

УДК 638.47

DOI: 10.19047/0136-1694-2021-108-31-54



Ссылки для цитирования:

Ананко Т.В., Герасимова М.И. Темногумусовые почвы на обновленной почвенной карте Российской Федерации масштаба 1 : 2.5 млн // Бюллетень Почвенного института имени В.В. Докучаева. 2021. Вып. 108. С. 31-54. DOI: 10.19047/0136-1694-2021-108-31-54

Cite this article as:

Ananko T.V., Gerasimova M.I., Dark-humus soils on the updated soil map of Russian Federation scale 1 : 2.5 M, Dokuchaev Soil Bulletin, 2021, V. 108, pp. 31-54, DOI: 10.19047/0136-1694-2021-108-31-54

Благодарность:

Работа выполнена в рамках двух тем НИР: ФИЦ ФГБНУ “Почвенный институт им. В.В. Докучаева”, 0591-2019-0028 “Разработать новые подходы к картографированию, мониторингу и классификации почв для информационного обеспечения оптимизации использования почвенных ресурсов России”. Географический ф-т МГУ им. М.В. Ломоносова № 1.4 “Природные и антропогенные изменения ландшафтно-геохимических и почвенных систем” и при поддержке Российской Федерации (соглашение с Минобрнауки РФ № 075-15-2020-805 от 02 октября 2020 г.).

Acknowledgments:

The work was performed within the framework of two research studies: the first one was supported by the Federal Research Centre “V.V. Dokuchaev Soil Science Institute”, 0591-2019-0028, “Development of new approaches to mapping, monitoring and classification of soils for information support in order to optimize the use of soil resources of Russia”. The second research project was performed at the Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University, No. 1.4, “Natural and anthropogenic changes in landscape-geochemical and soil systems” with the financial support of the Russian Federation (agreement with the RF Ministry of Education and Science No. 075-15-2020-805, October 2, 2020).

Темногумусовые почвы на обновленной почвенной карте Российской Федерации масштаба 1 : 2.5 млн

© 2021 г. Т. В. Ананко^{1*}, М. И. Герасимова^{1,2**}

¹ФИЦ “Почвенный институт им. В.В. Докучаева”, Россия,
119017, Москва, Пыжжевский пер, 7, стр. 2,

* e-mail: Anankotat@yandex.ru.

²МГУ им. М.В. Ломоносова, Россия,

119991, Москва, Ленинские горы, 1,

** <https://orcid.org/0000-0002-1815-4476>, e-mail:

maria.i.gerasimova@gmail.com.

Поступила в редакцию 28.06.2021, принята к публикации 20.09.2021

Резюме: Тип темногумусовых почв включен в состав обновленной легенды Почвенной карты РФ масштаба 1 : 2.5 млн, представленной в системе Классификации почв России (2004 г.). Профиль почв состоит из темногумусового горизонта, который постепенно, при отсутствии срединных диагностических горизонтов, переходит в почвообразующую породу. Большие ареалы темногумусовых почв находятся в лесостепной, степной и таежно-лесной зонах европейской России, Западной и Средней Сибири, в Забайкалье, Алтае-Саянской горной области, на Кавказе. Основными предпосылками для широкого распространения темногумусовых почв являются благоприятные климатические условия и маломощные щелнистые дериваты плотных пород. В темногумусовые почвы полностью или частично переведены следующие единицы исходной легенды: черноземы (без разделения) преимущественно неполноразвитые, черноземы остаточно-карбонатные, черноземы глубоковскипающие и бескарбонатные на легких породах, черноземы мучнисто-карбонатные (промытые), черноземы оподзоленные, выщелоченные и темносерые лесные почвы на плотных породах, серые лесные неоподзоленные, дерново-таежные слабоненасыщенные и насыщенные, горные лесо-луговые почвы. Разнообразие подтипов темногумусовых почв определяется формами карбонатных новообразований, слабо выраженными признаками аккумуляции глины и оподзоленности, трансформации минеральной массы, наличием оглеения и языковатости.

Ключевые слова: темногумусовый горизонт (mollic horizon), Phaeozems, диагностика подтипов почв, черноземы, серые лесные и горные почвы.

Dark-humus soils on the updated soil map of Russian Federation scale 1 : 2.5 M

© 2021 T. V. Ananko^{1*}, M. I. Gerasimova^{1,2**}

¹*Federal Research Centre “V.V. Dokuchaev Soil Science Institute”,
7 Bld. 2 Pyzhevskiy per., Moscow 119017, Russian Federation,
e-mail: tatyana@ananko.ru.*

²*Lomonosov Moscow State University,
1 Leninskie Gori, Moscow 119234, Russian Federation,
^{**}<https://orcid.org/0000-0002-1815-4476>, e-mail:
maria.i.gerasimova@gmail.com.*

Received 28.06.2021, Accepted 20.09.2021

Abstract: The dark-humus soil type was included in the updated legend of the Soil Map of the Russian Federation at scale 1 : 2.5 M, converted to the system of Soil Classification of Russia. The soil profile starts with the dark-humus horizon gradually merging to the parent rock; any mid-profile diagnostic horizons are absent. Large areas of dark-humus soils are found in the forest-steppe, steppe and taiga zones of the European Russia, Western and Central Siberia, in the Trans-Baikal region, the Altai-Sayany Mountains, and the Caucasus. The type of dark-humus soils comprises both mesomorphic soils (of normal moisture conditions) and soils with additional surface or ground-water moisture. The main prerequisites for the formation of dark-humus soils are, on the one hand, the climatic conditions favorable for the dark-humus horizon formation, and, on the other hand, parent material - mostly derivatives of hard rocks, restricting the development of mid-profile diagnostic horizons. In the updated map, the following initial legend units are partially or completely converted to dark-humus soils: several units of chernozems, dark-gray forest and gray forest non-podzolized soils, soddy-taiga base-saturated and slightly unsaturated soils, several mountain soils, a significant part of soddy-calcareous soils, as well as some mountainous forest-meadow soils. The diversity of dark-humus soils subtypes is determined by secondary carbonate features, weak signs of clay accumulation and podzolization, alteration of the mineral mass, gley and cryogenic phenomena.

Keywords: dark-humus (mollic) horizon, Phaeozems, subtype diagnostic of soil, chernozems, grey forest and mountainous soils.

ВВЕДЕНИЕ

В процессе работы по обновлению Почвенной карты РСФСР масштаба 1 : 2.5 млн. под редакцией В.М. Фридланда (ПКРФ), включающей перевод единиц легенды в систему классификации почв России, в содержание карты было введено много новых почв, ранее на карте не выделявшихся. Одни из них – тем-

ногумусовые почвы отдела “Органо-аккумулятивные” с профилем AU–C. В предыдущих работах было обосновано отнесение к темногоумусовым нескольких горных почв исходной легенды ПКРФ: горно-луговые черноземовидные Кавказа, горные лугово-степные и степные почвы Кавказа и Алтае-Саянской горной области, горные лесо-луговые почвы Забайкалья, а также дерново-карбонатные почвы в зонах южной тайги, лесостепи и предгорий Северо-Западного Кавказа ([Конюшков и др., 2019](#); [Ананко и др., 2017](#)).

