

УДК 631.474:502.17(470.53)

DOI: 10.17072/2079-7877-2019-2-101-114

**ЦЕННЫЕ ПОЧВЕННЫЕ ОБЪЕКТЫ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «ВИШНЕВАЯ ГОРА»
(ПЕРМСКИЙ КРАЙ)****Ираида Алексеевна Самофалова**ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8726-8269>, Spin-код: 5799-2868, AuthorID: 654339

e-mail: samofalovairaida@mail.ru

*Пермский государственный аграрно-технологический университет**им. академика Д.Н. Прянишникова, Пермь*

Впервые для памятника природы «Вишневая гора» дана комплексная оценка свойств почв. Территория уникальна произрастающей *вишней степной*, которая не характерна для таежно-лесной зоны. Почвы отличаются ярко красной окраской, наличием известкового щебня, чётким выделением гумусового горизонта, слабой цветовой дифференциацией профиля. По распределению форм углерода выявлены погребенные горизонты. Степень развития профиля почв, указывающая на разновозрастность ландшафтов, различную интенсивность и скорость процессов выветривания и почвообразования, позволяет выделить почвенный хроноряд с учетом высоты местности. Результаты исследований рассматриваются в качестве материалов, обосновывающих восстановление статуса особо охраняемой природной территории с уникальным биогеоценозом. Почвенные объекты памятника природы рекомендованы в Красную книгу почв Пермского края в категорию «Почвы – память ландшафта».

Ключевые слова: дерново-бурые почвы, дерново-карбонатные почвы, памятник природы, гумус, формы углерода, оптические свойства, ценные почвенные объекты.

**VALUABLE SOIL OBJECTS OF THE 'CHERRY MOUNTAIN' MONUMENT OF
NATURE (PERM REGION)****Iraida A. Samofalova**ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8726-8269>, Spin-code: 5799-2868, AuthorID: 654339

e-mail: samofalovairaida@mail.ru

*Perm State Agro-Technological University named after Academician D.N. Pryanishnikov,**Perm*

One of the monuments of nature in the Perm region is 'Cherry Mountain'. The territory is unique in growing steppe cherry, which is not typical of the taiga-forest zone. Soil cover contains and stores information about landscapes. The purpose of the research is to study the soil of this monument of nature and determine the category for its inclusion in the Red Book of soils. The object of study is sod-brown and sod-calcareous soils. Geomorphological profiles were constructed in the direction from north to south and from west to east. Soil cuts were located along a line intersecting the main forms and types of relief. Soil properties were determined in the laboratory of the Soil Science Department at Perm State University. The studied soils are distinguished by a bright red color, characteristic of red clay, the presence of limestone rubble, a clear humus horizon, and weak color differentiation of the profile. The soils of the northern and southern exposures have different particle size distribution and unequal distribution of elementary particles in the profile. The distribution of carbon forms revealed buried horizons. The degree of the soil profile development indicates the uneven age of landscapes, as well as different intensity and speed of weathering and soil formation processes. It is for the first time that a comprehensive assessment of the soil

properties was given for the 'Cherry Mountain' nature monument. The research results are regarded as materials that substantiate the restoration of the status of a protected natural area with a unique biogeocenosis, where soils are subject to protection. The soils of the nature monument are recommended to be included in the Red Book of the soils of the Perm region in the category 'Soils as memory of the landscape'.

К е у в о р д с : sod-brown soils, sod-calcareous soils, nature monument, humus, carbon forms, optical properties, valuable soil objects.

Введение

В России природоохранная теория развивалась одновременно со становлением биогеографии, биогеоценологии, почвоведения, как самостоятельных наук. Основные принципы природоохранной деятельности были сформулированы в начале XX в. основоположниками заповедного дела И.П. Бородиным, В.В. Докучаевым, Г.А. Кожевниковым, А.П. и В.П. Семеновыми-Тянь-Шанскими, В.Н. Сукачевым и другими, что позволило создать в России сеть охраняемых территорий по единой научно обоснованной схеме [28]. В России организация сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ) является традиционной и эффективной формой природоохранной деятельности. Современная сеть ООПТ формировалась в течение 100 последних лет, у ее истоков стояли выдающиеся русские ученые-естествоиспытатели и энтузиасты-экологи. В целом сложившаяся сеть ООПТ является одним из крупнейших природоохранных достижений [5, 7, 18, 27].

Экологическая доктрина России рассматривает развитие системы ООПТ как одно из ключевых направлений государственной политики в области экологии [2]. Миссия всех ООПТ разных уровней и категорий едина – это сохранение биологического и ландшафтного разнообразия как основы биосферы [15, 16, 24, 28]. Уничтожив почвы, мы навсегда сотрем запечатленную в ней память ландшафта и человеческую культуру [2, 6, 14].

Существует международная сеть долговременных экологических исследований [32], в которую вовлечены многие зарубежные базы многолетних стационарных исследований. Заповедники России в этот проект не включены. Г.В. Добровольский с соавторами [5] считают, что российским заповедникам необходимо включить почвенную составляющую самостоятельным звеном в существующую структуру долговременных исследований. В современном мире в почвоведении уделяют большое внимание географии, генезису и систематизации основ в связи с новыми международными проектами, поэтому необходимо обновлять знания о почвах и почвенном покрове многих регионов, в том числе малоизученных в почвенном отношении [30, 31].

В России насчитывается более 13 000 ООПТ различных категорий [18]. На территории Пермского края расположено 389 ООПТ – памятников природы, охраняемых ландшафтов, природных резерватов, историко-природных комплексов и т.п., общая площадь которых составляет 1541,3 га, или 9,62% общей площади края [3, 4].

Одним из памятников природы на территории Пермского края является «Вишневая гора» в Бардымском районе [18, 19]. Впервые как памятник природы «Вишневая гора» была описана с точки зрения ботанико-географического анализа в 1961 г. Н.Я. Ковязиным [12] и предложена к охране как ботанический памятник природы регионального значения. Данная территория уникальна произрастающей здесь *вишней степной*, которая является представителем не характерной растительности для таежно-лесной зоны [16]. Заросли вишни необходимо сохранить в качестве генофонда. На «Вишневой горе» произрастают краснокнижные растения – это цистербита уральская, пион уклоняющийся и венерин башмачок настоящий [12, 19].

До 2008 г. «Вишневая гора» являлась ботаническим памятником природы регионального значения и относилась к категории ООПТ [19]. В 2008 г. «Вишневая гора»

утратила свой статус ООПТ в связи с принятием постановления Правительства Пермского края [3, 18].

На наш взгляд, данной территории необходимо вернуть статус ООПТ, так как она является оазисом скопления редких видов растений. Все природные компоненты ландшафта находятся под охраной, в том числе и почвенный покров, который «хранит информацию о ландшафтах» и практически не изучен. Таким образом, цель исследований – изучить почвенный покров памятника природы «Вишневая гора» и определить его категорию для включения в Красную книгу почв Пермского края.

Материалы и методы исследования

Исследуемая территория (гора Дранзитау или памятник природы «Вишневая гора») находится на западной периферии Тулвинской возвышенности и представляет собой небольшую междуречную возвышенность правых притоков р. Тулвы – рек Турья и Сапай [25]. Абсолютная высота горы 193,3 м, а относительное превышение (над урезом воды р. Турьи) составляет около 65 м; занимает площадь 1,2 га, географическое название – гора Дранзитау.

Бардымский район расположен в южной части Пермского края и является самым теплым районом: имеет продолжительный вегетационный период (160–165 дней); среднегодовая температура воздуха составляет +1,4°C; сумма положительных температур воздуха выше +10°C – 1757°C; снежный покров 60–70 см; среднее количество осадков за год 497 мм, за теплый период – 200–225 мм [29], т.е. по климатическим показателям район относится к зоне достаточного увлажнения.

