

УДК 631.47

АЛЬФЕГУМУСОВЫЕ ПОДЗОЛЫ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ: ГЕОГРАФИЯ НЕКОТОРЫХ СВОЙСТВ

И.О. Алябина, А.Г. Шматова

Рассмотрены свойства репрезентативных почвенных профилей альфегумусовых подзолов (Podzols), включенных в базу данных Единого государственного реестра почвенных ресурсов России. В результате обработки и анализа массива данных (53 разреза — измеренные профили) скорректированы диапазоны значений ряда параметров. Установлено, что в большинстве случаев свойства альфегумусовых подзолов имеют более широкий интервал значений по сравнению с приведенными в литературе оценочными профилями (мощность альфегумусового горизонта, содержание гумуса в гор. Е). В то же время диапазон значений содержания гумуса для иллювиального горизонта оказался уже. Выявлена специфика альфегумусовых подзолов отдельных регионов, образованных путем объединения почвенных провинций Карты почвенно-экологического районирования. Закономерности прослеживаются в географии мощности профиля этих почв, содержания гумуса и его профильного распределения. В сибирских регионах гумус преобладает в элювиальном горизонте почв, на европейской территории страны и в Приморье — в иллювиальном.

Ключевые слова: иллювиально-железистые подзолы, иллювиально-гумусовые подзолы, география почв, методы ГИС-анализа, Единый государственный реестр почвенных ресурсов России.

Введение

Изучение почвенных свойств и закономерностей их изменения в пространстве остается одной из актуальных задач почвоведения и географии почв. С этим направлением исследований тесно связаны вопросы классификации почв. Обширный материал для подобного рода работ содержится в Едином государственном реестре почвенных ресурсов России (далее — Реестр) [4]. Он представляет собой инвентаризацию всего разнообразия почв и почвенного покрова страны на основе Почвенной карты РСФСР масштаба 1 : 2 500 000 [16], которая вплоть до настоящего времени является почвенной картой наибольшего масштаба, составленной на всю территорию страны на основе общего подхода и общей легенды. К выделам карты привязаны описания почвенных разрезов, отобранных в качестве репрезентативных из различных источников и собранных в базе данных (далее — БД) Реестра. В связи с тем, что в Реестре собраны и проклассифицированы по единой системе подробные описания разрезов, покрывающих всю территорию страны, этот материал предоставляет возможность для проведения многопланового анализа пространственного распределения свойств почв.

Для исследования географических закономерностей свойств почв особый интерес представляют альфегумусовые подзолы. Их распространение связано в первую очередь с гумидным климатом. В гумидной среде проявление альфегумусового элювирования свойственно преимущественно почвам на кислых бедных щебнистых элювиях и элюво-

делювиях плотных пород, песчаных отложениях, т.е. на почвообразующих породах легкого гранулометрического состава, обеспечивающих свободную миграцию растворов (возможен периодический застой влаги). Процессу способствует и растительный покров, дающий низкочольный опад преимущественно напочвенного поступления.

Поскольку подзолы формируются на легких породах, то это несколько сужает степень влияния особенностей почвообразующей породы. Кроме того, это позволяет считать менее значимым фактор «время», связанный с вопросами эволюции и наложения циклов почвообразования, поскольку на песках, в отличие от суглинков, полигенетические почвы не имеют широкого распространения, так как признаки былых фаз почвообразования в их профиле стираются быстрее, и они быстрее приходят к равновесию со средой [1].

Важную роль в развитии взглядов на почвы подзолистого типа, их классификацию и диагностику сыграли исследования Е.Н. Ивановой. В своей работе 1924 г. «Почвы Колтушей» она впервые выделила иллювиально-гумусовые подзолистые почвы, а в последующих работах определила химическую сущность гумус-иллювиального процесса как «передвижение и аккумуляцию в профиле органического вещества, Fe_2O_3 и Al_2O_3 », предложила стадиальный ряд формирования этих почв на щебнистых породах (цит. по [7]). Исследованию подзолов посвящена обширная литература, в которой авторы выдвигают различные гипотезы их происхождения [3, 6, 8, 15, 19, 28]. В вопросах

Соответствие названий подзолов по разным классификациям

Источник	Почвы		
Почвенная карта, 1988 [16] Реестр, 2014 [4]	Подзолы иллювиально-железистые (подзолы иллювиально- малогумусовые)	Подзолы иллювиально-гумусовые (подзолы иллювиально- многогумусовые)	Подзолы иллювиально- железистые и иллювиально- гумусовые без разделения (подзолы иллювиально-мало- и многогумусовые)
КиДП СССР, 1977 [11]	Тип: <i>подзолистые почвы</i> Подтипы: <i>глееподзолистые и подзолистые</i> Группа родов: « <i>Почвы с иллювиальным горизонтом, обогащенным преимущественно железом, алюминием и гумусом, развитые на песчаных, супесчаных и щебнистых хорошо водопроницаемых почвообразующих породах (подзолы)</i> »		
	Род: <i>иллювиально-железистые</i>	Род: <i>иллювиально-гумусовые</i>	Род: <i>иллювиально-гумусово-железистые</i>
КиДПР, 2004 [10]	Ствол: <i>постлитогенные почвы</i> Отдел: <i>альфегумусовые почвы</i> Тип: <i>подзолы</i>		
	Подтип: <i>иллювиально-железистые</i>	Подтип: <i>иллювиально-гумусовые</i>	Не выделяются
Soil Taxonomy, 1999 [30]	Orders: Spodosols Suborders: Orthods	Orders: Spodosols Suborders: Humods	Orders: Spodosols Suborders: Orthods
FAO, 1988 World Soil Map Legend [25]	Orders: Podzols Suborders: Ferric	Orders: Podzols Suborders: Carbic	Orders: Podzols Suborders: Haplic
WRB, 2014 [31]	Orders: Podzols Suborders: Rustic	Orders: Podzols Suborders: Carbic	Orders: Podzols Suborders: Haplic

формирования профиля подзолов до сих пор актуальным остается высказывание Б.Г. Розанова [20]: «Оподзоливание — процесс, которому посвящена огромная литература..., и который до сих пор остается невыясненным и спорным, различно характеризуемым разными школами почвоведов».