Общими диагностическими свойствами темногоумусовых почв являются: одноименные гумусовые горизонты (AU) и отсутствие срединных горизонтов в профиле. В результате дальнейшей работы по интерпретации свойств почв по правилам диагностики в классификации почв России (КПР) появились новые ареалы темногоумусовых почв, закономерности распространения которых представляют определенный интерес, как и состав почвенных единиц исходной легенды, переведенных в темногоумусовые. С другой стороны, разделение темногоумусовых почв на подтиповом уровне в соответствии с правилами КПР отражает вклад тех особенностей природных почв, на основании которых они были введены в исходную легенду ПКРФ под разными названиями.

Почвенно-генетическому и почвенно-географическому обоснованию введения темногоумусовых почв в содержание обновленной карты и анализу их ареалов посвящена статья.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Диагностическим критериям темногоумусовых почв в КПР соответствуют многие почвы в исходной легенде, причем как автоморфного, так и гидроморфного рядов. В качестве объектов исследования для перевода в тип “темногоумусовые” в данной работе были рассмотрены единицы легенды ПКРФ, ареалы которых находятся в европейской России, Забайкалье, на юге Средне-Сибирского плоскогорья, в Алтае-Саянской горной области. Среди них почвы черноземного ряда и темносерые лесные имеют по определению горизонты, соответствующие свойствам темногоумусовых (AU) и их перевод определялся преимущественно характером почвообразующих пород ([Классификация..., 1977](#); [Классифи-](#)

[кация..., 2004](#); [Полевой..., 2008](#)). В других почвах (дерново-таежные слабонасыщенные и насыщенные, серые лесные неоподзоленные, горные лесо-луговые), прямых аналогов которым нет в КПР, наличие темногумусовых горизонтов не очевидно и требует специального анализа.

Основанием для диагностики почв как темногумусовых является наличие в их профиле гумусового горизонта с характерными свойствами: темно-серый, до черного цвет; комковато-зернистая водопрочная структура; насыщенность основаниями; нейтральная реакция; преобладание в составе гумуса гуминовых кислот, связанных с Са. В профиле нет диагностических срединных горизонтов, но нередко переходные к породе горизонты. Типовой профиль: AU–(AC)–C. Переходный горизонт AC, точнее AUC, не является диагностическим на уровне типа, но если он есть, в нем могут проявляться подтиповые признаки ([Классификация..., 2004](#); [Полевой..., 2008](#))

Тип темногумусовых почв, входящий в состав отдела органо-аккумулятивных почв, может иметь много подтипов, отражающих дополнительные почвообразовательные процессы и/или свойства пород ([Полевой..., 2008](#)). Например, наличие перегнойного материала, локализованного в виде маломощного (менее 10 см) слоя на поверхности темногумусового горизонта служит основанием для выделения перегнойно-темногумусового подтипа ([Классификация..., 2004](#)), что важно для дальнейшего разделения почв, относимых нами к типу темногумусовых.

В качестве материалов для корреляции почв исходной легенды с КПР в обеих ее версиях ([Классификация..., 2004](#); [Полевой..., 2008](#)) использовались Программа ПКРФ (1972), монография “Почвенный покров...” (2001) и многочисленные региональные источники. Описания профилей почв разных регионов, имеющиеся в этих материалах, оценивались с точки зрения их соответствия критериям диагностических горизонтов и признаков в классификации.

Кроме субстантивных характеристик почв, для контроля перевода единиц легенды в формат КПР дополнительно учитывались факторы почвообразования, формирующие ареалы темногумусовых почв. В ряде случаев это было необходимо для картогра-

фического разделения темногумусовых почв в рамках отдельных единиц легенды. Такой метод коррелятивного анализа был использован для обновления содержания карты в отношении других почв ([Ананко и др., 2017](#); [Савин и др., 2017](#)).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Решение задачи выявления темногумусовых почв рассмотрим по двум группам почв, названия которых строятся по особенностям их гумусовых горизонтов; такие почвы встречаются в разных регионах России и подробнее обсуждаются в сибирском ареале.

Почвы с темногумусовым горизонтом

Центральному образу типа (профиль АU–С), т. е. темногумусовым типичным, больше всего в исходной легенде соответствуют *черноземы неполноразвитые*.

Основные ареалы неполноразвитых черноземов (93 контура по преобладающей почве и 15 по сопутствующим) находятся в лесостепной и степной зонах Приволжской возвышенности, Донской гряды, на гребнях и останцах Общего Сырта, в предгорьях Южного Урала, а также в Зауралье и Западном Саяне ([Почвенная карта..., 1988](#)). Выделены они в местах выхода на поверхность бескарбонатных плотных пород: опок, песчаников, сланцев, реже кислых или основных изверженных или метаморфических пород, с маломощным грубоскелетным или глинистым элювием и делювием этих пород.

Черноземный профиль в почвах не формируется: горизонты ВСА и/или VI отсутствуют. Гумусовые горизонты имеют мощность 40–50 см и обладают всеми диагностическими свойствами, соответствующим критериям темногумусового горизонта ([Полевой определитель..., 2008](#)), что позволяет отнести их к одноименным почвам (табл. 1). В качестве сопутствующих в содержание полигонов многих темногумусовых почв вводились темногумусовые литоземы, так как при пространственной изменчивости глубины залегания коренных пород общая мощность мелкоземистой толщи может не превышать 30 см.

Таблица 1. Темногумусовые почвы в обновленном содержании карты и их корреляция с почвами исходной легенды.

Table 1. Dark-humus soils in the updated map and their correlation with the soils of the original legend.

Названия почв в формате классификации почв России в обновленной легенде карты	Названия почв в исходной легенде карты, ареалы
Темногумусовые (типичные)	Черноземы неполноразвитые (европейская Россия, Зауралье, Алтай-Саяны)
Темногумусовые, включая темнаяязыковатые глинисто-иллювирированные	Черноземы глубоковскипающие и бескарбонатные на легких породах (Забайкалье)
Темногумусовые остаточно-карбонатные	Черноземы остаточно-карбонатные (европейская Россия)
Темногумусовые натечно-и (или) дисперсно-карбонатные	Черноземы мучнисто-карбонатные, включая выщелоченные, типичные, обыкновенные и южные (черноземы промытые) (Забайкалье)
Темногумусовые натечно-карбонатные	Черноземы выщелоченные и оподзоленные (на плотных породах) (Северный Алтай)
Темногумусовые оподзоленные	Темносерые лесные на плотных породах (Северный Алтай)
(Перегнойно)-темногумусовые метаморфизованные, включая натечно-карбонатные	Серые лесные неоподзоленные (Забайкалье, Средняя Сибирь, Северо-Западный Алтай)
Перегнойно-темногумусовые метаморфизованные криоязыковатые глееватые	Лесо-луговые почвы (Забайкалье)
Темногумусовые, включая глинисто-иллювирированные перегнойно-темногумусовые метаморфизованные	Дерново-таежные насыщенные и слабоненасыщенные (Забайкалье, Приангарье и Западный Саян)

Черноземы остаточно-карбонатные в Поволжье и Предуралье образуют всего 74 полигона с преобладающей почвой и 27 с сопутствующими и приурочены в основном к маломощным продуктам выветривания известняков, доломитов, мергелей, известковистых песчаников. Они переводятся в *темногумусовые*, как и в предыдущем случае, подтип *остаточно-карбонатные* в связи с породами. Имеют маломощные профили и различаются лишь количеством щебня; вскипают с поверхности, карбонатные новообразования отсутствуют. Характерно повышенное содержание гумуса с резким его уменьшением с глубиной. По составу гумуса верхние горизонты темногумусовых остаточно-карбонатных почв и окружающих их черноземов практически не различаются ([Черноземы СССР..., 1978](#)).