В геологическом отношении территория Бардымского района сложена напластованиями казанского и уфимского ярусов верхней перми, состоящими из красно-бурых (малиново-красных) мергелистых глин, переслаивающихся серыми и зеленовато-серыми слабо известковистыми песчаниками. Коренные породы покрыты толщей четвертичных отложений, которые на склонах удалены текучими водами, а почвообразующими породами служат элювии пермских глин и изредка известняков и мергелей [25].

Исследуемая территория относится к зоне широколиственно-елово-пихтовых лесов [17]. Для лесов этого района характерна наиболее сложная структура: сосуществование бореальных и неморальных видов в древостое и преобладание последних в подлеске и травяном ярусе. Наиболее распространенными являются широколиственно-хвойные (сложные) леса, в древесном ярусе которых преобладают темнохвойные породы – ель и кипарис обыкновенный; значительное участие в формировании древостоя принимают и широколиственные породы (липа мелколистная, вяз, реже клён остролистный).

Растительность «Вишневой горы» представлена коренным сосняком, а также осинниками и осиново-берёзовыми, берёзово-сосновыми лесными массивами и дубом обыкновенным. *Вишня степная* произрастает главным образом на склонах южной экспозиции и на вершине увала в сосняке, где иногда образует сплошные заросли [12, 19].

В почвенном отношении территория располагается в пределах Куединско-Уинского подрайона дерново-среднеподзолистых почв тяжелого гранулометрического состава (юг района) и Осинско-Оханско-Пермского района [13, 25] дерново-средне- и сильноподзолистых тяжелосуглинистых почв. Почвы приурочены к выравненным или слегка покатым плато. На склонах залегают почвы дерново-слабоподзолистые и дерново-бурые, коричнево-бурые и темно-коричневые тяжелосуглинистого и глинистого гранулометрического состава на элювии пермских красно-бурых глин. В случае обнажения на склонах известняков, мергелей формируются дерново-карбонатные почвы тяжелого состава. В пониженных элементах рельефа при подтоке минерализованных грунтовых вод залегают дерново-луговые глееватые почвы. Таким образом, факторы почвообразования

способствуют формированию зональных дерново-подзолистых почв, а сопутствующими являются дерново-бурые, дерново-карбонатные и дерново-глеевые почвы.

С помощью программы Google Earth (планета Земля) построено два геоморфологических профиля в направлении с севера на юг и с запада на восток. Почвенные разрезы располагаются по линии, пересекающей основные формы и типы рельефа, наиболее характерные для данной территории. Названия почв даны по классификации [11].

Свойства почв определены в лаборатории кафедры почвоведения Пермского государственного аграрно-технологического университета им. академика Д.Н. Прянишникова общепринятыми методами: содержание гумуса по методу И.В. Тюрина в модификации З.П. Антоновой и др. [1]; групповой состав гумуса по М.М. Кононовой и Н.П. Бельчиковой; формы органического углерода: водорастворимого [20]; лабильных органических веществ (ОВ) в горячей водной вытяжке по Кершенцу [20]; подвижное ОВ по М.А. Егорову [20]; содержание лабильных гумусовых веществ в 0,1 н. NaOH вытяжке. Оптические свойства растворов гуминовых кислот (ГК) почв определены на спектрофотометре PD-303 при длинах волн: 440, 465, 533, 650, 665, 725, 750 нм; вычислены отношения значений оптических плотностей при длинах волн 465 и 650 нм – D4:D6 (коэффициент цветности Q), молярный коэффициент поглощения (коэффициент экстинкции E=0,001%), который характеризует оптическую плотность 0,001% раствора ГК в слое 1 см, при длине 465 нм. Статистическая обработка проведена в программе «Анализ данных» в Microsoft Excel.

Результаты и их обсуждение

Почвенно-геоморфологический профиль дает наглядное представление о закономерностях размещения почв как части природного комплекса. По геоморфологическому профилю «Вишневой горы» в направлении с севера на юг (рис. 1, а) видно, что северный и южный склоны более короткие и крутые. В направлении с запада на восток (рис. 1, б), наоборот, склоны более длинные и пологие. Максимальная высота над уровнем моря составляет 193 м, максимальный уклон – 19,3%. На горе Дранзитау обнаружены почвы различной мощности на элювии известняков, мергелей и пермских глин.

Основная характеристика почв

Разрез №16-44: 56°55,729' с.ш.; 55°39,172' в.д., на юго-запад от с. Барда, выровненный участок на вершине горы (северная экспозиция). Растительная группировка – разнотравье. Увлажнение атмосферное, нормальное. Мощность профиля до 24 см: $A_{D(0-5)}-A_{(5-14)}-AC_{(14-24)}$ –R. Бурное вскипание с HCl обнаружено по всему профилю. Почва *дерново-карбонатная типичная недоразвитая многогумусная маломощная легкосуглинистая на элювии известняков и мергелей*.

Разрез №16-45: 56°55,794' с.ш.; 55°39,203' в.д., заложен ниже по склону в юго-западном направлении от с. Барда. Склон северной экспозиции крутизной до 4°. Растительная группировка – разнотравье, сосна (подрост). Увлажнение атмосферное, нормальное. Глубина разреза 47 см: $A_{D(0-3)}-A_{(3-24)}-B_{(24-47)}-C_{(>47)}$. Вскипание с HCl не обнаружено. Почва *дерново-бурая среднеспособная слабосмытая тяжелосуглинистая на элювии пермских глин*.

Разрез №16-14: 56°55,797' с.ш.; 55° 39,406' в.д., склон крутизной около 2° восточной экспозиции. Угодье – луг: разнотравье, в подросте ель. Увлажнение атмосферное, нормальное. Каменистость отсутствует. Поверхность почвы выровненная. Глубина разреза 75 см: $A_{D(0-5)}-A_{(5-23)}-AB_{(23-45)}-BK_{(45-66)}-BCK_{(66-75)}-CK_{(>75)}$. Вскипание с HCl обнаружено с глубины 45 см. Почва *дерново-карбонатная выщелоченная силикатно-мергелистая многогумусная среднеспособная легкосуглинистая на элювии известняков и мергелей*.

Разрез №16-28: 56°55,763' с.ш.; 55°39,382' в.д., верхняя часть южного склона (крутизна 17°). Состав древесной растительности: сосна 4С, береза 5Б, дуб 4Д, осина 2О, так же рябина, вишня, шиповник, акация. Проективное покрытие травянистой растительности 85% со средней высотой 130 см. Увлажнение атмосферное, нормальное. Глубина разреза 94 см:

$A_{0(0-8)}-A_{(8-17)}-B_{1(17-32)}-B_{2(32-57)}-B_{3C(57-71)}-C_{K(71-94)}-D_{K(>94)}$. Вскипание с НСІ обнаружено с глубины 57 см. Почва *коричнево-бурая маломощная сильносмывтая тяжелосуглинистая на элювии пермских глин*.