Изменение преобладающих взглядов хорошо видно на примере почвенных классификаций: в Классификации 1977 г. подзолы выделяются как группа родов, а в новой, 2004 г., они отделены от подзолистых почв на уровне отдела. В международной классификации почвы группы Podzols диагностируются по наличию иллювиального горизонта (Spodic), состоящего из аккумулярованных в нем алюмо- или железоорганических комплексов и органических соединений. Этот горизонт аналогичен гор. ВНФ [13, 31].

На Почвенной карте РСФСР 1988 г. [16] альфегумусовые подзолы представлены тремя выделениями: иллювиально-железистые (иллювиально-малогумусовые) (Rustic Podzols); иллювиально-гумусовые (иллювиально-многогумусовые) (Carbic Podzols); иллювиально-железистые и иллювиально-гумусовые без разделения (подзолы иллювиально-мало- и многогумусовые) (Haplic Podzols). Из всех выделяемых подзолов (есть также сухоторфянистые; со вторым осветленным горизонтом (контактно-глееватые); охристые; глеевые торфянистые и торфяные, преимущественно иллювиально-гумусовые; дерново-подзолистые иллювиаль-

но-железистые) выбраны именно эти, поскольку они представляют один ряд почв, условно делимый по степени выраженности одного из процессов: иллювиирования железа или гумуса.

Соответствие подзолов иллювиально-железистых и подзолов иллювиально-гумусовых таксономическим единицам некоторых классификаций и легенд карт приведено в табл. 1.

В Классификации 1977 г. роды подзолов разделяются на виды, в частности, по характеру распределения гумуса в профиле: на иллювиально-гумусовые (в которых содержание гумуса в гор. Е ниже, чем в гор. ВНФ) и иллювиально-изогумусовые (в гор. Е содержание гумуса выше, чем в гор. В, т.е. дифференциации не наблюдается). Таким образом, если дифференциация профиля по полуторным оксидам, являясь основой их классификационного выделения, присутствует во всех подзолах, то иллювиально-иллювиальное распределение гумуса наблюдается не всегда. Распределение иллевой фракции также может быть различным: ее содержание в подзолистом горизонте может быть как меньше, так и больше по сравнению с нижележащими горизонтами и породой [21].

Подзолы диагностируются по сочетанию горизонтов профиля: О—АО—Е—ВНФ—С [4]. Свойства этих горизонтов, а также всего профиля, которые приводятся в различных источниках, сведены в табл. 2. Основные различия подзолов иллювиаль-

Т а б л и ц а 2

Свойства альфегумусовых подзолов

Объект	Параметры	Иллювиально-гумусовые	Иллювиально-гумусово-железистые	Иллювиально-железистые
Почвенный профиль	индекс выноса железа	> 4 (обычно 8—10) [13]		
	аморфные Fe ₂ O ₃ и Al ₂ O ₃	в 1,5—2 раза больше в альфегумусовом горизонте, чем в подзолистом и почвообразующей породе [10]		
	гумус, %	фульватный [4, 11], реже гуматно-фульватный [10], C _{гк} :C _{фк} < 1,0 [17]		
	илистая фракция	равномерное распределение или максимум в гор. Е [10, 11]		профиль дифференцирован с максимумом в гор. ВНФ и минимумом в гор. Е
	ЕКО, сМ(+)/кг	5—10; определяется органическими соединениями [17]		
	количество поглощенных катионов в минеральных горизонтах	больше, чем в иллювиально-железистых [11]		меньше, чем в иллювиально-гумусовых [11]
	состав пород	богатые полуторными оксидами [10, 11]		бедные полуторными оксидами [10, 11]
Горизонты О, АО	мощность, см	3—11 [4, 10, 11]; 5—15 [17] (АО: 1—3 [4])		
	C/N	> 20 и выше [13]		
	pH _{водн}	< 4 [17]		
	pH _{сол}	< 3—3,5 [17]		
Горизонт Е	мощность, см	до 15, языки до 60—80 [11]; 20—30 [10]		
	гумус, %			0,5—1 [10]
	pH _{водн}	4—4,5 и меньше [17]		
	pH _{сол}	< 3,5 [17]		
Горизонт ВНФ	мощность, см	15		
	структура мелкозема	«икряная» или порошисто-зернистая [8]		
	гумус, %	5—10 [10, 11]	2—4 [11]	около 1 (до 3) [4]; (до 2) [10, 11]
	окраска	темная (от коричневой до черной) [4, 10]		светлая (охристая) [4, 10]
	R ₂ O ₃ несиликатные, %	5—10 [11]	3—5 [11]	< 3 [11]
	Fe аморфное, %	2—5 [10]		< 1 [10]

но-железистых и иллювиально-гумусовых проявляются, прежде всего, в свойствах иллювиального горизонта и всего профиля в целом.

На территории нашей страны подзолы альфегумусовые встречаются в широком интервале биоклиматических условий и формируются на продуктах выветривания магматических и метаморфических пород, а также моренных, аллювиальных и эоловых отложениях. Тип подзола может зависеть и от степени увлажненности территории. Так, при направлении нарастания гумидности (климатической или тополитогенной) изменяется тип альфегумусового горизонта: иллювиально-железистый → иллювиально-гумусово-железистый → иллювиально-А1-Fe-гумусовый → иллювиально-алюмо-гумусовый [8]. С этим может быть связано то, что, по некоторым данным [10, 11], иллювиально-гумусовый подтип приурочен к более северным

территориям: Кольскому п-ову, северу Карелии, Средней и Восточной Сибири. Иллювиально-железистый подтип распространен южнее — на севере Русской равнины, а также на Западно-Сибирской равнине.

