

**К. С. БАЙКОВ, С. В. СОЛОВЬЕВ, Н. А. ШЕРГУНОВА, Я. Г. ПОШИВАЙЛО, Ю. В. ЧЕРНЕНКО**

Институт почвоведения и агрохимии СО РАН, пр. Академика Лаврентьева, 8/2, Новосибирск, 630090, Россия, kbaikov@mail.ru, solovyev87@mail.ru, elka\_palkina@mail.ru, yaroslava\_po@mail.ru, yuliachernenko89@yandex.ru

### **ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЧВ НА КОНТАКТЕ ЮЖНОЙ ТАЙГИ И ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

*На примере ключевого участка, заложенного вдоль 78-го меридиана на севере Новосибирской области, выделены и описаны десять циркусов равного размера диаметром 20 км. Выполнен анализ состава и особенностей почвенных спектров (ранжированных списков почвенных вариантов) для каждого циркуса с учетом изменения среднегодовой температуры и положения в трех подзонах — северной лесостепи, подзоне гемибореальных лесов и южной тайги. Дана региональная характеристика пространственной структуры почвенного покрова исследованной территории Западно-Сибирской равнины. Показано, что почвенный покров на контакте подтайги и северной лесостепи, подтайги и южной тайги характеризуется подзональной дифференциацией: северная полоса северной лесостепи выделяется формированием здесь лугово-черноземных осолоделых почв, солонцов луговых и луговых засоленных почв на общем фоне развития торфяных болотных низинных глеевых почв. Полоса западно-сибирских мелколиственных березово-осиновых лесов (подтайга) отличается от северной полосы северной лесостепи наличием серых лесных глеевых почв, отсутствием лугово-черноземных почв (как солонцеватых, так и осолоделых) и луговых засоленных почв. Их объединяют торфяные болотные низинные глеевые почвы, имеющие максимум развития в подтаежной подзоне. Состав и особенности почвенного спектра южной полосы южной тайги определяют его значительную обособленность от двух других подзон: развитие дерново-глеевых почв, торфяных болотных верховых, торфяных болотных верховых глеевых при участии торфяных болотных переходных. С помощью анализа почвенных спектров выделены подзональные почвенные свиты. Циркусный способ исследования состава и особенностей почвенного покрова с выделением сопоставимых территорий и анализом почвенных спектров позволил выявить новую информацию, недоступную для получения иным способом, что дало возможность выявить уникальные региональные особенности в распределении почв Новосибирской области.*

Ключевые слова: почвенный спектр, почвенный вариант, циркус, северная лесостепь, гемибореальные леса, южная тайга.

**K. S. BAIKOV, S. V. SOLOVYEV, N. A. SHERGUNOVA, Ya. G. POSHIVAILO, Yu. V. CHERNENKO**

Institute of Soil Science and Agrochemistry SB RAS, pr. Akademika Lavrentieva, 8/2, Novosibirsk, 630090, Russia, kbaikov@mail.ru, solovyev87@mail.ru, elka\_palkina@mail.ru, yaroslava\_po@mail.ru, yuliachernenko89@yandex.ru

### **THE REGULARITIES OF SOIL DISTRIBUTION ON THE SOUTHERN TAIGA–FOREST-STEPPE INTERFACE IN WESTERN SIBERIA**

*Using, as an example, the key plot established along meridian 78 in the north of Novosibirsk oblast, we identified and described ten circuses equal in size and 20 km in diameter. An analysis is made of the composition and characteristics of soil spectra (of the ranked lists of soil variants) for each circus having regard to changes in mean annual temperature and the location in the three subzones: northern forest-steppe, the subzone of hemiboreal forests, and southern taiga. A regional characteristic is given to the spatial structure of soil structure on the study territory of the West Siberian Plain. It is shown that the soil cover on the interface of the subtaiga–northern forest-steppe and subtaiga–southern taiga interface is characterized by a subzonal differentiation: the northern belt of northern forest-steppe is distinguished by the formation of meadow-chernozem solodic soils, meadow solonchets and meadow saline soils with a general occurrence of peaty boggy low-level gley soils. The belt of West-Siberian small-leaved birch-aspen forests (subtaiga) differs from the northern belt of northern forest-steppe by the presence of grey forest gley soils, and by the absence of meadow-chernozem soils (both solonchetic and solodic) and meadow saline soils. They are unified by peaty boggy low-level gley soils with a maxima occurrence in the subtaiga subzone. The composition and characteristics of the soil spectrum in the southern belt of southern taiga are responsible for its considerable isolation from the other two subzones: occurrence of soddy gley soils, peaty raised boggy soils, and peaty raised boggy gley soils with the involvement of peaty boggy transitional soils. Subzonal soil series were identified by analyzing soil spectra. The circus method of investigating*