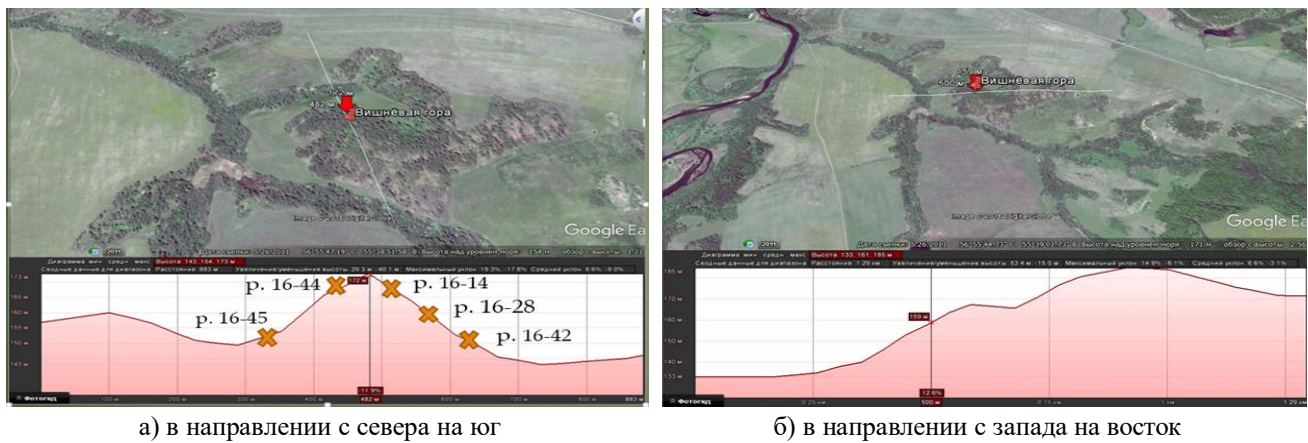


Рис. 1. Геоморфологический профиль горы Дранзитау

Разрез №16-42: $56^{\circ}55,784'$ с.ш.; $55^{\circ}39,498'$ в.д., нижняя часть склона южной экспозиции (крутизна 12°). Угодье – лес: древесный ярус (сосна, осина, в подросте дуб, рябина); кустарниковый ярус (шиповник, вишня, костяника); травянистый ярус. Увлажнение атмосферное, нормальное. Глубина разреза 110 см: $A_{0(0-6)}-A_{(6-17)}-A_{1(17-33)}-A_{2B(33-45)}-B_{(45-89)}-C_{K(89-110)}$. Вскипание с НСІ обнаружено с 89 см. Почва *дерново-бурая оподзоленная среднемогущая намытая среднеглинистая на элюво-делювии мергелей и пермских глин*.

Подробно морфолого-генетические особенности почв рассмотрены и опубликованы ранее [9, 10]. Почвы отличаются ярко красной окраской профиля, характерной для красноцветных глин; наличием известкового щебня; чётким выделением гумусового горизонта; слабой цветовой дифференциацией срединной и нижней частей профиля; переход в нижележащие горизонты по структуре. Степень развития профиля почв различна в зависимости от экспозиции склона, что указывает на различную интенсивность и скорость процессов выветривания и почвообразования, разновозрастность ландшафтов.

Распределение щебня по профилю помогает определить генезис почв [21–23, 31]. Наиболее щебнистой является дерново-карбонатная типичная почва (р. 16-44), что указывает на первичное почвообразование, т.е. мы наблюдаем классическое развитие профиля почвы. Дерново-бурая (р. 16-45) и дерново-бурая оподзоленная (р. 16-42) не содержат щебень в верхней части профиля, а мелкозём, вероятно, возник в результате почвенного переноса вследствие процессов эрозии. Обратная тенденция отмечается в дерново-карбонатной выщелоченной (р. 16-14) и коричнево-бурой (р. 16-28) почвах: резкое уменьшение содержания щебня по профилю. В почвах преобладает щебень размером 10-5 мм, максимальные значения сосредоточены в дерново-карбонатной типичной почве (р. 16-44). Таким образом, на сравнительно небольшой территории мы можем диагностировать почвы разного генезиса.

Гранулометрический состав (ГС) закономерно изменяется от легкосуглинистого в дерново-карбонатных почвах (р. 16-44, 16-14) в верхней части горы до тяжелосуглинистого и глинистого в дерново-бурых почвах на склоне как северной (р. 16-45), так и южной (р. 16-28, 16-42) экспозиции соответственно. Преобладающими фракциями в верхних горизонтах являются мелкий песок и крупная пыль, что указывает на активные процессы выветривания минеральной части почв. Содержание элементарных почвенных частиц (крупный и средний песок, крупная, средняя, мелкая пыль) закономерно снижается в почвах от верхних позиций склона к нижней как в гумусовом горизонте, так и в породе. Выявлена сильная и средняя

теснота связи. Содержание мелкого песка также изменяется с изменением высоты местности, но только в гумусовых горизонтах ($r=0,647$). Содержание илстых частиц в меньшей степени обусловлено изменением положения почвы по склону: в гумусовом горизонте эта связь обратная ($-0,565$), а в породе – прямая ($0,492$).

Выявлены некоторые тенденции распределения илистой фракции по профилю, связанные с экспозицией склонов. Так, в почвах на склоне северной экспозиции горы, независимо от типа почвы и местоположения на склоне, содержание илистой фракции с глубиной по профилю закономерно постепенно увеличивается. В почвах, формирующихся на склоне южной экспозиции, где крутизна составляет $12-17^\circ$ и мощность профиля почв $75-110$ см, распределение илистой фракции имеет следующие особенности: наличие горизонтов выноса, накопления, как в срединной, так и нижней части профиля; бимодальное распределение. Такое распределение диагностирует в почвах: механические барьеры, возникающие при резком уменьшении интенсивности механической миграции; погребенные горизонты; сложный полигенетичный профиль. Таким образом, почвы склонов северной и южной экспозиций различаются по экологическим условиям формирования.

Почвы памятника природы «Вишневая гора» имеют реакцию среды от сильнокислой до слабощелочной в солевой вытяжке и от слабокислой до щелочной в водной вытяжке. На южном склоне в почвах на глубине $17-33$ см отмечается резкое снижение значений и обменной (до $4,2$ в р. 16-28 и $4,8$ единиц в р. 16-42), и актуальной рН. Таким образом, на этой глубине создается кислотно-щелочной барьер. Гидролитическая кислотность варьирует в широких пределах ($0,4-7,4$ ммоль/100 г почвы) с максимумом в органогенных и гумусовых горизонтах. Однако в дерново-карбонатной выщелоченной почве (р. 16-14) в верхней части склона восточной экспозиции наблюдается повышение значений кислотности в нижних горизонтах до 70 см с последующим незначительным снижением показателя. Все почвы насыщены основаниями: в карбонатных горизонтах $50-102$ ммоль/100 г почвы; в некарбонатных $24-30$ ммоль/100 г почвы оценивается как высокая.

Содержание гумуса варьирует в широком диапазоне: от $2,5$ (низкое) до $7,9\%$ (высокое) в верхних горизонтах с постепенным снижением вниз по профилю почвы до $1,0-1,9\%$ в породе. Возможно, это связано с тем, что гумусовые вещества являются водорастворимыми и подвижными в связи с незрелостью гумусовых веществ и хорошей промываемостью профиля, пропитывая почвенную толщу постепенно, снижаясь вниз к породе.

Дерново-карбонатная типичная почва (р. 16-44) на северном склоне наиболее богата гумусом ($7,9\%$). Вероятно, это связано с богатым разнообразием растительного покрова, а также с расположением данной почвы на более высокой позиции выположенной части нагорной террасы, где возможно поверхностно-проточное переувлажнение, поэтому и проявляются процессы формирования перегнойных аккумуляций органического вещества.