На Кольском п-ове отмечено заметное увеличение гумусированности минерального горизонта альфегумусовых подзолов и рост в составе гумуса соединений азота (особенно отчетливо в иллювиальном горизонте) по мере возрастания суровости климата — от северной тайги к южной тундре, а в Хибинах — от лесного пояса к горной тундре [14]. Кроме того, показано существование двух регионов, отличающихся по мощности профиля этих почв. В северном, охватывающем таежно-лесные территории (Карелия, Финляндия), распространены подзолы с маломощным профилем: иллювиальный горизонт < 10 см. Подзолы, раз-



Рис. 1. Распространение альфегумусовых подзолов: 1 — иллювиально-железистые, иллювиально-гумусовые, иллювиально-железистые и иллювиально-гумусовые без разделения на Почвенной карте РСФСР 1988 г. [16]; 2 — водные объекты

вивающиеся южнее, в средних широтах, имеют элювиальную часть профиля мощностью около 15–30 см [1].

K. Freyeroová и L. Šefrna [26] указывают на различие зональных и азональных подзолов в Чешской Республике. Первые определяются климатом: они типичны для бореальной таежной зоны и больших высот с высоким уровнем осадков, вторые не ограничены климатическими условиями, типичны для бедных минеральных субстратов и занимают в основном низины с песчаниками. В отличие от зональных подзолов, в азональных органическое вещество транспортируется раньше, чем полуторные оксиды.

Польские почвоведы также говорят о специфике горных подзолов, развитых в условиях холодного и влажного климата, их отличии от типичных низменных подзолов [27]. Согласно авторам, горным подзолам, наряду с высоким содержанием скелета, присущи тонкая и иловатая текстура, текстурная стратификация профиля, более высокое содержание органического вещества и мобильных форм железа и алюминия.

Влияние климатических параметров отмечено и для подзолов Канады, где эти почвы широко распространены [29]. Подзолы с более высоким содержанием органического вещества (Ferro-Humic Podzols) формируются в условиях более прохладного и влажного климата, тогда как гумусово-железистые подзолы (Humo-Ferric Podzols) преобладают в более сухих бореальных лесах. Причем большее влияние оказывает режим увлажнения.

Рассчитанная для равнинной территории России корреляция между почвенными горизонтами и рядом климатических параметров указывает на важнейшую роль в формировании почвенного покрова в целом климатических характеристик, отражающих перераспределение влаги под влиянием температурных факторов. А для гор. Е и ВНГ наиболее тесная связь установлена с параметром «разность осадков и испаряемости» [2].

Учитывая чрезвычайно широкое географическое распространение на территории страны — от Кольского п-ова до Сахалина (рис. 1), можно ожидать, что подзолы в разных регионах России в широких диапазонах климатических условий будут значительно различаться по своим свойствам. Цель настоящей работы — сопоставление свойств альфегумусовых подзолов, описанных в разных частях нашей страны, на основе Реестра.

Объекты и методы исследования

В работе использованы описания 48 разрезов альфегумусовых подзолов, представленных в БД Реестра [4], а также пяти разрезов из других литературных источников [5, 18, 23]. Из общего числа разрезов девятнадцать относятся к подзолам иллю-

виально-железистым (иллювиально-малогумусовые), четыре — к подзолам иллювиально-гумусовым (иллювиально-многогумусовые), а остальные тридцать описаны как подзолы иллювиально-железистые и иллювиально-гумусовые без разделения (иллювиально-мало- и многогумусовые). Конкретно определенные свойства этих реальных почвенных профилей (измеренные профили — Measured profiles) сопоставляли со свойствами приведенных в литературе [4, 8, 10, 11, 13, 17] расчетных профилей, представляющих собой усредненный типовой профиль (оценочные профили — Estimated profiles) данных типологических почвенных единиц. Наряду с этими материалами, использовали также Почвенную карту РСФСР [16], лежащую в основе Реестра, и Карту почвенно-экологического районирования [9].

База данных почвенных разрезов Реестра составлена в соответствии с концепцией репрезентативных почвенных профилей, характеризующих почвенный покров России [24]. В результате поиска и отбора из литературных и фондовых источников (включая диссертационный архив ВАК) представительных почвенных профилей, экспертного анализа качества и полноты почвенных данных в БД был представлен большой массив информации, содержащий характеристику разной степени детальности условий почвообразования, морфологических признаков, физических и химических свойств, охватывающих 176 почвенных разновидностей легенды цифровой Почвенной карты масштаба 1:2 500 000. Систематизацию данных проводили в соответствии с разработанными систематизированными списками показателей свойств почв [12].

База данных имеет многоуровневую систему описания: ПОЧВА—РАЗРЕЗ—ПРОФИЛЬ—ГОРИЗОНТ—ОБРАЗЕЦ. Список показателей включает два больших раздела: Описание природных условий местонахождения разреза и морфологических свойств почв и Характеристика физико-химических свойств почв. Таким образом, БД Реестра представлена таблицами, в которых одна строка соответствует низшему уровню описания, т.е. уровню ОБРАЗЦА (или ГОРИЗОНТА). Столбцы, которых в сумме оказалось около двухсот, содержат значения различных параметров, а также дополнительную информацию.

В результате отбора нужных параметров, значения которых имелись для большего числа разрезов либо могли иметь особо важное значение в исследовании, в таблице для обработки и анализа оставили около пятидесяти колонок.

В описаниях исследуемых подзолов встречаются следующие горизонты: O1—AO—[O3]—AOA1—A1—A1A2—A2—A2B—B—(B1—B2—B3)—BC—C, которые были преобразованы в пять горизонтов: AO—E—B1—B2—C (в работе старались

использовать индексы горизонтов, принятые в КиДПР, 2004 [10]). В принятой схеме отсутствует гор. ВНФ, так как не у всех гор. В, находящихся под гор. Е, в описании имеется индекс «h» или «f». По этой причине горизонт обозначили индексом В1 (во многих случаях ниже находился другой гор. В, обозначенный «В2», данные которого в работе не использовали).

