особенности почвообразовательных процессов на городских территориях состоят в следующем: нарушение почв в результате перемещения горизонтов с природных мест залегания, деформация структуры почвы и порядка расположения почвенных горизонтов; низкое содержание органического вещества – основного структурообразующего компонента почвы; уменьшение численности популяций и активности почвенных микроорганизмов и беспозвоночных как следствие дефицита органического вещества. В статье представлен обзор современных научных публикаций, посвященных городским почвам, их генезису, диагностике и систематике. Рассмотрены существующие подходы к проблеме определения и классификации городских почв. На основании анализа многочисленных работ сделан вывод об актуальности, целесообразности и практической значимости урбопочвоведения как научного направления и необходимости расширения географии региональных исследований.

Ключевые слова: урбанизированные территории, городские почвы, природные почвы, урбанозёмы, классификация почв

POLYVARIETY APPROACH TO THE STUDY SOILS OF URBAN AREAS

Zimovets Petr A., Deputy Director of the Campaign for Waste Management Ltd "Tora", 66 Pushkin st., Volzhsky, Volgograd Region, 414000, Russian Federation, e-mail: piiiteer@yandex.ru

Barmin Aleksandr N., D.Sc. in Geography, Professor, Head of the department, Astrakhan State University, 1 Shaumyan sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation, e-mail: abarmin60@mail.ru

Valov Mikhail V., Post-graduate student, Astrakhan State University, 1 Shaumyan sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation, e-mail: m.v.valov@mail.ru

Barmina Yekaterina A., Post-graduate student, Astrakhan State University, 1 Shaumyan sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation

Urban soil is ally modified soil anthropogenic that have created as a result of human activity surface layer more than 50 cm, obtained by mixing, spread or burial urbanogenically origin material, including construction and household waste. Soil forming rock of urban soils is presented man-made by or blended lands; in the upper horizons the inclusion of the household and construction waste present; pollution of urban soils with heavy metals and oil products are frequent. The soils in the city develop with the same factors of soil formation that natural undisturbed soil, but in the cities the anthropogenic factors predominate over natural factors. Features of soil-building processes in urban areas are as follows: soil devastation, as a result of the movement of natural horizons, deformation of the soil structure and the of soil horizons; low content of organic matter – basic structure – made component of the soil; decrease of population size and activity of soil microorganisms and invertebrates as a result of deficiency of organic substance. The review of the modern scientific publications devoted to urban soils, their genesis, diagnostics and systematization is presented in article. The existing approaches to a problem of definition and classification of city soils are considered. Based on the analysis of numerous works the conclusion is drawn on relevance, expediency and the practical importance of an urban soil science as scientific direction and need of expansion of geography of regional researches.

Keywords: urban areas, urban soil, natural soil, urbanozems, soil classification

Считается, что изучение почв городских территорий – это молодое направление в науке, хотя еще В.В. Докучаев в конце XIX в. обращал внимание на необходимость исследований почвенного покрова Санкт-Петербурга и других городов России. Между тем, до недавнего времени городские почвы мало исследовались почвоведомы, усилия которых были сосредоточены, главным образом, на изучении естественных и сельскохозяйственных почв. Между тем, почвы, функционирующие в окружающей среде городов, являются важным фактором их экологического и санитарного состояния. Это обуславливает необходимость систематической инвентаризации таких почв и изучения их экологических функций [6].

Так что же такое городские почвы? В 1974 г. американский почвовед J.G. Vockheim дал следующее определение городским почвам, ставшее впоследствии широко признанным: «почвенный материал, содержащий антропогенный слой несельскохозяйственного происхождения толщиной более 50 см, образованный путем перемешивания, заполнения или загрязнения поверхности земли на городских и пригородных территориях». Незначительно модифицировав данное определение, отечественные ученые-почвоведы (Г.В. Добровольский, М.Н. Строганова, Т.В. Прокофьева) рассматривали городские почвы, как почвы, имеющие созданный человеком поверхностный слой мощностью более 50 см, полученный перемешиванием, насыпанием, погребением или загрязнением материалами урбогенного происхождения (строительно-бытовой мусор) [5]. Слой нарушений мощностью в 50 см был выбран почвоведомы потому, что любой профиль, претерпевший нарушения, изменения или добавления материала менее 50 см ведет себя как природное тело, если только он не подвергся резкому изменению (например, почвы, запечатанные слоем асфальта или цемента).