В дерново-карбонатной выщелоченной почве (р. 16-14) на восточном склоне высокое содержание гумуса отмечается только в верхних горизонтах, а начиная с 55 см происходит его резкое уменьшение по профилю. В дерново-бурых почвах гумуса накапливается меньше, чем в дерново-карбонатных. В профилях дерново-бурых почв на южном склоне горы Дранзитау образуются биохимические барьеры на глубине $40-45$ и $60-65$ см (р. 16-28, 16-42), где отмечается резкое изменение содержания гумусовых веществ. Данный факт указывает на разные эколого-ландшафтные условия формирования горизонтов.

Определен групповой состав гумуса в трех типах почв: дерново-карбонатной типичной (р. 16-44, первичное почвообразование, северная экспозиция), дерново-карбонатной выщелоченной (р. 16-14, восточная экспозиция) и коричнево-бурой (р. 16-28, южная экспозиция).

Содержание углерода (*Собщ*) постепенно снижается по профилю исследуемых почв, что связано с активным проявлением дернового процесса, а также гумусообразованием, гумусонакоплением (рис. 2, а). Содержание углерода в вытяжке (*Свыт*) изменяется в широких пределах $18-74\%$ (рис. 2, б), варьируя по профилю коричнево-бурой (р. 16-28) и

дерново-карбонатной выщелоченной (р. 16-14). Это указывает на различные условия формирования горизонтов.

Главную часть негидролизуемого остатка гумусовых веществ (*С_{но}*) составляют продукты неполной гумификации хвойно-листового и корневого опада, т.е. «предгумусовые» вещества. В дерново-карбонатной выщелоченной почве (р. 16-14) на глубине около 40 см отмечается накопление гумина до 82% с последующим снижением показателя к породе (рис. 2, в). В коричнево-бурой почве (р. 16-28) максимальное содержание *С_{но}* отмечается на глубине 17–20 см и в срединной части профиля на глубине 60–71 см (70–80%), а далее с некоторым снижением на глубине 71–94 см до 55–59%.

Гуминовые кислоты (*С_{гк}*) в дерново-карбонатной выщелоченной (р. 16-14) и коричнево-бурой (р. 16-28) почвах (рис. 2, г), формирующихся в пределах одной биоклиматической зоны при разном положении в рельефе, имеют схожее распределение показателя по профилю и максимальное его содержание в гумусовых горизонтах.

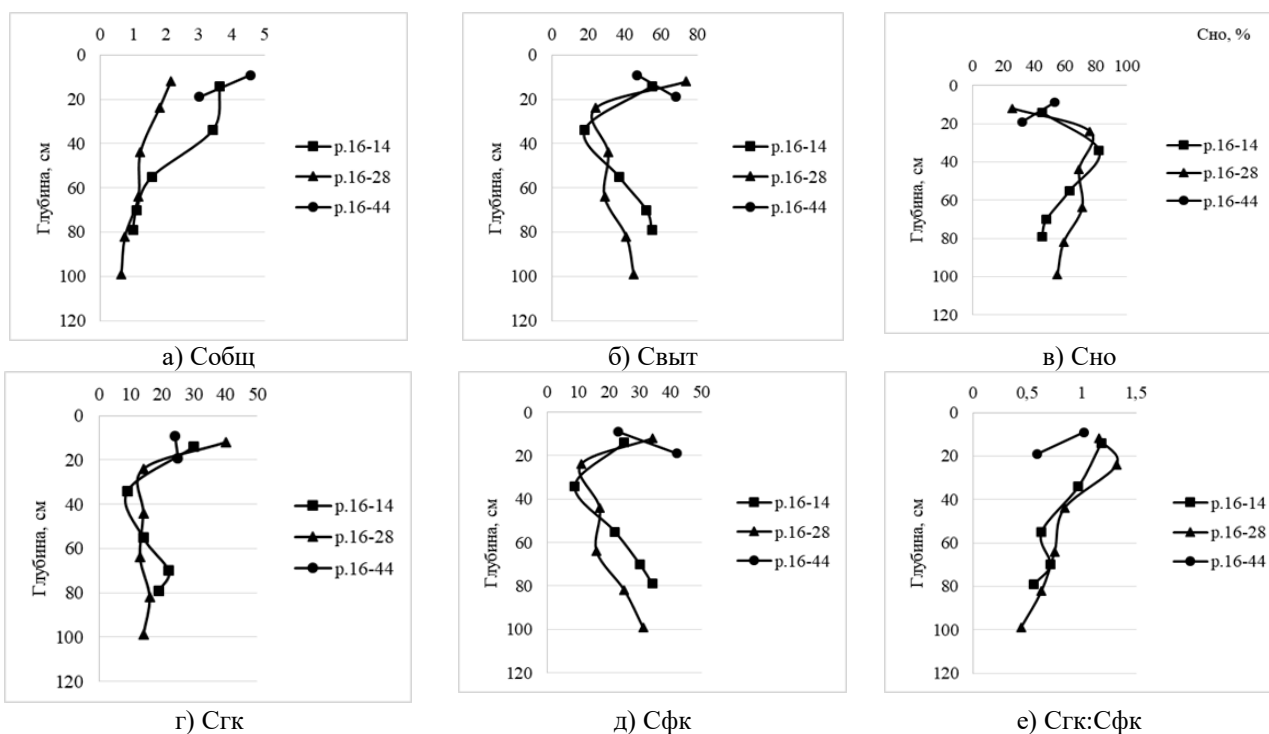


Рис. 2. Показатели гумусного состояния почв, %

Распределение *С_{фк}* в дерново-карбонатной выщелоченной и коричнево-бурой имеет аккумулятивно-элювиально-иллювиальный характер, при этом в нижних горизонтах происходит аккумуляция *С_{фк}* в количестве, соответствующем верхним гумусовым горизонтам (рис. 2, д). Резкое повышение показателя на некоторой глубине указывает на холодные условия, в которых происходило формирование гумусовых веществ в горизонтах почв.

Отношение *С_{гк}:С_{фк}* больше 1 в гумусовых горизонтах (рис. 2, е). При первичном почвообразовании происходит закономерное снижение показателя к породе. В развитых профилях почв показатель *С_{гк}:С_{фк}* варьирует по профилю.

Подвижность гумусовых веществ (ГВ) изменяется в зависимости от приуроченности к экспозиции склона (рис. 3). Количество ГВ максимально в почве (180 м, р. 16-28) на склоне южной экспозиции, а минимально в почвах на северном склоне (дерново-карбонатная типичная, 193 м, р. 16-44).

Экология и природопользование

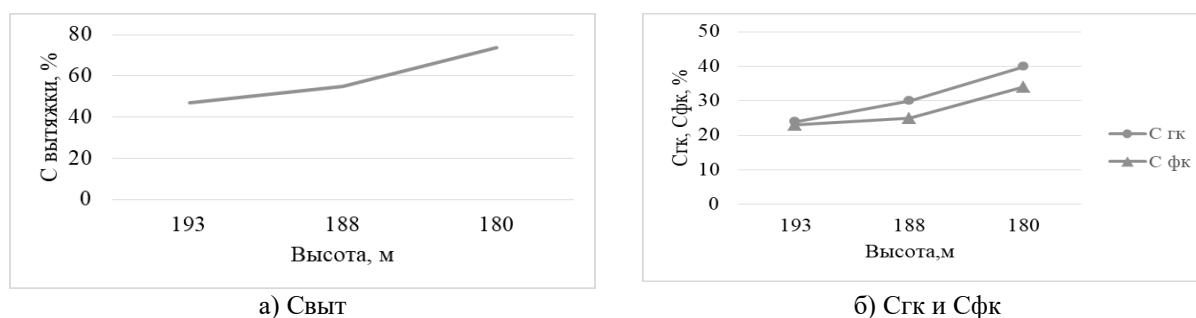


Рис. 3. Показатели группового состава гумуса почв в гумусовом горизонте

Качество органического вещества (ОВ) можно характеризовать по формам органического углерода, извлеченного различными экстрагентами. В дерново-карбонатной почве (р. 16-44, северная экспозиция), где наблюдается современное первичное почвообразование, количество водорастворимого углерода, углерода микробного биосинтеза и переходящего в 0,1 н. NaOH вытяжку повышается к породе (рис. 4, а, б, г).