Наряду с имеющимися, дополнительно рассчитаны и включены в сводную таблицу следующие показатели: валовое содержание R_2O_3 и различные коэффициенты дифференциации. Итоговая сводная таблица включает в себя параметры, характеризующие профиль почвы в целом, а также горизонты АО, Е и В1.

Выявление географических закономерностей свойств альфегумусовых подзолов проводили в границах территориальных единиц карты почвенно-экологического районирования Российской Федерации масштаба 1:2 500 000 [9]. В отличие от почвенной карты, отражающей распространение единиц систематики почв, карта районирования

показывает распространение таксономических единиц почвенного покрова. Она имеет следующую многоуровневую систему соподчиненных таксономических единиц почвенно-экологического районирования: 1) географический пояс, 2) почвенно-биоклиматическая область; далее — для равнинных территорий: 3) почвенная зона (подзона), 4) почвенная провинция, 5) почвенный округ, 6) почвенный район; для горных территорий: 3) горная почвенная провинция, 4) горный почвенный округ, 5) горный почвенный подокруг [22].

В настоящей работе первичные расчеты проводили на уровне объединенных почвенных провинций. Почвенная провинция — это часть почвенной зоны, отличающаяся господствующими в ней видами или фаціальными подтипами зональных почв, связанными либо с различиями в увлажнении и континентальности (в широтных отрезках почвенных зон), либо с температурными различиями (в меридиональных отрезках почвенных зон). Горная почвенная провинция — это часть горной страны в пределах почвенно-биоклиматической

Т а б л и ц а 3

Схема объединения провинций

Территория	Провинция*	Зона/подзона (равнины)*; почвенно-биоклиматическая область (горы)*	Число разрезов
Европейская-север	Кольская	подзона тундровых глеевых почв и подбуров Субарктики	8
	Кольско-Карельская, Онежско-Тиманская, Тимано-Печорская	подзона глееподзолистых почв, глееземов и подзолов северной тайги	
Европейская	Карельская, Онего-Двинская, Камско-Верхневыхгодская	подзона подзолистых почв средней тайги	14
	Прибалтийская, Среднерусская южнотаежная	зона дерново-подзолистых почв южной тайги	
Западно-Сибирская	Западно-Сибирская тундровая	подзона тундровых глеевых почв и подбуров Субарктики	6
	Западно-Сибирская северотаежная	подзона глееподзолистых почв, глееземов и подзолов северной тайги	
	Западно-Сибирская среднетаежная	подзона подзолистых почв средней тайги	
	Западно-Сибирская южнотаежная	зона дерново-подзолистых почв южной тайги	
Сибирская	Северо-Ленская	подзона глееземов таежных торфянисто-перегнойных северной тайги	8
	Приенисейская, Восточно-Саянская, Лено-Ангарская	Восточно-Сибирская мерзлотно-таежная область	
	Салаиро-Кузнецко-Саянская	Центральная лиственный-лесная, лесостепная и степная область	
	Средне-Сибирская среднетаежная	подзона таежных торфянисто-перегнойных неоглеенных и палевых почв	
Восточно-Сибирская	Прибайкальская, Алданская	Восточно-Сибирская мерзлотно-таежная область	11
	Магаданская	зона бурно-таежных почв и подзолов альфегумусовых	
Приморская	Сихотэалинско-Сахалинская, Буреинская	Дальневосточная таежно-лесная область	6
	Южно-Сихотэалинская	Восточная буроземно-лесная область	

*Названия взяты с карты почвенно-экологического районирования [9].