Термины «городские почвы» и «почвы города» появились на ранних этапах изучения почвообразования в городской среде и были определены по-разному. К «почвам города» относят любые почвы на его территории: природные или почти природные (с естественным профилем и аналитической диагностикой загрязнения или биогеохимическими особенностями, явно отличающимися от природных), «полугородские» урбопочвы и собственно «городские почвы» – урбанозёмы и их варианты [7].

Однако для признания верности данного определения потребовались годы научных исследований и дискуссий, что было связано со специфичностью и «нетрадиционностью» нового объекта изучения. До сих пор правомерными считаются два подхода к изучению городских почв [5].

1. Городская почва – это не почва с точки зрения классического докучаевского почвоведения, это грунт и им должны заниматься инженер-геологи. В лучшем случае в городе почвы распространены только в лесопарках и городских лесах.

2. Городская почва, наряду с естественной (природной) почвой, является биокосной системой, состоящей из твердой, жидкой и газовой фаз с непременным участием живой фазы и выполняющей определенные экологические функции, образуемая под воздействием тех же факторов почвообразования, что и естественные почвы, при главном ведущем урбо-антропогенном факторе. Таким образом, городская почва – это почва, не всегда подходящая под классическое понятие почвы как природного естественноисторического тела.

Однако анализ современных научных публикаций, посвященных теме городских почв, позволяет предположить, что первый из вышеуказанных подходов уже не так актуален, как в самом начале зарождения антропогенного почвоведения. Обширная география урбопочвоведческих исследований в пределах России (от Москвы [8, 10] и Астрахани [9] до Биробиджана [2] и Владивостока [6]) и за рубежом [12, 13], а также многообразие рассматриваемых аспектов свидетельствует о пристальном и устойчивом интересе современного научного сообщества (почвоведов, экологов, геохимиков и других ученых) к проблеме развития почвенного покрова под влиянием глобального процесса урбанизации.

Квинтэссенцией всех научных исследований антропогенно-преобразованных почв стало предложение о включении почв города в современную классификационную систему почв России, выдвинутое широким кругом специалистов из различных городов нашей страны [7].

На сегодняшний день среди многообразия направлений по изучению почв города можно выделить следующие 2 подхода. *Первый подход* предполагает рассмотрение почв города как естественных зональных и интразональных почв, подверженных различным антропогенным воздействиям, главным образом, химическому загрязнению (тяжелыми металлами, радиоактивными элементами, нефтепродуктами и т.д.), что соответствует «эколого-геохимическому» направлению в почвоведении городов. Именно в повышенном содержании различных элементов загрязнителей видится основное отличие почв города от природных почв за его пределами. Большой пласт научных работ посвящен методам анализа химического загрязнения почв городов, в том числе и с помощью биомониторинга [1, 3, 4]. Как правило, в этих исследованиях не делается упор на диагностических аспектах новых почвенных образований и, соответственно, почвы в пределах города таксономически классифицируются в соответствии с зональной принадлежностью почвенного покрова того или иного региона исследования (черноземы, светло-каштановые, дерново-подзолистые почвы и т.д.).

В рамках *второго подхода*, условно назовем его «урбопочвоведческим», предполагается рассмотрение почв города как целостного специфического природно-антропогенного объекта, характеризующегося как свойствами, присущими естественным (природным) почвам, так и рядом совершенно уникальных особенностей, обусловленных длительным формированием в условиях городской среды (табл.).