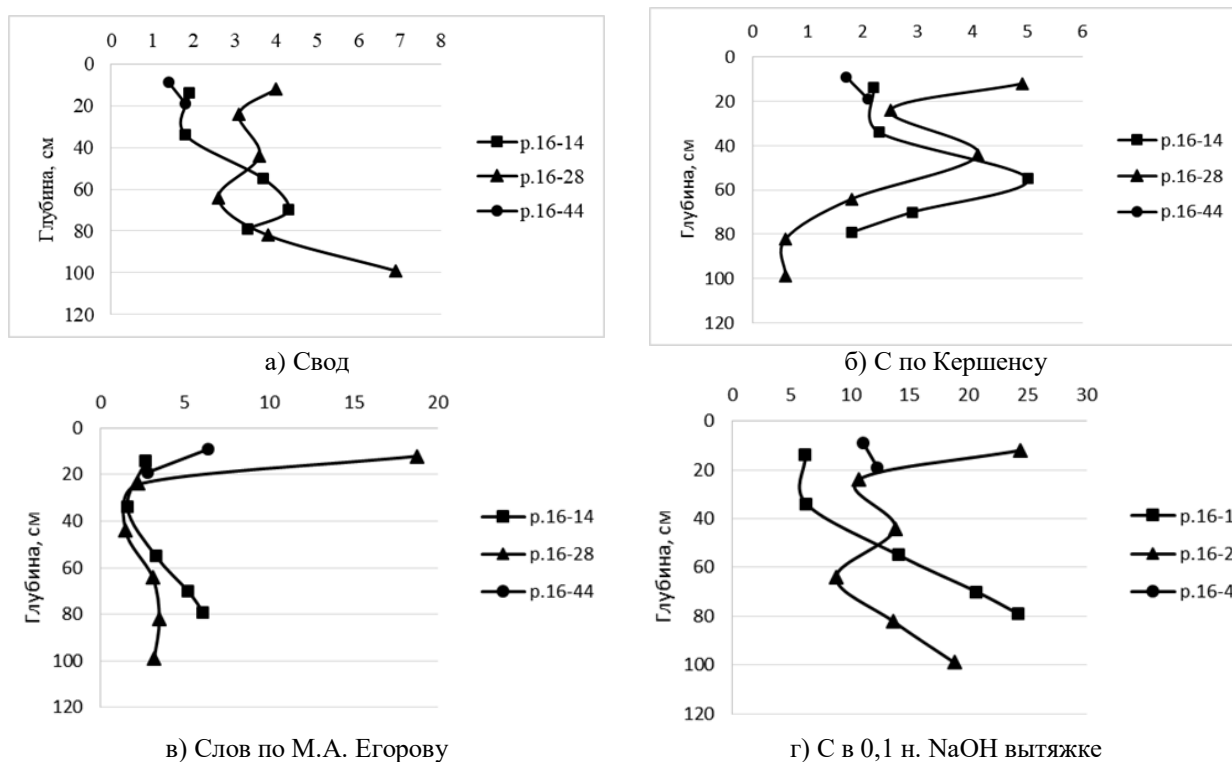


Рис. 4. Кривые профильного распределения содержания органических веществ, %

Содержание ЛОВ, напротив, имеет обратную тенденцию (рис. 4, в). В дерново-карбонатной выщелоченной почве (р. 16-14, восточная экспозиция) водорастворимые формы углерода изменяются аналогичным образом по профилю. Лабильные формы ОВ тоже имеют близкие тенденции изменения, но с разной степенью выраженности. В коричнево-бурой почве (р. 16-28, южная экспозиция) водорастворимые и лабильные формы органического углерода имеют бимодальное изменение содержания по профилю.

Водорастворимое лабильное ОВ (по Кершенсу) характеризует углерод, который идет на микробный биосинтез. Максимум содержания $S_{\text{Кершенс}}$ – на глубине 40–60 см. Это свидетельствует о том, что горизонты являются погребёнными, а щебень, привносимый сверху в результате процессов денудации и эрозии на поверхность уже сформировавшихся

почв, обусловил формирование нового профиля почв в современных условиях. Установлена сильная корреляционная связь между формами водорастворимого углерода и $C_{гк}$ ($r=0,78$). Таким образом, в полноразвитых профилях дерново-карбонатной выщелоченной и коричнево-бурой почвах выявлено дифференцированное изменение водорастворимых и лабильных форм углерода по профилю, что косвенным образом указывает на смену ландшафтно-экологических условий при формировании профилей почв.

Атомные и молекулярные спектры позволяют получить информацию как о качественном составе почв, так и о химической структуре и количествах различных компонентов. Через спектральные показатели можно количественно охарактеризовать цветность почв [8].

Электронные спектры поглощения растворов ГК имеют вид пологих кривых, убывающих с увеличением длины волны. Различие спектров ГК проявляется в наклоне кривых по отношению к оси абсцисс (рис. 5). ГК имеют восходящий характер светопропускания с едва заметными колебаниями в области длин волн от 440 до 533 нм. Высокой оптической плотностью обладают растворы ГК гумусовых горизонтов, особенно дерново-карбонатных почв, что связано с наибольшей концентрацией в них ГК.

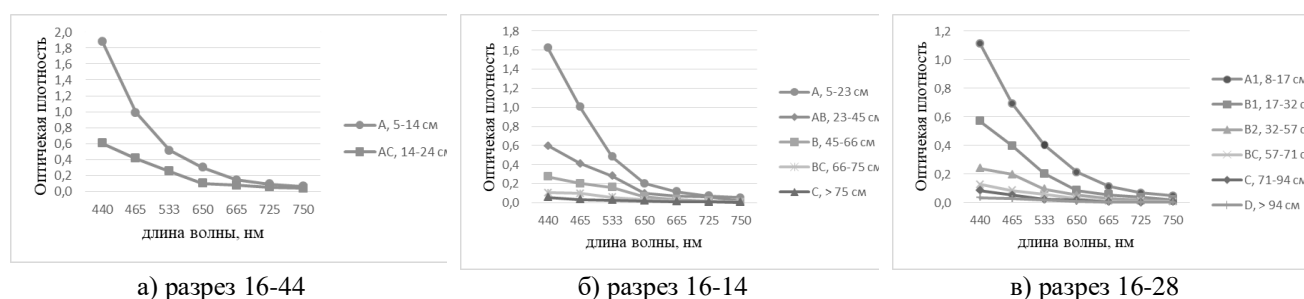


Рис. 5. Электронные спектры поглощения растворов гуминовых кислот в почвах памятника природы «Вишневая гора»

Коэффициент цветности (Q) ГК колеблется в пределах 1,8–4,9. Данные Q позволяют судить о степени конденсации ядер молекул ГК. Наибольшей конденсацией обладают ГК в гумусовых и переходных горизонтах (рис. 6, а). Максимум Q (4,9) наблюдается в гумусовом горизонте дерново-карбонатной выщелоченной почвы (р. 16-14, восточная экспозиция). Степень конденсации ГК изменяется в пределах профиля, что указывает на неодинаковые условия формирования горизонтов почвы. В коричнево-бурой почве на склоне южной экспозиции (р. 16-28) наблюдается бимодальное распределение Q с увеличением на глубине 20–25 см и в нижней части профиля на глубине 100–110 см, что указывает на полигенетичность профиля.