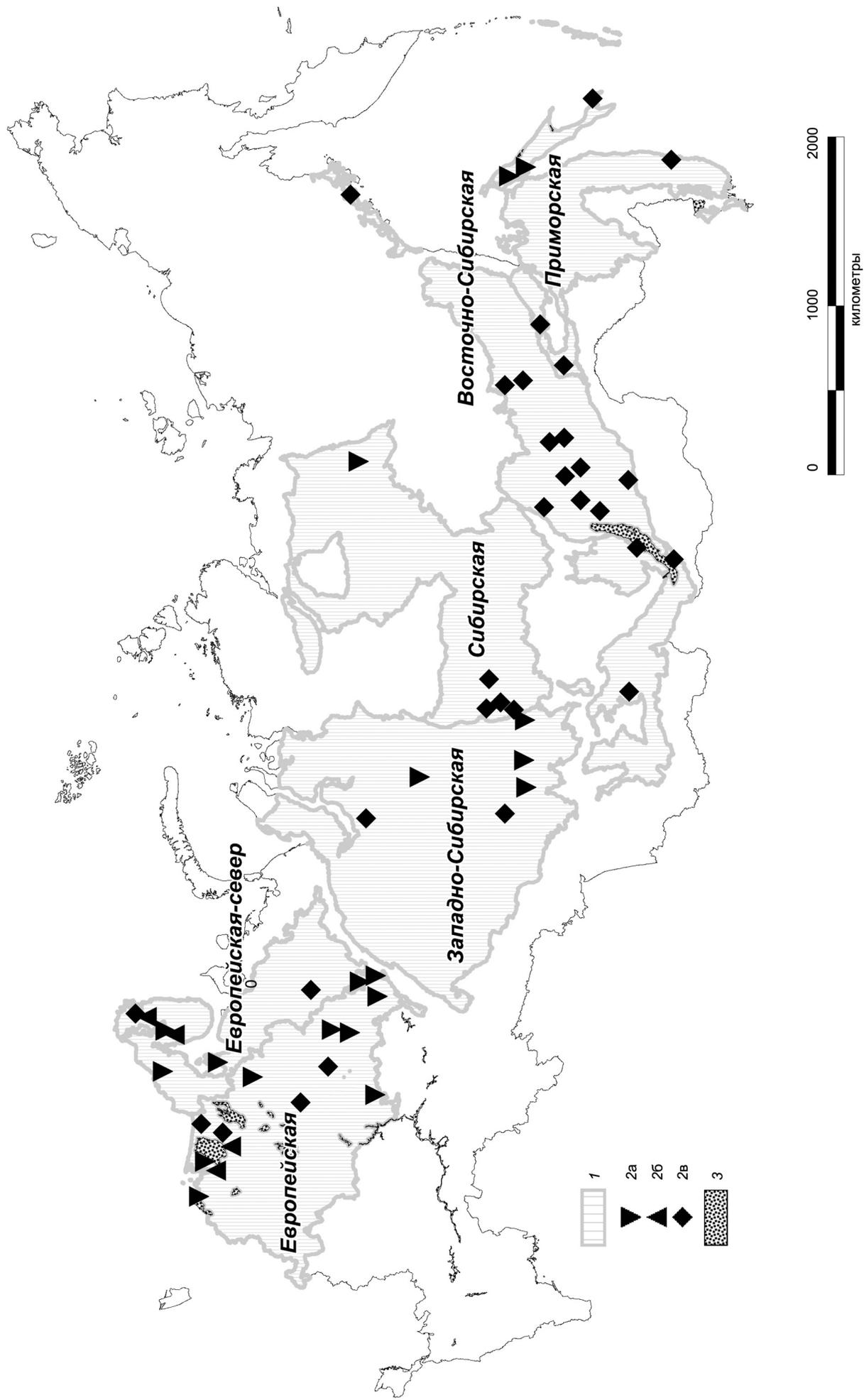


Рис. 2. Размещение разрезов альфегумусовых подзолов: 1 — территории объединенных провинций Карты почвенно-экологического районирования РФ 2013 г. [9]; 2 — почвенные разрезы, использованные в работе: а — подзолы иллювиально-железистые, б — подзолы иллювиально-гумусовые, в — подзолы иллювиально-железистые и иллювиально-гумусовые без разделения; 3 — водные объекты

ческой области, характеризующаяся преобладанием своеобразных, свойственных только ей типов структур вертикальной почвенной поясности, которые обусловлены радиационными термическими факторами, континентальностью и главными особенностями ее общей орографии [22].

На Почвенной карте РСФСР [16] все ареалы альфегумусовых подзолов занимают огромную площадь — около 7,5% территории страны. При этом рассматриваемые объекты (53 почвенных разреза) размещены неравномерно и попадают в 25 почвенных провинций: на три провинции приходится по пять—восемь разрезов, на девять — два или три, на остальные тринадцать — по одному разрезу. Ввиду невысокой обеспеченности данными, сопоставление свойств альфегумусовых подзолов проводили в более крупных физико-географических регионах; 25 провинций были объединены в шесть территорий (табл. 3, рис. 2).

Результаты и их обсуждение

Согласно полученным данным о пространственном распределении свойств альфегумусовых подзолов, географические закономерности прослеживаются в следующих параметрах: мощность гор. В1, суммарная мощность гор. В и всего профиля до гор. ВС, содержание гумуса и содержание валовых оксидов железа и алюминия (во всех горизонтах). Также отмечена тенденция к закономерному распределению для показателей потери при прокаливании и типов профильного распределения гумуса.

Общая мощность профилей рассматриваемых подзолов до гор. ВС/С имеет наименьшие значения на трех территориях: Европейской-север (диапазон мощности составляет от 20 до 51 см), Восточно-Сибирской (12—70 см) и Приморской (28—65 см). В остальных регионах этот параметр в отдельных разрезах достигает более высоких величин — 63—126 (Западно-Сибирский), 29,5—142 (Европейский) и 10—214 см (Сибирский). Рассчитанное среднее значение мощности профилей до гор. ВС/С максимально для альфегумусовых подзолов на Западно-Сибирской территории (рис. 3). Следует отметить, что четыре из шести разрезов в этом регионе сосредоточены в его юго-восточной части (рис. 2).

Сопоставление содержания гумуса в рассмотренных профилях почв выявило следующие особенности. Наименьшее его содержание характерно для подзолов территорий Европейская (от 0,0 до 0,8% — в гор. Е; от 0,0 до 3,4 — в гор. В1) и Западно-Сибирская (0,0—4,0% — в гор. Е и 0,2—1,4 — в гор. В1). Наибольшие значения этого показателя имеют почвы, расположенные в Сибирском и Восточно-Сибирском регионах. В гор. Е этих альфегумусовых подзолов содержание гумуса составляет 0,2—11,6 и 0,4—7,8%; в гор. В1 — 0,2—11,1 и

0,9—4,2% соответственно. Кроме того, на основании использованных данных получено различие в профильном распределении гумуса. Для более увлажненных обеих Европейских и Приморской территорий характерно превышение его содержания в иллювиальном горизонте относительно гор. Е. В континентальных регионах наблюдается обратная картина — содержание гумуса выше в подзолистом горизонте (рис. 3).

Профильное распределение полуторных оксидов одинаково для всего ареала альфегумусовых подзолов — максимум приходится на гор. В1 (рис. 4). Наибольшее количество R_2O_3 характерно в среднем для почв Европейского севера и Восточной Сибири — 13—14% в гор. Е и 18—19% в гор. В1, а также Сибирского и Приморского — 9—10% в гор. Е и 15—16% в гор. В1. Для Европейской и Западно-Сибирской территорий эти значения составляют 4,5—5 и 6—8% соответственно.