Таблица

**Сходство и отличие урбанозёмов и природных почв
(по [5] с изменениями автора)**

Сходство	Отличие
<ul style="list-style-type: none">• Биокосное, органо-минеральное тело;• наличие биологической компоненты;• вертикальная и горизонтальная неоднородность;• протекание почвообразовательных процессов – гумусообразование, лессивирование, вынос и перераспределение минеральных компонентов, глееобразование и др.;• сходство экологических функций почв (продукционные, газовые, сорбционные и т.д.);• возможная слоистость сложения и резкий переход между слоями;• возможно наличие погребенных почв	<ul style="list-style-type: none">• Присутствие урбоантропогенных включений (строительно-бытового мусора и промышленных отходов);• наличие серии погребенных историко-археологических слоев;• повышенные щелочность и окисленность, обусловленные городской пылью, включениями строительных компонентов;• накопление загрязняющих техногенных веществ;• нарушение циклов и динамики питательных элементов;• повышенная уплотненность, нарушение естественной структуры;

	<ul style="list-style-type: none">• изменение состава почвенного воздуха и ухудшение аэрации;• повышенный тепловой режим;• контрастный водный режим (подтопление, иссушение, осадки минуют почву);• сокращение биоразнообразия по отношению к фону, изменение состава, численности и структуры микрофлоры, ослабление активности почвенных организмов;• формирование специфической биоты, наличие патогенных микроорганизмов
--	--

Начало данному направлению в нашей стране было положено трудами коллектива ученых МГУ им. М.В. Ломоносова под руководством М.Н. Строгановой [10]. В результате многолетних исследований были разработаны основные диагностические показатели городских почв и заложены принципы их систематики. При выделении диагностических горизонтов городских почв учитываются их морфологические свойства, положение в профиле, вещественный состав и диапазон значений химических свойств. Концептуальной основой данных исследований является выделение в городских почвах горизонта «урбик» (UR), для диагностики которого были установлены следующие строгие формальные критерии [7]. «Урбик» – это поверхностный горизонт в городской среде, серовато-бурых тонов окраски, пылеватый, который содержит более 10 % артефактов (преимущественно строительный и бытовой мусор). Он имеет мощность больше 5 см, если он подстилается срезанными природными субстратами или техногенными отложениями, или не меньше 40 см, если он подстилается естественными почвенными горизонтами, с которыми имеет ровную границу и ясный до резкого переход; и имеет один или несколько следующих признаков:

- слоистое сложение, опесчаненность и / или гравелистость;
- нейтральная до щелочной реакция, частое вскипание от HCl;
- содержание загрязняющих веществ в концентрациях, не превышающих 2 ПДК;
- повышенное содержание фосфора: подвижных форм не выше 0,1–0,2 % (100–200 мг / кг) или валового фосфора не больше 0,2 %.

Именно в рамках данного направления появились новые классификационные группы почв, не привычные для слуха классических почвоведов: урбанозёмы, индустриозёмы и т.д. Исходя из диагностирования новых почвенных типов, стали разрабатываться различные классификации городских почв, среди которых особо можно выделить две.

Первая предполагает разделение всех почв в пределах городских границ на *затечатанные* (непроницаемые) территории (под жилыми зданиями, дорогами, тротуарами, складскими и производственными помещениями, другими строениями и коммуникациями) и *открытые незатечатанные* (проницаемые) территории, представляющие собой почвы и почво-грунты разной степени антропогенной нарушенности [5, 8].

Согласно другой классификации, все почвы города разделяются на следующие группы [10]:

- естественные ненарушенные,
- естественно-антропогенные, поверхностно-преобразованные (естественно нарушенные),

- антропогенные глубоко-преобразованные урбаноземы;
- техногенные поверхностные почвоподобные образования (урботехнозёмы).

Естественные ненарушенные почвы представляют собой зональные и интразональные почвы, характерные для местности, на которой расположен город. Естественнo-антропогенные поверхностно-преобразованные почвы в городе подвергаются поверхностному изменению почвенного профиля и сочетают в себе горизонт «урбик» мощностью менее 50 см и ненарушенную нижнюю часть профиля.