Молярный коэффициент поглощения ($E_{0,001\%}$), характеризующий индивидуальные свойства поглощающего свет вещества, максимален в гумусовых горизонтах почв, что говорит о «зрелости» ГК, а затем равномерно снижается вниз по профилю. Среднестатистические величины коэффициентов экстинкции ГК имеют близкие значения во всех трех разрезах (рис. 6, б). Наблюдается тесная корреляция $E_{0,001\%}$ с $С_{обш}$ ($r=0,82$) и с отношением $C_{гк}:C_{фк}$ ($r=0,86$). Для Q теснота связи оценивается как средняя с $С_{обш}$ ($r=0,56$) и с $C_{гк}:C_{фк}$ ($r=0,64$). Высокая теснота связи выявлена между типом гумуса и экстинкцией ($r=0,86$).

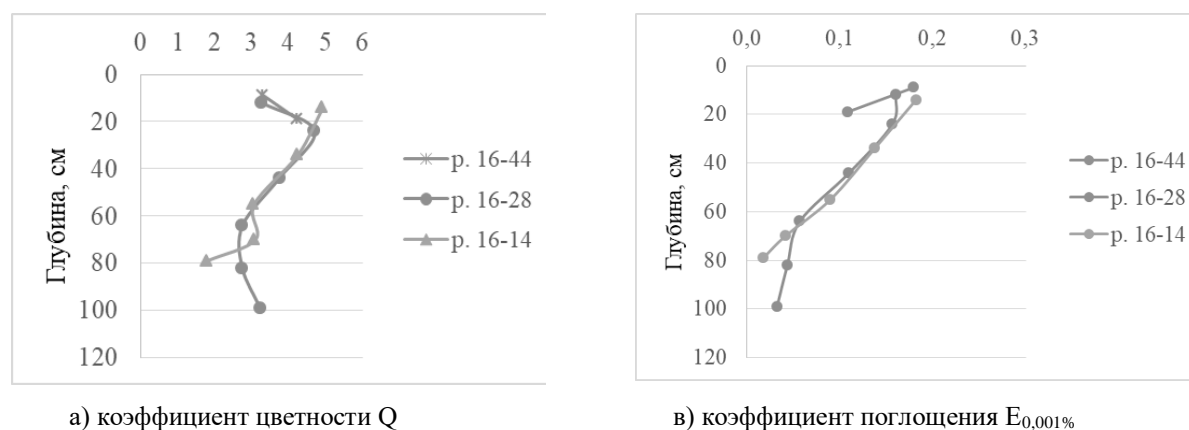


Рис. 6. Профильное распределение характеристик оптических свойств гуминовых кислот в почвах памятника природы «Вишневая гора»

Выводы

Впервые изучен почвенный покров памятника природы «Вишневая гора» (гора Дранзитау, Бардымский район, Пермский край) и дана комплексная оценка свойств почв. Результаты исследований показали, что почвы имеют различные типы профилей по сложности строения, распределению минеральных и органических компонентов в почвенной массе; неодинаковую интенсивность и скорость процессов выветривания и почвообразования; сохраняют информацию об экологических условиях ландшафтов в прошлом.

В пределах памятника природы «Вишневая гора» выделен почвенный хроноряд, представленный в верхней части горы (188–193 м над уровнем моря) дерново-карбонатными (типичными и выщелоченными) легкосуглинистыми почвами, в срединной части склонов (175–185 м н.у.м.) – коричнево-бурыми и дерново-бурыми тяжелосуглинистыми средне- и сильносмытыми, а ниже 175 м – дерново-бурыми оподзоленными глинистыми. Генетически почвы между собой связаны, одновременно проявляя индивидуальные характеристики, что выражается в их свойствах. Таким образом, на территории памятника «Вишневая гора» можно наблюдать комплексную картину развития почв и во времени, и в пространстве.

Результаты исследований рекомендованы как материалы, обосновывающие восстановление статуса особо охраняемой природной территории «Вишневая гора». Предлагаем отнести данную территорию к охране не только как ботаническую, но и как уникальный биогеоценоз, где почвы также являются объектом охраны. Благодаря особой органо-минеральной матрице почв, континуальности почвенного покрова и ограниченной площади взаимодействия с активной внешней средой в почве фиксируется и сохраняется история ландшафтов, экосистем. Почвы памятника природы «Вишневая гора» рекомендуется внести в Красную книгу почв Пермского края в категорию «Почвы – память ландшафта».

Библиографический список

1. Антонова З.П., Скалабан В.Д., Сучилкина Л.Г. Определение содержания в почвах гумуса // Почвоведение. 1984. №11. 130–133 с.
2. Апарин Б.Ф., Касаткина Г.А., Матинян Н.Н., Сухачева Е.Ю. Красная книга Почв Ленинградской области / отв. ред. Б.Ф. Апарин. СПб.: Аэроплан, 2007. 320 с.
3. Атлас особо охраняемых территорий Пермского края / под ред. С.А. Бузмакова. Пермь: Астер, 2017. 512 с.

4. Бузмаков С.А., Зайцев А.А. Состояние региональных особо охраняемых природных территорий Пермского края // Вестник Удмуртского университета. Сер. Биология. Науки о Земле. 2011. №3. С. 3–12.
5. Добровольский Г.В., Чернова О.В., Быкова Е.П., Маткина Н.П. Почвенный покров охраняемых территорий. Состояние, степень изученности, организация исследований // Почвоведение. 2003. №6. С. 645–654.
6. Еремченко О.З., Филькин Т.Г., Шестаков И.Е. Редкие и исчезающие почвы Пермского края. Пермь, 2010. 90 с.
7. История ООПТ [сайт]. URL: <http://oopt.tilda.ws> (дата обращения: 01.06.2018).
8. Караванова Е.И. Оптические свойства почв и их природа. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2003. 152 с.
9. Кашина О.С. Морфолого-генетическая характеристика почв ООПТ «Вишневая гора» (Бардымский район) // Молодежная наука 2017: технологии, инновации: мат. Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов. Пермь, 2017. Ч. 1. С. 139–142.
10. Кашина О.С., Самофалова И.А. Почвенный покров ООПТ «Вишневая гора» // Антропогенная трансформация природной среды. 2017. №3. С. 184–186.
11. Классификация и диагностика почв СССР / сост. В.В. Егоров, В.М. Фридланд. М.: Колос, 1977. 225 с.
12. Ковязин Н.Я. Лучше использовать и охранять заросли вишни степной и орешника в Предуралье // Охрана природы на Урале. Пермь, 1961. Вып. 2. С. 89–98.
13. Коротаев Н.Я. Почвы Пермской области. Пермь, 1962. 287 с.
14. Красная книга почв России. Объекты книги и кадастра особо ценных почв. М.: МАКС Пресс, 2009. 575 с.
15. Любченко О.В., Ливеровская Т.Ю. Арктические заповедники как резерваты природного и почвенно-генетического разнообразия // Красная книга почв и ее значение для охраны почвенного покрова: мат. Всерос. науч. конф. / отв. ред. И.В. Костенко. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2015. С. 34–38.
16. Об охране окружающей среды: федеральный закон от 10.01.2002 г. N 7-ФЗ [Электронный ресурс]. URL: <http://legalacts.ru/doc/FZ-ob-ohrane-okruzhajuwej-sredy/> (дата обращения: 10.05.2018).
17. Овеснов С.А. Ботанико-географическое районирование Пермской области // Вестник Перм. ун-та. Биология. 2000. Вып. 2. С. 13–21 с.
18. ООПТ России. / Перечень ООПТ // Бардымская вишневая гора: [сайт]. URL: <http://oopt.aari.ru/oopt/Бардымская-вишневая-гора> (дата обращения: 12.04.2018).
19. Особо охраняемые территории Пермской области: реестр / отв. ред. С.А. Овеснов. Пермь: Книжный мир, 2002. 464 с.
20. Практикум по агроэкологии: учеб. пособие / Е.Е. Орлова, Т.А. Банкаина и др.; под ред. Е.Е. Орловой. СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2011. 148 с.
21. Самофалова И.А. Анализ распределения щебня в профиле и генезис буроземов (Средний Урал, хребет Басеги) // Почвы в биосфере: сб. мат. Всерос. науч. конф. с межд. участием, посвященной 50-летию Института почвоведения и агрохимии СО РАН. Томск: Издательский дом Том. госуд. ун-та, 2018. Ч. I. С. 100–104.
22. Самофалова И.А. Почвенное разнообразие тундровых и гольцовых ландшафтов в заповеднике «Басеги» // Географический вестник. 2018. №1(44). С. 16–28.
23. Самофалова И.А., Кучева А.А. Особенности генезиса почв в горной тундре по распределению щебня в профиле (Средний Урал, хребет Басеги) // Мат. по изучению русских почв / под ред. Б.Ф. Апарина. СПб., 2018. Вып. 11(38). С. 151–155.
24. Степаницкий В.Б. Развитие систем ООПТ в регионах и сохранение биоразнообразия: заповедная Россия. Калининград, 2016. URL: <http://news.zapoved.ru/2016/03/09/razvitie-sistem-oopt-v-regionah-rossii-i-sohranenie-bioraznoobrazija/> (дата обращения: 15.05.2018).