Характеризуя отдельные свойства альфегумусовых подзолов, распространенных на территории страны, можно выделить некоторые региональные особенности, обнаруженные на основе исследованных профилей и проявляющиеся в пределах рассмотренных физико-географических регионов. Подзолы Европейского севера (по данным восьми разрезов в подзоне тундровых глеевых почв и подбуров Субарктики и подзоне глееподзолистых почв, глееземов и подзолов северной тайги) имеют маломощный профиль, высокое содержание полуторных оксидов, а также гумуса с их максимумом в иллювиальном горизонте. Четырнадцать разрезов, описанных в европейской части страны (подзона подзолистых почв средней тайги и зона дерново-подзолистых почв южной тайги) характеризуются в среднем мощным профилем (> 70 см) и невысокими значениями содержания гумуса, оксидов железа и алюминия с максимумом также в гор. В1. Для шести разрезов, характеризующих территорию Западной Сибири (четыре из которых, как уже было отмечено, расположены на юго-востоке региона), выявлена наибольшая мощность профиля почв. Они также имеют наименьшие значения содержания в гор. Е и В1 гумуса, оксидов железа и алюминия, причем профильное распределение гумуса аккумулятивное с максимумом в подзолистом горизонте. Альфегумусовые подзолы Сибири (восемь разрезов) имеют среднюю мощность профиля около 70 см, а Восточной Сибири (одиннадцать разрезов в зоне буро-таежных почв и подзолов альфегумусовых и горных провинций) — вдвое меньшую. Для почв регионов характерно высокое содержание полуторных оксидов в профиле с максимумом в иллювиальном горизонте и высокое содержание гумуса с максимумом в гор. Е.

В Приморье описаны шесть разрезов, все в горных провинциях. Почвы здесь отличаются про-

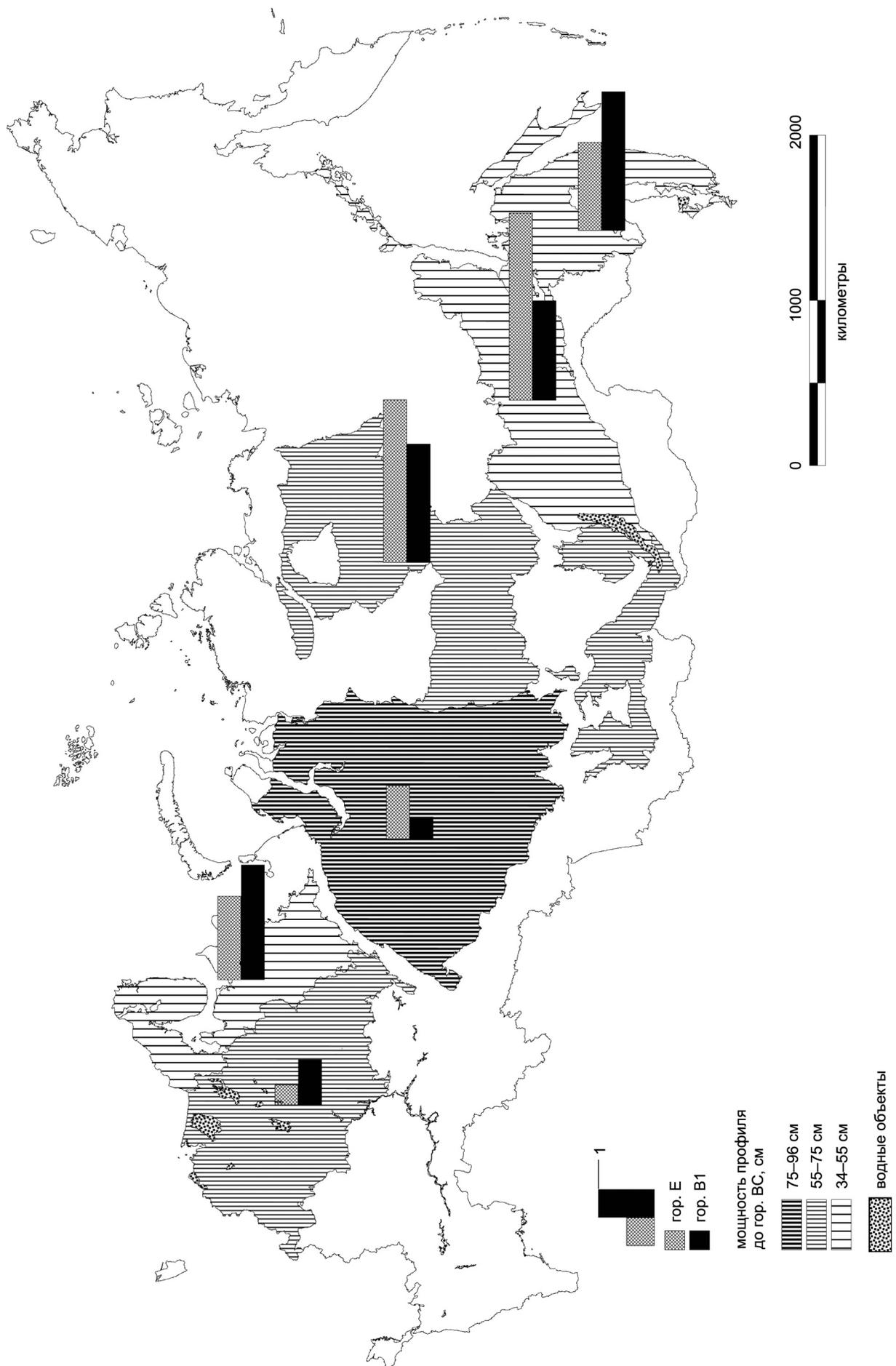


Рис. 3. Среднее содержание гумуса в гор. E, B1 и мощность профиля до гор. ВС альпегумусовых подзолов