Группа антропогенных глубоко преобразованных почв, в свою очередь, подразделяется на 2 подгруппы: физически преобразованные почвы, в которых произошла физико-механическая перестройка профиля (урбанозём, культурозём, некрозём, экранозём) и химически преобразованные почвы, в которых произошли значительные хемогенные изменения свойств и строения профиля за счет интенсивного химического загрязнения воздушным и водным путями (индустриозём, интрузём). Здесь необходимо отметить, что для многих антропогенно-измененных почв характерны названия, обусловленные характером использования территории, на которой они расположены и это не случайно, так как именно тип землепользования, подчиненный социально-экономическим, политическим и административным целям градостроительства, является формирующим фактором развития почвенного покрова в городе [5, 7].

Урботехнозёмы представляют собой искусственно созданные почвогрунты с обогащенным плодородным слоем, торфо-компостной смесью или насыпным свежим грунтом (реплантозём, конструкторзём).

Рассмотренная классификация городских почв носит упрощенный характер, в специализированных работах на эту тему представлены более подробные и усложненные группировки почвенных образований [7–10]. В рамках же нашего исследования становится понятно, что описанный выше «урбопочвоведческий» подход к изучению почв городов более фундаментален и, что, «эколого-геохимический» подход, расширяя фактическую базу знаний о химическом состоянии городских почв, со временем займет в нем достойное место.

В заключение данного обзора хотелось бы отметить, что для городских почв, безусловно, применим весь понятийный аппарат науки о почве, а также все существующие методы полевых и лабораторных исследований [11]. Основной отличительной особенностью полевых исследований городских почв является необходимость более тщательного соблюдения личной гигиены и осторожности при работе с почвенными образцами из-за высокой вероятности наличия патогенных микроорганизмов и крупнообломочных материалов антропогенного происхождения (битое стекло, ржавые крышки, кирпичная крошка и т.д.). Главной же проблемой полевых исследований является закладка полнопрофильных разрезов в связи со сложной коммуникационной инфраструктурой в пределах города, в результате чего сделать хорошее морфологическое описание почвы, зачастую, можно только в местах работы коммунальных служб.

Таким образом, анализ современных публикаций в области антропогенного почвоведения позволяет сделать вывод о том, что в связи с возросшей интенсивностью антропогенного преобразования почв на огромных территориях, почвоведы разных стран были поставлены перед фактом необходимости включения в общепризнанные и устоявшиеся системы классификаций естественных почв также нарушенных и искусственно образованных почв.

Многообразие существующих подходов к изучению почв на урбанизированных территориях лишний раз свидетельствует об актуальности, целесообразности и практической значимости данного научного направления. Кроме того, повышается важность региональных исследований как уточняющих и, вместе с тем, расширяющих знания об основной проблеме.