В остаточно-карбонатных черноземах исходной легенды на карбонатных суглинках и глинах формируется более полный профиль, в котором появляются карбонатные трубочки и псевдомицелий, или фиксируются слабые морфологические проявления иллювирирования тонкодисперсного материала, однако они остаются на уровне признаков, не горизонтов. Переведены в темногумусовые остаточно-карбонатные *миграционно-мицелярные* или *глинисто-иллювирированные* ([Черноземы СССР..., 1978](#); [Лебедева и др., 1987](#)).

Единица легенды *черноземы бескарбонатные и глубокоовскипающие на легких породах* имеет два основных ареала на ПКРФ: Заволжье и Юго-Восточное Забайкалье. Европейский ареал глубокоовскипающих и бескарбонатных черноземов на ПКРФ расположен в лесостепной и степной зонах Сыртового Заволжья (48 полигонов по преобладающей почве и 14 по всем сопутствующим). Здесь они выделены на различных породах: элювии сланцев, песчаников, на суглинках и супесях, в том числе щебнистых, песчаных отложениях. Вскипание, как правило, не фиксируется до глубины 2.5–3 м, но в отдельных случаях карбонаты появляются на глубине около 1 м в форме пропиточных пятен, горизонтальных прослоек или псевдомицелия. Характеризуются серовато-черным или темно-серым гумусовым горизонтом комковатой структуры, насыщенным основаниями. Мощность его колеблется от 25 до 45 см, содержание гумуса в зависимости от грануломет-

рического состава колеблется от 3.5 до 5.5%. Отношение $C_{гк}/C_{фк} > 1$. При суглинистом составе мелкозема эти почвы, как правило, соответствуют темногумусовым. Однако, в случае формирования отчетливых горизонтов VI или BSA, они остаются в соответствующих типах (черноземы глинисто-иллювиальные или черноземы) и подтипах черноземов.

В Забайкалье такие черноземы формируются в подзоне луговых степей на маломощных дресвянисто-щебнистых дериватах глинистых и хлоритовых сланцев, гранитов, гнейсов и обычно не вскипают по всему профилю, реже вскипают фрагментарно в его нижней части (Ногина, 1964; Уфимцева, 1967; Соколов, 1958). Срединные диагностические горизонты отсутствуют. Гумусовый горизонт темно-серого цвета мощностью 20–40 см, часто с языковатой нижней границей, фульватно-гуматным составом гумуса ($C_{гк}/C_{фк}$ 1.2–1.5), насыщен основаниями. Общее содержание гумуса колеблется в широком диапазоне, но в среднем составляет 5–7%, что укладывается в диапазон диагностических свойств темногумусового горизонта. Таким образом, черноземы бескарбонатные и глубоковскипающие юго-восточного Забайкалья, а всего на ПКРФ их 48 полигонов по преобладающей почве и 14 по сопутствующим, полностью переведены в *темногумусовые почвы*. Возможны подтиповые признаки *темноязыковатые* или *глинисто-иллювирированные* (табл. 1).

Для степного Забайкалья в исходной легенде предусмотрен фациальный подтип *черноземов “мучнисто-карбонатных, включая выщелоченные, оподзоленные, типичные, обыкновенные и южные (промытые)”*. Они занимают различные элементы рельефа: высокие террасы, холмистые предгорья, склоны в низкогорьях. Почвообразующие породы мелкоземистые, преимущественно легко- и среднесуглинистые, на склонах почвы содержат много дресвы и щебня (Ногина, 1964). Всего на карте имеется 78 полигонов с этими черноземами как преобладающей почвой и 17 – как сопутствующей. В зависимости от характера пород и положения в рельефе они переводятся в систему КПр по-разному, т. е. исходная единица легенды разделяется на несколько единиц. На слабо щебнистых суглинистых отложениях (террасы реки Онон, подгорные равнины) почвы характеризуются наличием ясно выраженного

карбонатного горизонта (верхняя граница его находится на глубинах от 40 до 80 см); карбонатные новообразования описываются как пропиточные в мелкоземе и обильные натечки-кутаны на нижней поверхности щебня ([Ногина, 1964](#); [Лебедева, Семина, 1963](#)). Почвы сохранены как черноземы, подтип дисперсно- и натечно-карбонатные. В черноземах с сильно щебнистым, укороченным профилем на маломощных элювиально-делювиальных или делювиально-коллювиальных бескарбонатных отложениях (контроль по карте четвертичных отложений) отсутствует полноценный срединный горизонт ВСА и почвы диагностируются как темногумусовые, а при наличии соответствующих новообразований – как темногумусовые дисперсно- или натечно-карбонатные. Большая часть полигонов (50) переведены в темногумусовые почвы.

В предгорьях Северного Алтая на ПКРФ также показано несколько почв, верхние горизонты которых диагностируются как темногумусовые: это черноземы оподзоленные и выщелоченные и темно-серые лесные почвы. Они формируются на относительно крутых склонах под березово-лиственничными травяными лесами. Как темно-серые лесные почвы, так и черноземы представлены двумя группами, отличающимися по строению и свойствам и имеющие различные почвенно-классификационные признаки ([Хмелев, 1982](#)).

Первая группа – полнопрофильные почвы с хорошо развитыми гумусово-аккумулятивными горизонтами (AU) и серией подгумусовых диагностических горизонтов на мелкоземистых отложениях. Они относятся к почвам трех отделов КПП: текстурно-дифференцированных почв, структурно-метаморфических и аккумулятивно-гумусовых почв.

Вторая группа – неполнопрофильные почвы на мелкоземисто-каменистых отложениях со значительно меньшей мощностью гумусово-аккумулятивного горизонта (25–35 см), упрощенным строением профиля и его небольшой общей мощностью ([Хмелев, 1982](#)); на карте всего 43 полигона таких черноземов и темно-серых лесных почв. Гумусово-аккумулятивный горизонт (AU) в них быстро переходит в щебнисто-каменистую толщу почвообразующей породы.