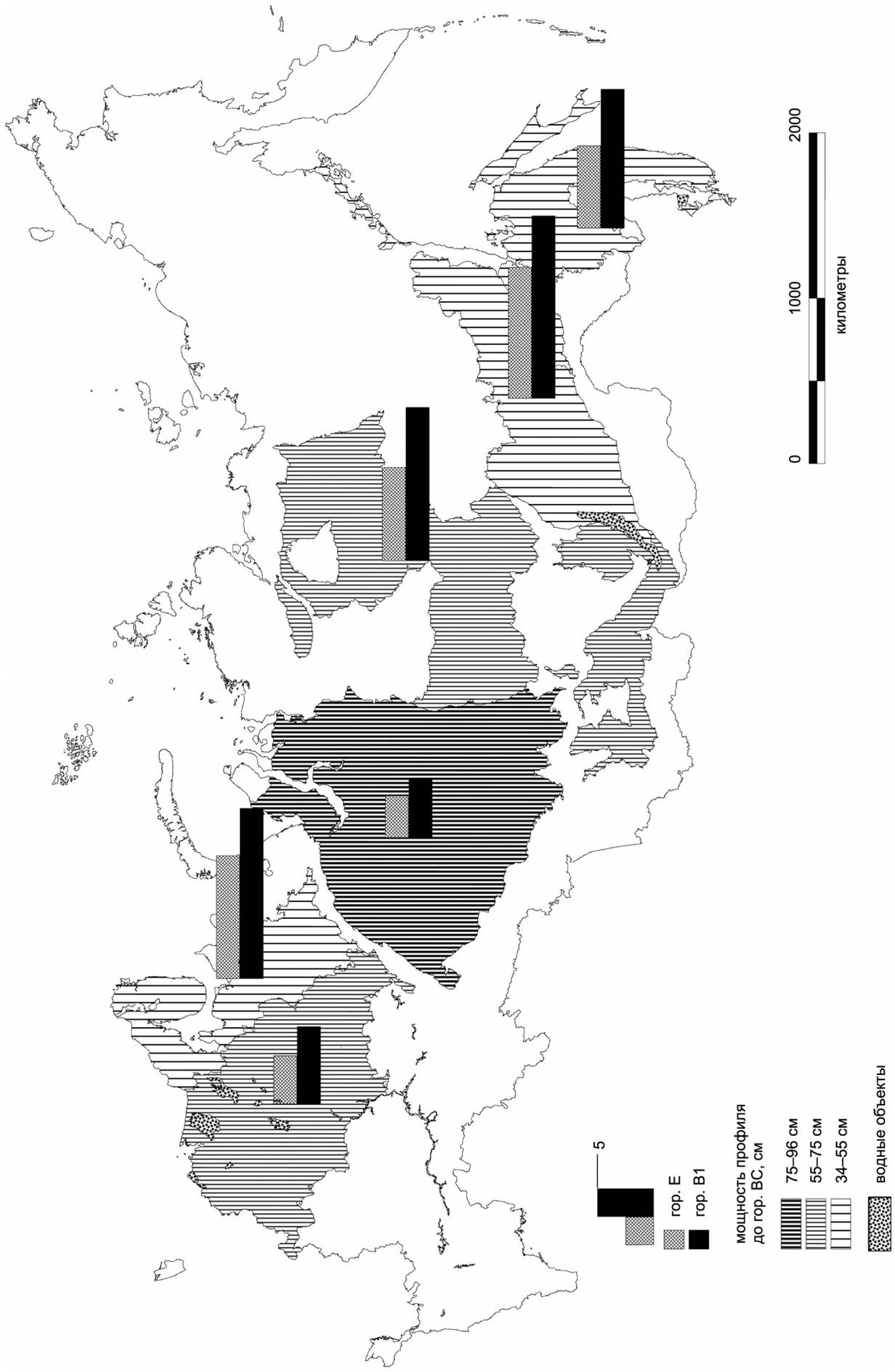


Рис. 4. Среднее содержание полоторных оксидов в гор. E, B1 и мощность профили до гор. BC альфегумусовых подзолов

филем порядка 50 см, довольно высоким содержанием гумуса и полуторных оксидов (все с максимумом в гор. В1).

Заключение

В результате обработки и анализа использованного массива данных обобщена и дополнена информация о различных характеристиках (в том числе количественных) альфегумусовых подзолов, распространенных на территории России. Выявлены некоторые региональные особенности свойств исследованных почв. В частности, скорректированы диапазоны значений ряда параметров. В большинстве случаев значения свойств альфегумусовых подзолов, описанных в БД Реестра, имели более широкий интервал, чем параметры приведенных в литературе оценочных профилей (Estimated profiles) (например, мощность иллювиального горизонта). Содержание гумуса в гор. Е также оказалось в реальных разрезах (Measured profiles) существенно более высоким по сравнению с опубликованными обобщенными данными типологических почвенных единиц. В то же время диапазон значений содержания гумуса для гор. В уже, чем описано в литературе.

Выявлена специфика альфегумусовых подзолов отдельных регионов. Определенные закономерности географического распространения в масштабах страны имеют такие свойства этих почв, как мощность альфегумусового горизонта и профиля в целом, содержание и распределение в профиле

гумуса, а также валовых оксидов железа и алюминия. Так, шесть альфегумусовых подзолов, описанных на территории Западной Сибири, характеризуются наибольшей мощностью профиля и одновременно наименьшим содержанием гумуса и полуторных оксидов. А почвы маломощные (восемь — Европейский север, одиннадцать — Восточная Сибирь и шесть — Приморье) имеют высокие значения этих параметров. Отличается также профильное распределение гумуса. Во всех сибирских регионах оно имеет максимум в подзолистом горизонте, а на европейской территории страны и в Приморье — в иллювиальном, что может быть связано, в том числе, с условиями увлажнения.