25. *Схема территориального планирования* Бардымского муниципального района Пермского края: мат. по обоснованию проекта схемы территориального планирования / Р.Д. Уразаев, И.А. Мустаев, Л.И. Шабаева, В.В. Голдарев. Барда, 2008. Т. 2, кн. 1. 69 с.
26. *Топографическая карта* России, Украины, Беларуси. Пермский край обл., Бардымский р-н, Барда. URL: https://maps.vlasenko.net/ru/permskij_kraj/bardymskij/barda/ (дата обращения: 10.04.2018).
27. *Федеральный закон* РФ от 14 марта 1995 N 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях». URL: <http://base.garant.ru/10107990/> (дата обращения: 10.05.2018).
28. Чернова О.В. Оценка репрезентативности сети ООПТ РФ с точки зрения сохранения разнообразия естественных почв // Доклады по экологическому почвоведению. 2008. №1(8). С. 58–69.
29. Шкляев А.С., Балков В.А. Климат Пермской области. Пермь, 1963. 192 с.
30. Golden M., Micheli E., Ditzler C., Eswaran H., Owens P., Zhang G., McBratney A., Hempel J., Montanarella L., Schad P. Time for a Universal soil classification system // Processings of the 19th World Congress o Soil Science, Soil Solutions for a Changing World. ISBN 978-0-646-53783-2, published on DVD, <http://www.iuss.org>, Symposium 1.4.1. Classification and information demand. Brisbane, Australia: IUSS, 2010. P. 48–51.
31. Samofalova I., Luzyanina O., Sokolova N. Gravelly as diagnostic indicator for soils under subalpine meadows (for example reserve «Basegi») // Book of proceedings: 9th International Soil Science Cjngress on «The Soul of Soil and Civilization» 14-16 Oktober, 2014, Side, Antalya, Turkey. P. 443–447. URL: http://www.fesss.org/upload_pic/182be41956f60777f7cb13b6d1a97057.pdf (дата обращения 15.05.2018).
32. *The International Long Ecological Research Network*. 2000. U.S. long term Ecological Research Network Office. All Rights Reserved. Albuquerque New Mexico. 2000. 108 p.

References

1. Antonova, Z.P., Skalaban, V.D. and Suchilkina, L.G. (1984), “Determination of the humus content in soils”, *Pochvovedenie*, [Eurasian Soil Science], vol. 11. pp. 130–133.
2. Aparin, B.F., Kasatkina, G.A., Matinyan, N.N. and Sukhacheva, E.YU. (2007), *Krasnaya kniga Pochv Leningradskoj oblasti* [The Red Book of the Soils of the Leningrad Region], Aehroplan, St. Petersburg, Russia, 320 p.
3. Buzmakov, S.A. (ed.) (2017), *Atlas of specially protected areas of the Perm region*, Aster, Perm, Russia, 512 p.
4. Buzmakov, S.A. and Zaytsev, A.A. (2011), “The state of protected areas in the Perm Territory”, *Vestnik Udmurtskogo Universiteta Seriya Biologiya Nauki o Zemle*, [Bulletin of Udmurt University. Series Biology. Earth Sciences], vol. 3. pp. 3–12. (ISSN 2412-9518 (Print), ISSN 2413-2489 (Online)).
5. Dobrovolskii, G.V., Matekina, N.P., Chernova, O.V. and Bykova, E.P. (2003), “Soil cover of protected territories: Environmental status, current state of knowledge, and research organization”, *Pochvovedenie*, [Eurasian Soil Science], vol. 6. pp. 645–654.
6. Eremchenko, O.Z., Filkin, T.G. and Shestakov, I.E. (2010), *Redkie i ischezayushchie pochvy Permskogo kraja*, [Rare and endangered soils of the Perm region], Perm, Russia, 90 p.
7. *Istoriya osobo ohranyaemyh prirodnyh territorij* (2018), [Online], available at: <http://oopt.tilda.ws> (Accessed 1 June 2018).
8. Karavanova, E.I. (2003), *Opticheskie svojstva pochv i ih priroda* [Optical properties of soils and their nature], Izdatel'stvo Moskovskogo universiteta, Moscow, Russia, 152 p.
9. Kashina, O.S. (2017), “Morphological and genetic characteristics of the soils of the protected area “Cherry Mountain” (Bardym district)”, *Molodezhnaya nauka 2017: tekhnologii, innovacii* [Youth Science 2017: technology, innovation], *Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchenyh, aspirantov i studentov*, [Materials of the All-Russian

scientific-practical conference of young scientists, graduate students and students], Perm, Russia, 15-17 March 2017, T. 1. pp. 139–142.

10. Kashina, O.S. and Samofalova, I.A. (2017), “Soil cover of a specially protected natural area "Vishnevaya gora" *Nauchnyj zhurnal «Antropogennaya transformaciya prirodnoj sredy*, [Scientific journal "Anthropogenic transformation of the natural environment], Permskij gosudarstvennyj nacional'nyj issledovatel'skij universitet, Perm, Russia, pp. 184–186.

11. Egorov, V.V. and Friedland, V.M. (ed.), (1977), *Klassifikatsiya i diagnostika pochv SSSR* [Classification and Diagnostic of Soils USSR], Kolos, Moscow, Russia, 225 p.

12. Kovyazin, N.Ya. (1961), “It is better to use and protect thickets of steppe cherries and hazel trees in the Pre-Urals”, *Ohrana prirody na Urale*, [Nature protection in the Urals], Is. 2, pp. 89–98.

13. Korotaev, N.Ya. (1962), *Pochvy Permskoj oblasti*, [Soils of the Perm region], Perm, Russia, 287 p.

14. Dobrovolsky, G.V. and Nikitin, E.D. (ed.), (2009), *Krasnaya Kniga pochv Rossii. Ob'ekty knigi i kadastra osobo cennyh pochv*, [Red Book of the soils of Russia. Objects of the book and cadastre of especially valuable soils], MAKS Press, Moscow, Russia, 575 p.