В темно-серых почвах оподзоленность диагностируется по

наличию минеральных зерен (без красящих пленок) в темной массе горизонта AU, что отмечалось во многих работах и может рассматриваться как подтиповой признак в рамках типа; строение профиля: O-AUe-CD-D, текстурный горизонт, как и переходные (BEL или AEL), не выделяется. Следовательно, исходные темно-серые лесные почвы Северного Алтая на маломощных мелкоземисто-щебнистых склоновых отложениях переводятся в *темногумусовые оподзоленные* с возможными подтиповыми признаками *натечно-карбонатные, глинисто-иллювирированные* или *метаморфизованные* (табл. 1). Подтиповой признак “метаморфизованные” выражается в слабом или локальном проявлении процессов трансформации структуры и сложения материала породы, отмеченных В.А. Хмелевым и одним из авторов в темно-серых почвах низкогорий Северного Алтая в ходе полевых исследований. Темногумусовые метаморфизованные почвы можно считать переходными к типам серых или темно-серых метаморфических почв отдела структурно-метаморфических почв.

В черноземах Северного Алтая срединный горизонт либо не выделяется вообще, либо обнаруживается в виде бурых мелкоземистых пятен среди каменистого материала. Карбонаты в профиле выражены только в виде натечков на нижней поверхности обломков пород ([Хмелев, 1982](#)). Как и в европейском ареале, такие маломощные щебнистые черноземы отнесены к темногумусовым натечно-карбонатным. В среднегорьях Центрального Алтая к темногумусовым метаморфизованным можно отнести почвы на щебнистых субстратах среди черноземовидных почв под парковыми лиственничниками на делювиальных шлейфах, обрамляющих степные котловины с черноземами ([Герасимова, Евдокимова, 1975](#)).

Таким образом, в лесостепных и степных ландшафтах Европейской России, предгорий южного Урала и Зауралья, Северного и Центрального Алтая и Забайкалья выделены следующие подтипы темногумусовых почв: типичные, глинисто-иллювирированные, оподзоленные, метаморфизованные, темнаязыковатые, натечно-и/или дисперсно-карбонатные, остаточно-карбонатные (табл. 1).

Почвы с другими верхними горизонтами

Рассмотрим почвы, в профиле которых темногоумусовый горизонт не полностью соответствует своим диагностическим критериям и описывался под разными названиями, однако является наиболее близким по свойствам именно к данному диагностическому горизонту, что и позволяет отнести эти почвы к типу темногоумусовых.

К темногоумусовым отнесены *дерново-таежные насыщенные и слабо ненасыщенные почвы* легенды ПКРФ. Их общими свойствами являются маломощный слабо дифференцированный профиль и гумусовый горизонт, также маломощный (от 5 до 8–12 см), но отвечающий большей части диагностических критериев темногоумусового горизонта. Содержание гумуса колеблется в пределах 3.5–9%, состав гуматный, цвет темно-серый или серый с буроватым оттенком, структура неясная мелкокомковатая или пороховидная. Кислотность близка к нейтральной, насыщенность основаниями высокая ([Макеев, 1959](#); [Макеев и др., 1968](#); [Вторушин, 1982](#); [Надеждин, 1961](#); [Ногина, 1962](#); [Кузьмин, 1988](#); [Носин, 1963](#)). Срединные диагностические горизонты отсутствуют, но в переходном к породе горизонте возможны разные диагностические признаки.

Дерново-таежные насыщенные и слабо ненасыщенные почвы образуют несколько ареалов, из которых самый обширный расположен на юге Забайкалья; другие ареалы находятся в Приангарье, в южной части Восточного Саяна и самый западный – в среднегорьях Западного Саяна (рис. 1). Всего в БД имеется 150 полигонов с этими почвами как преобладающими и 30 – с сопутствующими.

К общим условиям формирования дерново-таежных насыщенных и слабо ненасыщенных почв относится очень холодный резкоконтинентальный климат, невысокое количество осадков (200–350 мм), выпадающих преимущественно летом, горный рельеф, плотные почвообразующие породы: граниты, гнейсы, сланцы, песчаники, туфы. В Забайкалье такие почвы преобладают на склонах южной экспозиции на высотах 800–1 200 м под березово-лиственнично-сосновыми лесами с богатым травяным покровом ([Вторушин, 1982](#)). В Западном Саяне встречаются повсеместно в

высотном интервале 1 200–1 800 м под разнотравно-кустарничковыми лиственничниками ([Носин, 1963](#); [Смирнов, 1970](#)). Южнотаежные травяные леса, тем более лиственничные, обеспечивают поступление достаточных объемов фитомассы, интенсивному преобразованию которой способствуют летние максимумы осадков и температуры. Вместе с тем условия почвообразования не столько стимулируют, сколько не исключают формирование темногоумусового горизонта.

В относительно менее благоприятных условиях появляются черты перегнойного горизонта, позволяющие выделить *перегнойно-темногоумусовый* подтип. Другие почвы с небольшим утяжелением гранулометрического состава в средней части профиля определены как *глинисто-иллювирированные* (профиль AU(h)–C(i)–C), а наличие педогенной структуры в средней части профиля добавляет подтиповой признак *метаморфизованные* (профиль AU–C(m)–C). Таким образом, во всех полигонах с дерново-таежными слабонасыщенными и насыщенными почвами произведена замена почв на темногоумусовые с соответствующими подтиповыми признаками. Они могут сочетаться в рельефе с литоземами темногоумусовыми ([Экологический атлас..., 2015](#)), которые включены в состав их полигонов.

Дерново-таежные насыщенные и слабонасыщенные почвы Иркутской области аналогизируются Г.А. Воробьевой с буроземами отдела структурно-метаморфических почв ([Воробьева, 2009](#)). Однако еще в 1976 г. Р.Г. Грачевой и В.О. Таргульяном ([Грачева, Таргульян, 1976](#)) были установлены различия буроземов Дальнего Востока и дерново-таежных почв Сибири, которые заключаются, прежде всего, в свойствах гумусового горизонта, распределении гумуса и несиликатного железа по профилю. На наш взгляд, дерново-таежные насыщенные и слабо ненасыщенные почвы исходной легенды в Иркутском ареале ближе всего к темногоумусовым. Свойства их часто объясняются приуроченностью к дериватам пород основного или среднего состава, что определяет реакцию почвы и способствует известной стабильности гумуса и связанным с ней свойствам аккумулятивно-гумусового горизонта ([Макеев, 1959](#)).

Заметим, что в темногоумусовые переводится только часть

дерново-таежных почв.

В Забайкалье темногумусовые почвы (из дерново-таежных насыщенных) часто соседствуют с дерново-таежными кислыми, которые, по данным В.А. Вторушина (1982), приурочены к северным склонам, а растительность на них ближе к среднетаежной: травянистый покров замещается мохово-кустарничковым. Их верхним горизонтом является серогумусовый или грубогумусовый; они имеют также срединный горизонт BFM, что позволяет перевести дерново-таежные кислые почвы в ржавоземы дерновые или грубогумусовые.