Проблема географии свойств альфегумусовых подзолов достаточно сложная и многогранная. Настоящей работой затронут только один из ее аспектов. Полученные выводы из-за неравномерности распределения данных по регионам могут вызывать вопросы, которые в дальнейшем потребуют дополнительного рассмотрения. Объем данных, представленных в Реестре, все же недостаточно для более полного понимания географии альфегумусовых подзолов. Выяснение факторов и процессов, определяющих формирование закономерностей распространения свойств подзолов, требует проведения дальнейших исследований.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александровский А.Л., Александровская Е.И. Эволюция почв и географическая среда. М., 2005.
2. Алябина И.О., Неданчук И.М. Оценка связи распространения почвенных горизонтов с климатическими параметрами // Почвоведение. 2014. № 10.
3. Докучаев В.В. О подзоле // Тр. Вольн. эконо. об-ва. 1880. Т. 1, вып. 2.
4. Единый государственный реестр почвенных ресурсов. Версия 1.0. / Под ред. А.Л. Иванова, С.А. Шобы. М., 2014.
5. Жангуров Е.В., Голубева И.И. Морфогенетическая характеристика и петрографические особенности пород автоморфных почв Среднего Тимана // Вестн. ин-та геологии Коми научного центра уральского отделения РАН. 2010. № 2.
6. Зайдельман Ф.Р. Подзоло- и глееобразование. М., 1974.
7. Иванова Е.Н. Классификация почв СССР. М., 1976.
8. Караваева Н.А., Таргульян В.О., Черкинский А.Е. и др. Элементарные почвообразовательные процессы: Опыт концептуального анализа, характеристика, систематика. М., 1992.
9. Карта почвенно-экологического районирования Российской Федерации. Масштаб 1:2 500 000 / Науч. ред. Г.В. Добровольский, И.С. Урусевская. М., 2013.
10. Классификация и диагностика почв России. Смоленск, 2004.
11. Классификация и диагностика почв СССР. М., 1977.
12. Колесникова В.М., Алябина И.О., Воробьева Л.А. и др. Почвенная атрибутивная база данных России // Почвоведение. 2010. № 8.
13. Мировая коррелятивная база почвенных ресурсов: основа для международной классификации и корреляции почв / Сост. и науч. ред. В.О. Таргульян, М.И. Герасимова. Пер. с англ. М., 2007.
14. Переверзев В.Н. Зональные особенности гумусообразования в альфегумусовых подзолах Кольского полуострова // Почвоведение. 2011. № 11.
15. Пономарева В.В. Теория подзолообразовательного процесса. Биохимические аспекты. М., 1964.
16. Почвенная карта РСФСР. Масштаб 1:2 500 000 / Под ред. В.М. Фридланда. М., 1988.
17. Почвоведение / Под ред. В.А. Ковды, Б.Г. Розанова. Ч. 2: Типы почв, их география и использование. М., 1988.
18. Почвы и почвенный покров Печоро-Илычского заповедника (Северный Урал) / Под ред. С.В. Дегтева, Е.М. Лаптева. Сыктывкар, 2013.
19. Роде А.А. Избранные труды. Т. 2: Подзолообразовательный процесс. М., 2008.

20. Розанов Б.Г. Морфология почв. М., 1983.
21. Таргульян В.О. Почвообразование и выветривание в холодных гумидных областях. М., 1971.
22. Урусевская И.С., Алябина И.О., Шоба С.А. Почвенно-географическое районирование как научное направление и основа рационального землепользования // Почвоведение. 2015. № 9.
23. Шляхов С.А. Разнообразие и свойства подзолов Северного Сахалина // Вестн. Краснояр. гос. аграр. ун-та. 2011. Вып. 12.
24. Шоба С.А., Алябина И.О., Колесникова В.М. и др. Почвенные ресурсы России. Географическая почвенная база данных. М., 2010.
25. FAO-UNESCO. Soil Map of the World. Revised Legend // World Res. Rep. Rome, 1988. N 60.
26. Freyerová K., Šefrna L. Soil organic carbon density and storage in podzols — a case study from Ralsko region (Czech Republic) // AUC Geographica. 2014. Vol. 49, N 2.
27. Kabala C., Waroszewski J., Bogacz A., Labaz B. O specifice bielie gorskich on the specifics of podzols in mountain areas // Roczniki Gleboznawcze. Soil Sci. Annual. 2012. Vol. 63, N 2.
28. Podzols / Ed. by P. Buurman. N.Y., 1984.
29. Sanborn P., Lamontagne L., Hendershot W. Podzolic soils of Canada: Genesis, distribution, and classification // Can. J. Soil Sci. 2011. Vol. 91.
30. Soil Survey Staff // Soil Taxonomy. 2nd ed. Agriculture Handbook. 1999. N 436.
31. World reference base for soil resources // World Soil Res. Rep. Rome, 2014. N 106.

Поступила в редакцию 15.05.2019
 После доработки 19.08.2019
 Принята к публикации 28.08.2019

PODZOLS IN RUSSIA: GEOGRAPHY OF SOME PROPERTIES

I.O. Alyabina, A.G. Shmatova

The properties of representative soil profiles of podzols included in the database of the Unified State Register of Soil Resources of Russia are considered. As a result of processing and analysis of the data array (53 measured profiles), the ranges of values of a number of parameters were adjusted. It was found that in most cases the properties of podzols had a wider range of values compared with the estimated profiles given in the literature (thickness of illuvial horizon, humus content in eluvial horizon), at the same time, the range of values of the humus content for the illuvial horizon was narrower. The specificity of the podzols of individual regions obtained by combining of soil provinces of the Map of soil-ecological zoning is revealed. Regularities can be traced in the geography of the profile thickness of these soils, the content of humus and its profile distribution. In Siberian regions humus prevails in the eluvial soil horizon, in the European territory of the country and in Primorye — in the illuvial horizon.

Key words: illuvial-ferruginous podzols (Podzols Rustic), illuvial-humic podzols (Podzols Carbic), soil geography, GIS analysis methods, the Unified State Register of Soil Resources of Russia.

Сведения об авторах

Алябина Ирина Олеговна, докт. биол. наук, профессор каф. географии почв ф-та почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова. *E-mail:* alyabina@soil.msu.ru. **Шматова Анастасия Геннадьевна**, инженер-исследователь отдела географии и эволюции почв Ин-та географии РАН. *E-mail:* a.shmatova@yandex.ru.