15. Lyubchenko, O.V. and Liverevskaya, T.Yu. (2015), “Arctic reserves as the natural reserves, soil and genetic diversity of soils”, *Krasnaya kniga pochv i ee znachenie dlya ohrany pochvennogo pokrova* [Red Book and its importance for the protection of soil], *Materialy Vserossijskoj nauchnoj konferencii* [Proceedings of the All-Russian Scientific Conference], IT "ARIAL", Nikitsky Botanical Garden – National Science Center, Simferopol, 20-23 October 2015, pp. 34–38.

16. On Environmental Protection: Federal Law No. 7-FL of January 10, 2002 (2002), [Electronic resource], available at: <http://legalacts.ru/doc/FZ-ob-ohrane-okruzhajuwej-sredy//> (Accessed 10 May 2018).

17. Ovesnov, S.A. (2000) “Botanical and geographical zoning of the Perm Region”, *Vestnik Permskogo universiteta. Biologiya*, [Bulletin of Perm University. Biology], vol. 2, pp. 13–21.

18. Specially Protected Natural Territories of Russia/reserve list// Bardymskaya vishnevaya gora: [Online], URL: <http://oopt.aari.ru/oopt/> (Accessed 12 April 2018).

19. Ovesnov, S.A. (ed.), (2002), *Osobo ohranyaemye territorii Permskoj oblasti: Reestr*, [Specially Protected Territories of the Perm Region: Registry], Knizhnyj mir, Perm, Russia, 464 p.

20. Orlova, E.E. (ed.), (2011), *Praktikum po agroekologii: Ucheb. Posobie*, [Workshop on agroecology: textbook], Izdatel'stvo Sankt-Peterburgskogo universiteta, St. Petersburg, Russia, 148 p.

21. Samofalova, I.A. (2018), “Analysis of the distribution of the gravel in the profile and the genesis of the Brown Soils (Medium Ural, Basegi Ridge)”, *Pochvy v biosfere*, [Soils in the biosphere], *Sbornik materialov Vserossiyskoj nauchnoj konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem, posvyashchennoj 50-letiyu Instituta pochvovedeniya i agrokhimii Sibirskogo Otdeleniya Rossiyskoj Akademii Nauk*, [Proceedings of the All-Russian Scientific Conference with international participation, dedicated to the 50th anniversary of the Institute of Soil Science and Agrochemistry Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences], Izdatel'skij Dom Tomskogo gosudarstvennogo universiteta, Novosibirsk, Russia, 10-14 September 2018, part 1, pp. 100–104.

22. Samofalova, I.A. (2018), “Soil diversity of tundra and goletz landscapes in the Basegi Reserve”, *Geographical bulletin*, vol. 1. pp. 16–28.

23. Samofalova, I.A. and Kucheva, A.A. (2018), “Peculiarities of soil genesis in mountain tundra by the distribution of crushed stone in the profile (Middle Urals, Basegi Ridge)”, *Materialy po izucheniyu russkikh pochv*, [Materials on the study of Russian soils], *Sbornik nauchnykh dokladov*, [Collection of scientific reports], Izdatel'stvo Sankt-Peterburgskogo universiteta, St. Petersburg, Russia, vol. 11 (38), pp. 151–155.

24. Stepanitsky, V.B. (2016), “Development of systems of reserve territories in the regions and preservation of biodiversity” [Online], Reserved Russia, Kaliningrad, available at:

<http://news.zapoved.ru/2016/03/09/razvitie-sistem-oopt-v-regionah-rossii-i-sohranenie-bioraznoobraziya/> (Accessed 15 May 2018).

25. Urazaev, R.D., Mustaev, I.A., Shabaeva, L.I. and Goldarev, V.V. (2008), *Skhema territorial'nogo planirovaniya Bardymskogo municipal'nogo rajona Permskogo kraja. Materialy po obosnovaniyu proekta skhemy territorial'nogo planirovaniya. Tom 2, kniga 1*, [Territorial planning scheme of the Bardymsky municipal district of the Perm Territory. Materials on the substantiation of the draft territorial planning scheme. Volume 2, Book 1.], Barda, Russia, 69 p.

26. Topographic map of Russia, Ukraine, Belarus. Perm Krai region, Bardym district, Barda, [Online], available at: https://maps.vlasenko.net/ru/permskij_kraj/bardymskij/barda/ (Accessed 10 April 2018).

27. Federal Law of the Russian Federation of March 14, 1995 N 33-FL “On Specially Protected Natural Territories” [Online], available at: <http://base.garant.ru/10107990/> (Accessed 10 May 2018).

28. Chernova, O.V. (2008), “Evaluation of the representativeness of the network of protected areas of the Russian Federation in terms of the conservation of the diversity of natural soils”, *Doklady po ekologicheskomu pochvovedeniyu*, [Reports on ecological soil science], vol. 1(8), pp. 58–69.

29. Shklyayev, A.S. and Balkov, V.A. (1963), *Klimat Permskoy oblasti*, [Climate of the Perm Region], Izdatel'stvo Permskogo gosudarstvennogo universiteta, Perm, Russia, 192 p.

30. Golden, M., Micheli, E., Ditzler, C., Eswaran, H., Owens, P., Zhang, G., McBratney, A., Hempel, J., Montanarella, L. and Schad, P. (2010), “Time for a Universal soil classification system”, *Processings of the 19th World Congress o Soil Science, Soil Solutions for a Changing World*, ISBN 978-0-646-53783-2, published on DVD, <http://www.iuss.org>, Symposium 1.4.1. Classification and information demand. Bristane, Australia: IUSS, pp. 48–51.

31. Samofalova, I., Luzyanina, O. and Sokolova, N. (2014), “Gravelly as diagnostic indicator for soils under subalpine meadows (for example reserve “Basegi””, *Book of proceedings: 9th International Soil Science Cjngress on «The Soul of Soil and Civilization»*, 14–16 Oktober, 2014, Side, Antalya, Turkey, P. 443–447, available at: http://www.fesss.org/upload_pic/182be41956f60777f7cb13b6d1a97057.pdf (Accessed 15 May 2018).

32. The International Long Ecological Research Network. (2000), U.S. long term Ecological Research Network Office. All Rights Reserved. Albuquerque New Mexico, 108 p.

Поступила в редакцию: 30.01.2019

Сведения об авторе

Самофалова Ираида Алексеевна

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
кафедры почвоведения, Пермский
государственный аграрно-технологический
университет имени академика
Д.Н. Прянишникова;
Россия, 614000, г. Пермь, ул. Петропавловская,
23

About the author

Iraida A. Samofalova

Candidate of Agricultural Sciences, Associate
Professor, Department of Soil Science, Perm State
Agro-Technological University;
23, Petropavlovskaya st., Perm, 614000, Russia

e-mail: samofalovairaida@mail.ru

Просьба ссылаться на эту статью в русскоязычных источниках следующим образом:

Самофалова И.А. Ценные почвенные объекты памятника природы «Вишневая гора» (Пермский край) // Географический вестник = Geographical bulletin. 2019. №2(49). С. 101–114. doi 10.17072/2079-7877-2019-2-101-114.

Please cite this article in English as:

Samofalova I.A. Valuable soil objects of the “Cherry Mountain” monument of nature (Perm region) // Geographical bulletin. 2019. №2(49). P. 101–114. doi 10.17072/2079-7877-2019-2-101-114.