Серые лесные неоподзоленные почвы легенды ПКРФ показаны на ПКРФ в лесостепи на юге Забайкалья (Читинская область и Бурятия; 55 полигонов), на Иркутско-Черемховской равнине и вдоль среднего течения реки Иркут (12 полигонов), а также на Северном Алтае (21 полигон). Условия формирования серых лесных неоподзоленных и дерново-таежных насыщенных почв в Забайкалье и на юге Средней Сибири близки, но в Иркутско-Черемховской лесостепи отличаются характером почвообразующих пород: это суглинисто-глинистые отложения различного генезиса. Приурочены к положительным элементам рельефа межгорных впадин или к нижним частям склонов хребтов, обращенных к степным котловинам, к березовым лесам с густым и богатым разнотравьем. В низкогорьях Северного Алтая серые неоподзоленные почвы занимают крутые склоны теневых экспозиций и узкие гребни, покрытые лиственнично-березовыми лесами со злаково-разнотравным покровом. Климат характеризуется как умеренно-теплый и влажный. Почвообразующие породы – маломощный элювий или делювий плотных пород ([Почвы Горно-Алтайской...](#), 1973).

Профиль серых лесных неоподзоленных почв состоит из гумусового горизонта, верхние 3–4 см, которого по темному цвету, степени разложения растительных остатков, своеобразному сложению, а также по величине потери от прокаливанию можно назвать перегнойным. Однако он выражен не во всех почвах, чаще на более мелкоземистых породах, в высокощелочистых почвах может отсутствовать. Под этим слоем формируется хорошо оструктуренный горизонт мощностью 20–30 см, все диагностические

свойства которого соответствуют темногумусовому. Горизонт переходит в щебнисто-каменистую толщу почвообразующей породы, в верхней части которой В.А. Хмелев описывает в алтайских почвах морфоны метаморфического горизонта ([Хмелев, 1982](#)). Карбонаты обнаруживаются глубоко в виде натечков на поверхности щебня или заполняют в нем трещины, а иногда вовсе отсутствуют. Такие почвы на дериватах плотных пород по комбинации свойств переводятся в тип *темногумусовых* или их подтип *перегнойно-темногумусовые*. Другие признаки – *натечно-карбонатный* и *метаморфизованный* – не всегда обнаруживаются, так что обобщенный профиль мелкоземисто-щебнистой почвы выглядит в формате КПП следующим образом: AU(h)–(AUCm)–C(ic).

В почвах на мелкоземистых породах в Предбайкалье бывает достаточно отчетливо выражен срединный горизонт с комковатой или ореховатой структурой, бурого, коричнево-бурого цвета ([Краснощеков, Горбачев, 1987](#)). По мнению Г.А. Воробьевой, проводившей корреляцию традиционных названий почв Иркутской области с номенклатурой КПП, серым лесным неоподзоленным почвам с таким срединным горизонтом соответствуют серые метаморфические, отчасти буроземы и темно- и серогумусовые почвы отдела органо-аккумулятивных ([Воробьева, 2009](#)). Не обсуждая вопросов диагностики собственно серых метаморфических почв, согласимся с мнением Г.А. Воробьевой о возможности перевода части серых лесных неоподзоленных почв в темногумусовые с подтиповым признаком *метаморфизованные* в виде слабого или локального проявления процессов трансформации материала породы.

Для более точного определения классификационного положения этих почв на юге Средне-Сибирского плоскогорья необходимы дополнительные исследования.

Ранее был рассмотрен перевод единицы легенды “лесо-луговые почвы” в темногумусовые ([Ананко и др., 2018](#)). Здесь отметим лишь самые общие региональные свойства и природные факторы как причины перевода этих почв в темногумусовые.

В Забайкалье лесо-луговые почвы (всего 9 полигонов) тоже приурочены к лесостепи, но более холодной и влажной, с верхней

границей льдистой мерзлоты в пределах 150–300 см и глинистыми почвообразующими породами.

Профиль состоит из перегнойного подгоризонта мощностью 3–4 см, гумусового горизонта мощностью 15–20 см черно-серого цвета с языковатой границей и хорошо выраженной зернистой, мелкокомковатой или ореховатой структурой, близкими к нейтральным значениями рН, насыщенного основаниями; содержание гумуса достигает 8–9%, иногда увеличиваясь до 11%, во фракционном составе гумуса преобладают гуминовые кислоты, связанные с Са, отношение $C_{гк}/C_{фк}$ колеблется в пределах 1.8–2.6 ([Ногина, 1962](#); [Ногина, 1964](#); [Уфимцева, 1967](#); [Панкова, 1961](#)). Практически по всем показателям горизонт относится к темногумусовому с подтиповым признаком перегнойно-темногумусовый. Под гумусовым расположено несколько серовато-бурых слабо оглеенных переходных к породе горизонтов комковато-творожистой, комковато-ореховатой, плитчато-ореховатой структуры ([Ногина, 1964](#); [Уфимцева, 1967](#)). Из физико-химических свойств отмечается отсутствие или слабое перераспределение по профилю тонких фракций и валовых форм основных оксидов, выщелоченность от карбонатов. Таким образом, почвы испытывают значительное влияние криогенных процессов и сочетают черты черноземов и темно-серых почв, криометаморфических почв и криоземов (полигональная трещиноватость, элементы криогенной структуры, языковатость по заплывшим трещинам и криогенная перемешанность). Однако ни одно из этих свойств не достигает уровня диагностического горизонта, поэтому почвы отнесены к сложному подтипу *перегнойно-темногумусовые глееватые метаморфизованные криоязыковатые* (строение профиля: AUh–Cm,g,u,cr–(L)Cg). Таким образом в лесостепи рассматриваемых регионов наряду с породами и положением в рельефе в подтиповом разнообразии темногумусовых почв принимает участие многолетняя мерзлота.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Темногумусовые почвы как индивидуальная почвенная единица выносятся на обновляемую мелкомасштабную почвенную карту в качестве замены почв, названных в легенде карты в соот-

ветствии с зональной традицией. Поскольку свойства таких почв не вполне соответствуют их названиям в субстантивной классификации почв России, они были переведены в другие почвы, в нашем случае – в темногумусовые (рис. 1). Диагностика типа темногумусовых почв основана на наличии одноименного горизонта и отсутствии срединных диагностических горизонтов.

Темногумусовый горизонт формируется либо в степных и лесостепных почвах на любых породах (кроме песчаных), либо на карбонатных или богатых основаниями породах в таежно-лесной зоне, т. е. он может быть зональным, климатогенным, в первом случае и литогенным во втором. Зональный вариант является основанием для выделения или сохранения в обновленной легенде черноземов и темно-серых почв на суглинисто-глинистых породах.

Формирование темногумусовых почв определяется условиями, ограничивающими развитие срединных горизонтов: крутыми склонами и сильно щебнистыми породами. Литогенные темногумусовые горизонты почв связаны с богатыми основаниями породами и диагностируют остаточно-карбонатные темногумусовые почвы.