Список литературы

1. Зулкарнаев А. Б. Экологическое состояние почв города Сибай в зоне влияния предприятий горнорудной промышленности (Южный Урал) : автореф. дис. ... канд. биол. наук / А. Б. Зулкарнаев. – Уфа, 2012. – 22 с.
2. Калманова В. Б. Систематика, диагностика и картографирование городских почв юга Дальнего Востока (на примере г. Биробиджан, Еврейская автономная область) / В. Б. Калманова, Л. А. Матюшкينا // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. – 2013. – № 5. – С. 97–104.
3. Михайлова А. А. Эколого-биологические особенности и подходы к нормированию загрязнения нефтепродуктами городской среды Архангельска : автореф. дис. ... канд. биол. наук / А. А. Михайлова. – Петрозаводск, 2014. – 19 с.
4. Околелова А. А. Особенности почвенного покрова Волгоградской агломерации / А. А. Околелова, В. Ф. Желтобрюхов, Г. С. Егорова, Н. Г. Кастерина, А. С. Мерзлякова. – Волгоград : Нива, 2014. – 222 с.
5. Почва. Город. Экология / под ред. Г. В. Добровольского. – Москва, 1997. – 320 с.
6. Почвы и техногенные поверхностные образования в городских ландшафтах / Г. В. Ковалева, В. Т. Старожил, А. М. Дербенцева, А. В. Назаркина и другие. – Владивосток : Дальнаука, 2012. – 159 с.
7. Прокофьева Т. В. Введение почв и почвоподобных образований городских территорий в классификацию почв России / Т. В. Прокофьева, М. И. Герасимова, О. С. Безуглова, К. А. Бахматова и другие // Почвоведение. – 2014. – № 10. – С. 1–10.
8. Прокофьева Т. В. Систематика почв и почвообразующих пород города Москвы и возможность включения их в общую классификацию / Т. В. Прокофьева, И. А. Мартыненко, Ф. А. Иванников // Почвоведение. – 2011. – № 5. – С. 611–623.
9. Синцов А. В. Почвенный покров урбанизированных территорий / А. В. Синцов, А. Н. Бармин, Г. У. Адымова. – Астрахань : АЦТ, 2010. – 164 с.
10. Строганова М. Н. Городские почвы: опыт изучения и систематики (на примере почв юго-западной части г. Москвы) / М. Н. Строганова, М. Г. Агаркова // Почвоведение. – 1992. – № 7. – С. 16–24.
11. Федоренко Н. Г. Методика исследования почв урбанизированных территорий / Н. Г. Федоренко, М. В. Медведева. – Петрозаводск : Карельский научный центр Российской академии наук, 2009. – 84 с.
12. Sobocka J. Specifics of urban soils (Technosols) survey and mapping / J. Sobocka // 19th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World (August 1–6 2010, Brisbane, Australia). – Brisbane, 2010. – P. 56–59. – Available at: <http://www.iuss.org/19th%20WCSS/Symposium/pdf/0418.pdf>.
13. Sullivan J. J. Restoring native ecosystems in urban Auckland: urban soils, isolations, and weeds as impediments of forest establishment / J. J. Sullivan, C. Meurk, K. J. Whaley, R. Simcock // New Zealand Journal of Ecology. – 2009. – No. 33 (1). – P. 60–71. – Available at: <http://www.newzealandecology.org/nzje/>.

References

1. Zulkarnaev A. B. *Ekologicheskoe sostoyaniye pochv goroda Sibay v zone vliyaniya predpriyatiy gornorudnoy promyshlennosti (Yuzhnyy Ural)* [The ecological state of the city of Sibai soil in the zone of mining enterprises (the South Urals)], Ufa, 2012. 22 p.
2. Kalmanova V. B., Matyushkina L. A. *Sistematika, diagnostika i kartografirovaniye gorodskikh pochv yuga Dalnego Vostoka (na primere g. Birobidzhan, Yevrevskaya avtonomnaya oblast)* [Systematics, diagnosis and mapping of urban soils of the south of the Far East (for example, Birobidzhan, Jewish Autonomous Region)]. *Vestnik Dalnevostochnogo otdeleniya Rossiyskoy akademii nauk* [Bulletin of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences], 2013, no. 5, pp. 97–104.
3. Mikhaylova A. A. *Ekologo-biologicheskie osobennosti i podkhody k normirovaniyu zagryazneniya nefteproduktami gorodskoy sredy Arkhangelska* [Ecological and biological features and approaches to rationing of oil pollution of the urban environment of Arkhangelsk], Petrozavodsk, 2014. 19 p.