В Сибири темногумусовые почвы занимают большие пространства и встречаются в Забайкалье, Предбайкалье, на юге Средне-Сибирского плоскогорья и Алтае-Саянской горной области. Основными природными предпосылками их формирования является резкоконтинентальный климат с высокими летними температурами, совпадающими во времени с периодом максимального увлажнения (июль – август). Это стимулирует интенсивное развитие в этот период биологических процессов, определяющих образование темногумусовых горизонтов. Горный рельеф и преобладание маломощных мелкоземисто-щебнистых почвообразующих пород являются причинами развития неполноразвитых профилей без явных срединных горизонтов. Проявления почвенных процессов, свойственных срединным горизонтам, ограничиваются диагностическими признаками, которые часто отражают особенности исходных почв, переведенных в формат КПП на уровне подтипов.

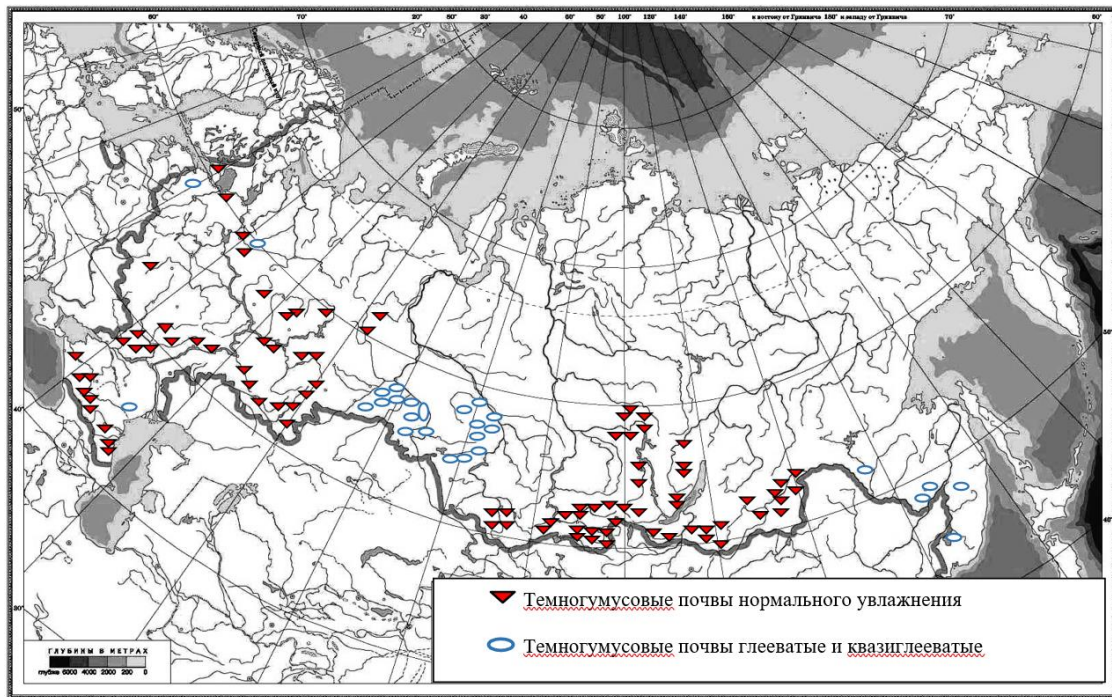


Рис. 1. Темногумусовые почвы на обновленной Почвенной карте Российской Федерации масштаба 1 : 2.5 млн.
Fig. 1. Dark-humus soils in the updated Soil Map of the Russian Federation at scale 1 : 2.5 M.

Подтипы темногумусовых почв, бывшие на ПКРФ черноземами, различаются формами карбонатных новообразований или их отсутствием. Поскольку большая часть темногумусовых почв приурочена к щебнистым отложениям, самым распространенным подтипом является натечно-карбонатный, в Забайкалье – натечно- и дисперсно-карбонатный, а на карбонатных породах в разных регионах – остаточно-карбонатный. Среди сибирских темногумусовых почв имеются темноязыковатые. Свойства серых лесных неоподзоленных и серых лесных неполноразвитых почв учтены в названиях подтипов: оподзоленные и метаморфизованные.

Темногумусовые почвы, идентифицированные по свойствам, широко распространены в южной тайге Сибири в ареале дерново-таежных почв, насыщенных и слабо ненасыщенных, и представлены следующими подтипами: типичные, глинисто-иллювирированные, метаморфизованные; часть их отнесена к подтипу перегно-темногумусовых.

Почвы, объединяемые в легенде названием “лесо-луговые”, формируются в своеобразных условиях при повышенном надмерзлотном увлажнении и под влиянием криогенных процессов, что отражено в названии сложного подтипа.

Диагностические свойства темногумусовых горизонтов почв разных регионов полностью не идентичны. Сибирские темногумусовые горизонты, как правило, имеют меньшую мощность с быстрым падением содержания гумуса с глубиной, более низкую степень гумификации и хуже оструктурены по сравнению с европейскими; среди гуминовых кислот больше участие подвижных гуминовых кислот.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ананко Т.В., Герасимова М.И., Конюшков Д.Е. Опыт обновления почвенной карты РСФСР масштаба 1 : 2.5 млн в системе классификации почв России // Почвоведение. 2017. № 12. С. 1411–1420. DOI: [10.7868/S0032180X17120024](https://doi.org/10.7868/S0032180X17120024).
2. Ананко Т.В., Герасимова М.И., Конюшков Д.Е. Почвы горных территорий в классификации почв России // Бюллетень Почвенного института имени В.В. Докучаева. 2018. Вып. 92. С. 122–146. DOI: [10.19047/0136-1694-2018-92-122-146](https://doi.org/10.19047/0136-1694-2018-92-122-146).

3. *Воробьева Г.А.* Почвы Иркутской области. Вопросы классификации, номенклатуры, корреляции. Иркутск: Иркутский гос. ун-т, 2009. 149 с.
4. *Вторушин В.А.* Автоморфные почвы горной тайги южного Забайкалья. Новосибирск: Наука, 1982. 176 с.
5. *Герасимова М.И., Евдокимова А.К.* Темноцветные горнолесные почвы Алтая / Почвенные и геохимические аспекты в изучении ландшафтов. Ред. В.М. Фридланд. М.: МГУ, 1975. С. 77–93.
6. *Горбачев В.Н.* Почвы Восточного Саяна. М.: Наука, 1978. 198 с.
7. *Грачева Р.Г., Таргульян В.О.* Сравнительная характеристика дерновых лесных, дерново-таежных и бурых лесных почв Сибири и Дальнего Востока / Специфика почвообразования в Сибири. Новосибирск: Наука, 1979. 294 с.
8. *Классификация и диагностика почв СССР.* М.: Колос, 1977. 223 с.
9. *Классификация и диагностика почв России.* Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.
10. *Конюшков Д.Е., Герасимова М.И. Ананко Т.В.* Корреляция дерново-карбонатных почв на Почвенной карте РСФСР М 2.5 млн и в системе классификации почв России // Почвоведение. 2019. № 3. С. 286–289.
11. *Краснощевков Ю.Н., Горбачев В.Н.* Лесные почвы бассейна озера Байкал. Новосибирск: Наука, 1987. 144 с.
12. *Кузьмин В.А.* Почвы Предбайкалья и Северного Забайкалья. Новосибирск: Наука, 1988. 173 с.
13. *Лебедева И.И.* Почвенный покров Пензенской области как тестовый полигон на обновленной почвенной карте Российской Федерации масштаба 1 : 2.5 млн // Современные проблемы изучения почвенных и земельных ресурсов. Сборник докладов Третьей Всероссийской открытой конференции. М.: Почвенный ин-т им. В. В. Докучаева, 2019. С. 87–91.
14. *Лебедева И.И., Семина Е.В.* Характер водно-термического режима черноземов Приононской равнины Забайкалья // Почвоведение. 1963. № 2. С. 58–76.
15. *Лебедева И.И., Овечкин С.В., Семина Е.В.* К вопросу о подтиповом разделении черноземов СССР / Прикладные и генетико-географические аспекты исследований. М.: Наука, 1987. С.143–152.
16. *Макеев О.В.* Дерновые таежные почвы юга Средней Сибири. Улан-Удэ: Бурят. кн. изд., 1959. 346 с.
17. *Макеев О.В., Ногина Н.А., Вторушин В.А.* Своеобразие процессов почвообразования в мерзлотной тайге / Происхождение и свойства почв Забайкалья. Улан-Удэ: Бурят. кн. изд., 1968. С. 51–102.
18. *Надеждин Б.В.* Лено-Ангарская лесостепь. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 328 с.

19. *Ногина Н.А.* Почвы Забайкалья. М.: Наука, 1964. 314 с.
20. *Ногина Н.А.* О почвенном покрове и почвах юго-восточной части Средне-Сибирского плоскогорья / О почвах Урала, Западной и Центральной Сибири. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 210 с.
21. *Носин В.А.* Почвы Тувы. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 342 с.
22. *Панкова Н.А.* Природа органического вещества некоторых почв Забайкалья / Микроорганизмы и органическое вещество почв. М.: Изд-во АН СССР, 1961. С. 27–39.
23. *Полевой определитель почв России.* М.: Почв. ин-т им В.В. Докучаева, 2008. 182 с.
24. *Почвенная карта РСФСР* под ред. В.М. Фридланда. М.: ГУГК, 1988. 16 листов.
25. *Почвенный покров и земельные ресурсы Российской Федерации.* М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева РАСХН, 2001. 400 с.
26. *Почвы Горно-Алтайской автономной области* под ред. Р.В. Ковалева. Новосибирск: Наука, 1973. 352 с.
27. *Савин И.Ю., Герасимова М.И., Лебедева И.И., Ананко Т.В., Конюшков Д.Е., Белоусова Н.И., Королюк Т.В., Шубина И.Г., Хохлов С.Ф., Шишконова Е.А.* О создании полной цифровой версии почвенной карты России масштаба 1 : 2.5 млн / Современные проблемы изучения почвенных и земельных ресурсов. Сб. докл. Второй Всероссийской конф. М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, 2017. С. 23–26.
28. *Смирнов М.П.* Почвы Западного Саяна. М.: Наука, 1970. 236 с.
29. *Соколов И.А.* Почвы луговых степей Восточного Забайкалья // Почвоведение. 1958. № 11. С. 52–59.
30. *Уфимцева К.А.* Почвы межгорных котловин южной тайги Забайкалья. Иркутск-Чита: Вост-Сиб. кн. изд., 1967. 96 с.
31. *Фридланд В.М., Караваяева Н.А., Руднева Е.Н. и др.* Программа почвенной карты СССР масштаба 1 : 2 500 000. М.: Почв. ин-т. им. В.В. Докучаева, 1972. 160 с.
32. *Хмелев В.А.* Почвы низкогорий Северного Алтая. Новосибирск: Наука, 1982. 153 с.
33. *Черноземы СССР (Поволжье и Предуралье).* М.: Колос, 1978. 303 с.
34. *Экологический атлас бассейна озера Байкал.* Почвенная карта. Иркутск: СО РАН, 2015. 145 с.

REFERENCES

1. Ananko T.V., Gerasimova M.I., Konyushkov D.E., Opyt obnovleniya pochvennoj karty RSFSR masshtaba 1 : 2.5 mln v sisteme klassifikacii pochv Rossii (Experience of updating the soil map of the RSFSR on a scale of 1: 2.5

- million in the classification system of soils of Russia), *Pochvovedenie*, 2017, No. 12, pp. 1411–1420, DOI: [10.7868/S0032180X17120024](https://doi.org/10.7868/S0032180X17120024).
2. Ananko T.V., Gerasimova M.I., Konyushkov D.E., The soils of mountainous territories, *Dokuchaev Soil Bulletin*, 2018, Vol. 92, pp. 122-146, DOI: [10.19047/0136-1694-2018-92-122-146](https://doi.org/10.19047/0136-1694-2018-92-122-146).
 3. Vorob'eva G.A., *Pochvy Irkutskoj oblasti. Voprosy klassifikacii, nomenklatury, korrelyacii* (Soils of the Irkutsk region. Questions of classification, nomenclature, correlation), Irkutsk: Irkutskij gos. un-t, 2009, 149 p.
 4. Vtorushin V.A., *Avtomorfnye pochvy gornoj tajgi yuzhnogo Zabajkal'ya* (Automorphic soils of mountain taiga in southern Transbaikalia), Novosibirsk: Nauka, 1982, 176 p.
 5. Gerasimova M.I., Evdokimova A.K., *Temnocvetnye gornolesnye pochvy Altaya* (Dark-colored mountain-forest soils of Altai), In: *Pochvennye i geohimicheskie aspekty v izuchenii landshaftov* (Soil and geochemical aspects in the study of landscapes), V.M. Fridland (Ed.), Moscow: MGU, 1975, pp. 77–93.
 6. Gorbachev V.N., *Pochvy Vostochnogo Sayana* (Soils of the Eastern Sayan), Moscow: Nauka, 1978, 198 p.
 7. Gracheva R.G., Targul'yan V.O., *Sravnitel'naya harakteristika dernovyh lesnyh, dernovo-taezhnyh i buryh lesnyh pochv Sibiri i Dal'nego Vostoka* (Comparative characteristics of sod forest, sod-taiga and brown forest soils of Siberia and the Far East), In: *Specifika pochvoobrazovaniya v Sibiri* (Specificity of soil formation in Siberia), Novosibirsk: Nauka, 1979, 294 p.
 8. *Klassifikaciya i diagnostika pochv SSSR* (Classification and diagnostics of soils in the USSR), Moscow: Kolos, 1977, 223 p.
 9. *Klassifikaciya i diagnostika pochv Rossii* (Classification and diagnostics of soils in Russia), Smolensk: Ojkumena, 2004, 342 p.
 10. Konyushkov D.E., Gerasimova M.I., Ananko T.V., *Korrelyaciya dernovo-karbonatnyh pochv na Pochvennoj karte RSFSR M 2.5 mln i v sisteme klassifikacii pochv Rossii* (Correlation of soddy-carbonate soils on the Soil Map of the RSFSR M 2.5 million and in the classification system of soils of Russia), *Pochvovedenie*, 2019, No. 3, pp. 286–289.
 11. Krasnoshchekov Yu.N., Gorbachev V.N., *Lesnye pochvy bassejna ozera Bajkal* (Forest soils in the Lake Baikal basin), Novosibirsk: Nauka, 1987, 144 p.
 12. Kuz'min V.A., *Pochvy Predbajkal'ya i Severnogo Zabajkal'ya* (Soils of Cisbaikalia and Northern Transbaikalia), Novosibirsk: Nauka, 1988, 173 p.
 13. Lebedeva I.I., *Pochvennyj pokrov Penzenskoj oblasti kak testovyj poligon na obnovlennoj pochvennoj karte Rossijskoj Federacii masshtaba 1 : 2.5 mln* (Soil cover of the Penza region as a test site on the updated soil map of the