4. Okolelova A. A., Zheltobryukhov V. F., Yegorova G. S., Kasterina N. G., Merzlyakova A. S. *Osobennosti pochvennogo pokrova Volgogradskoy aglomeratsii* [Features of soil Volgograd agglomeration], Volgograd, Niva Publ., 2014. 222 p.
5. Dobrovolskiy G. V. *Pochva. Gorod. Ekologiya* [Soil. City. Environment], Moscow, 1997. 320 p.
6. Kovaleva G. V., Starozhilov V. T., Derbentseva A. M., Nazarkina A. V., et al. *Pochvy i tekhnogennyye poverkhnostnyye obrazovaniya v gorodskikh landshaftakh* [Soils and technogenic surface formations in the urban landscape], Vladivostok, Dalnauka Publ., 2012. 159 p.
7. Prokofeva T. V., Gerasimova M. I., Bezuglova O. S., Bakhmatova K. A., et al. *Vvedenie pochv i pochvopodobnykh obrazovaniy gorodskikh territoriy v klassifikatsiyu pochv Rossii* [The introduction of soil and soil formations such urban areas in the Russian soil classification]. *Pochvovedenie* [Soil Science], 2014, no. 10, pp. 1–10.
8. Prokofeva T. V., Martynenko I. A., Ivannikov F. A. *Sistematika pochv i pochvoobrazuyushchikh porod goroda Moskvy i vozmozhnost vlyucheniya ikh v obshchuyu klassifikatsiyu* [The systematics of soils and soil-forming rocks of Moscow and the possibility of including them in the general classification]. *Pochvovedenie* [Soil Science], 2011, no. 5, pp. 611–623.
9. Sintsov A. V., Barmin A. N., Adyamova G. U. *Pochvennyy pokrov urbanizirovannykh territoriy* [The soil cover of the urbanized territories], Astrakhan, ATsT Publ., 2010. 164 p.
10. Stroganova M. N., Agarkova M. G. *Gorodskiy pochvy: opyt izucheniya i sistematiki (na primere pochv yugo-zapadnoy chasti g. Moskvy)* [Urban soil: a learning experience, and taxonomy (for example, soil southwestern part of Moscow)]. *Pochvovedenie* [Soil Science], 1992, no. 7, pp. 16–24.
11. Fedorets N. G., Medvedeva M. V. *Metodika issledovaniya pochv urbanizirovannykh territoriy* [Methods of study of soils in urban areas], Petrozavodsk, Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences Publ. House, 2009. 84 p.
12. Sobocka J. Specifics of urban soils (Technosols) survey and mapping. *19th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World (August 1–6 2010, Brisbane, Australia)*, Brisbane, 2010, pp. 56–59. Available at: <http://www.iuss.org/19th%20WCSS/Symposium/pdf/0418.pdf>.
13. Sullivan J. J., Meurk C., Whaley K. J., Simcock R. Restoring native ecosystems in urban Auckland: urban soils, isolations, and weeds as impediments of forest establishment. *New Zealand Journal of Ecology*, 2009, no. 33 (1), pp. 60–71. Available at: <http://www.newzealandecology.org/nzje/>.

РАЗВИТИЕ СЕТИ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ПЕРМСКОГО КРАЯ

Санников Павел Юрьевич, кандидат географических наук, ассистент, Пермский государственный национальный исследовательский университет, 614990, Российская Федерация, г. Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: sol1430@gmail.com

Бузмаков Сергей Алексеевич, доктор географических наук, профессор, Пермский государственный национальный исследовательский университет, 614990, Российская Федерация, г. Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: lep@psu.ru

Впервые понятие «географическое разнообразие» вводится в 2009 г. в коллективной работе WWF по оценке репрезентативности Федеральной сети ООПТ России под редакцией В.Г. Кревера. В нашей работе под этим термином понимается совокупное разнообразие всех природных компонентов, комплексов, географических условий и экологических процессов. Основная мера по сохранению – создание особо охраняемых природных территорий. Исследования, проведенные ранее, показывают, что современная сеть ООПТ недостаточно репрезентативна и требует дополнения. В нашей работе представлены рекомендации по развитию существующей сети ООПТ, направленные на сохранение географического разнообразия Пермского края. Для проведения исследования собран и обработан обширный материал: данные о современной сети ООПТ, информация о выявленных ценных природных объектах, например, объекты ландшафтного разнообразия (крупные, хорошо сохранившиеся участки средней и южной тайги, горнотаежных комплексов, хвойно-широколиственных лесов, лесостепных