Russian Federation at a scale of 1: 2.5 million), In: *Sovremennye problemy izucheniya pochvennyh i zemel'nyh resursov* (Modern problems of studying soil and land resources), Proc. Third All-Russian Open Conference, Moscow: Pochvennyj in-t im. V. V. Dokuchaeva, 2019, pp. 87–91.

14. Lebedeva I.I., Semina E.V., Charakter vodno-termicheskogo rezhima chernozemov Priononskoj ravniny Zabajkal'ya (The nature of the water-thermal regime of chernozems of the Prion plain of Transbaikalia), *Pochvovedenie*, 1963, No. 2, pp. 58–76.

15. Lebedeva I.I., Ovechkin S.V., Semina E.V., K voprosu o podtipovom razdelenii chernozemov SSSR (On the issue of subtype division of chernozems in the USSR), In: *Prikladnye i genetiko-geograficheskie aspekty issledovanij* (Applied and genetic-geographical aspects of research), Moscow: Nauka, 1987, pp. 143–152.

16. Makeev O.V., *Dernovye taezhnye pochvy yuga Srednej Sibiri* (Sod taiga soils in the south of Central Siberia), Ulan-Ude: Buryat.kn. izd, 1959, 346 p.

17. Makeev O.V., Nogina N.A., Vtorushin V.A., Svoeobrazie processov pochvoobrazovaniya v merzlotnoj tajge (The originality of soil formation processes in the permafrost taiga), In: *Proiskhozhdenie i svoystva pochv Zabajkal'ya* (The origin and properties of soils in Transbaikal), Ulan-Ude: Buryat.kn. izd., 1968, pp. 51–102.

18. Nadezhdin B.V., *Leno-Angarskaya lesostep'* (Leno-Angarsk forest-steppe), Moscow: Izd-vo ANSSSR, 1961, 328 p.

19. Nogina N.A., *Pochvy Zabajkal'ya* (Soils of Transbaikali), Moscow: Nauka, 1964, 314 p.

20. Nogina N.A., *O pochvennom pokrove i pochvah yugo-vostochnoj chasti Sredne-Sibirskogo ploskogor'ya. O pochvah Urala, Zapadnoj i Central'noj Sibiri* (On the soil cover and soils of the southeastern part of the Central Siberian plateau. On the soils of the Urals, Western and Central Siberia), Moscow: ANSSSR, 1962, 210 p.

21. Nosin V.A., *Pochvy Tuvy* (Soils of Tuva), Moscow: ANSSSR, 1963, 342 p.

22. Pankova N.A., Priroda organicheskogo veshchestva nekotoryh pochv Zabajkal'ya (The nature of organic matter of some soils of Transbaikalia), In: *Mikroorganizmy i organicheskoe veshchestvo pochv* (Microorganisms and organic matter of soils), Moscow: ANSSSR, 1961, pp. 27–39.

23. *Polevoj opredelitel' pochv Rossii* (Field guide to soils of Russia), Moscow: Pochv. in-t im V.V. Dokuchaeva, 2008, 182 p.

24. Fridland V.M. (Ed.), *Pochvennaya karta RSFSR* (Soil map of the RSFSR), Moscow: GUGK, 1988, 16 sheets.

25. *Pochvennyj pokrov i zemel'nye resursy Rossijskoj Federacii* (Soil cover and land resources of the Russian Federation), Moscow: Pochvennyj in-t im. V.V. Dokuchaeva, RASKHN, 2001, 400 p.
26. Kovalev R.V. (Ed.), *Pochvy Gorno-Altajskoj avtonomnoj oblasti* (Soils of the Gorno-Altai Autonomous Region), Novosibirsk: Nauka, 1973, 352 p.
27. Savin I.Yu., Gerasimova M.I., Lebedeva I.I., Ananko T.V., Konyushkov D.E., Belousova N.I., Korolyuk T.V., Shubina I.G., Hohlov S.F., Shishkonakova E.A., O sozdanii polnoj cifrovj versii pochvennoj karty Rossii masshtaba 1 : 2.5 mln (On the creation of a complete digital version of the soil map of Russia at a scale of 1 : 2.5 million), In: *Sovremennye problemy izucheniya pochvennyh i zemel'nyh resursov* (Modern problems of studying soil and land resources), Moscow: Pochvennyj in-t im. V.V. Dokuchaeva, 2017, pp. 23–26.
28. Smirnov M.P., *Pochvy Zapadnogo Sayana* (Soils of the Western Sayan), Moscow: Nauka, 1970, 236 p.
29. Sokolov I.A., Pochvy lugovyh stepej Vostochnogo Zabajkal'ya (Soils of meadow steppes of Eastern Transbaikal), *Pochvovedenie*, 1958, No. 11, pp. 52–59.
30. Ufimceva K.A., *Pochvy mezhgornyh kotlovin yuzhnoj tajgi Zabajkal'ya* (Soils of intermontane depressions in the southern taiga of Transbaikal), Irkutsk-Chita: Vost-Sib. kn. izd, 1967, 96 p.
31. Fridland V.M., Karavaeva N.A., Rudneva E.N. et al., *Programma pochvennoj karty SSSR masshtaba 1 : 2 500 000* (The program of the soil map of the USSR on a scale of 1 : 2 500 000), Moscow: Pochv. in-t. im. V.V. Dokuchaeva, 1972, 160 p.
32. Hmelev V.A., *Pochvy nizkogorij Severnogo Altaya* (Soils of the low mountains of the Northern Altai), Novosibirsk: Nauka, 1982, 153 p.
33. *Chernozemy SSSR (Povolzh'e i Predural'e)* (Chernozems of the USSR (Volga and Urals)), Moscow: Kolos, 1978, 303 p.
34. *Ekologicheskij atlas bassejna ozera Bajkal. Pochvennaya karta* (Ecological Atlas of the Lake Baikal Basin), Irkutsk: SO RAN, 2015, 145 p.