*the composition and characteristics of soil cover coupled with identification of comparable territories and analysis of soil spectra, was used to obtain new information which cannot be acquired by some other technique, and to identify the unique regional features in the soil distribution in Novosibirsk oblast.*

Keywords: soil spectrum, soil variant, circus, northern forest-steppe, hemiboreal forests, southern taiga.

## ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Вопросу размещения почв, или структуры почвенного покрова [1, 2], посвящены многочисленные публикации, в том числе [3–7]. Интерес к нему обусловлен, в частности, константным характером почвенных контуров, что позволяет рассматривать их как результат длительного сопряженного взаимодействия многих почвогенетических процессов (сингенеза). Зональный принцип размещения почв равнинных территорий впервые был выявлен В. В. Докучаевым. На примере кавказских гор он обосновал поясной характер размещения горных почв [8]. Позже эти закономерности были подтверждены многочисленными региональными исследованиями, в том числе в Сибири. В последние десятилетия все больше внимания уделяется созданию цифровых почвенных карт разного масштаба и назначения [9–11]. Именно они в ближайшем будущем должны стать основой для применения самых современных компьютерных технологий, включая 3D-моделирование.

Общие географические показатели для зональных типов почв определены и подробно описаны [12]. В то же время региональные особенности почвенных спектров отдельных территорий до сих пор не изучены, хотя именно они отражают специфику формирования локальных почвенных ситуаций. Наиболее распространенным способом описания закономерностей размещения почвенных вариантов на локальном уровне стали катены [13, 14].

## ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве объекта исследования выбран модельный участок земной поверхности, заложенный вдоль 78-го меридиана между 55°32' и 57°10' с. ш. в пределах Новосибирской области. Участок включает фрагменты южной тайги (хвойных лесов), подтайги (смешанных лесов), северную лесостепь (колючую, с мозаикой мелколиственных лесов и луговых степей) и южную лесостепь (преимущественно безлесную луговостепную равнину). Максимальная протяженность объекта исследования с севера на юг составила 200 км при ширине 20 км.

Нами предлагается новый способ описания пространственного размещения почв, названный циркусно-радиальным, или циркусным. Этот способ основан на сравнении идентичных по форме и площади участков земной поверхности, распределение почв на которых проводится с привязкой к сторонам света (возможны и более дробные направления). Необходимость привязки к сторонам света продиктована существованием градиента температуры и атмосферных осадков вдоль этих направлений. В качестве исходной гипотезы принят тезис о том, что гидротермические режимы определяют характер почвообразовательных процессов, поэтому на градиентах температуры и увлажнения возможно выявление общих и частных закономерностей, определяющих характер размещения почвенных контуров на конкретной территории. Согласно современной классификации климатов и климатическому районированию Западно-Сибирской равнины, район исследований по климатическим условиям холодного периода характеризуется умеренно холодным, малоснежным климатом, по климатическим условиям теплого периода — слабо засушливым, достаточно теплым и умеренно засушливым, теплым [15].

В составе модельного объекта выделено 10 циркусов, почвенные спектры которых и стали предметом сравнительного анализа. Каждый циркус представляет собой территорию круглой формы с радиусом 10 км. Циркусы расположены вплотную друг к другу, их центры совпадают с 78-м меридианом (рис. 1).

С помощью восьми радиусов, ориентированных по сторонам света, учтено размещение почвенных вариантов посредством расчетной доли. Для оценки почвенного многообразия предлагается использовать понятие почвенного спектра. Почвенный спектр — это ранжированный перечень всех почвенных вариантов (в процентах), выявленных в границах данной территории. Головная часть почвенного спектра, по аналогии с ведущими таксонами в семейственно-видовых и родо-видовых спектрах в сравнительной флористике [16–18], включает преобладающие варианты почв. При малых размерах почвенных циркусов почвенный спектр короткий, в нашем случае он не превышает восьми элементов. При увеличении радиуса до 50 км почвенный спектр может насчитывать 15 элементов и более.

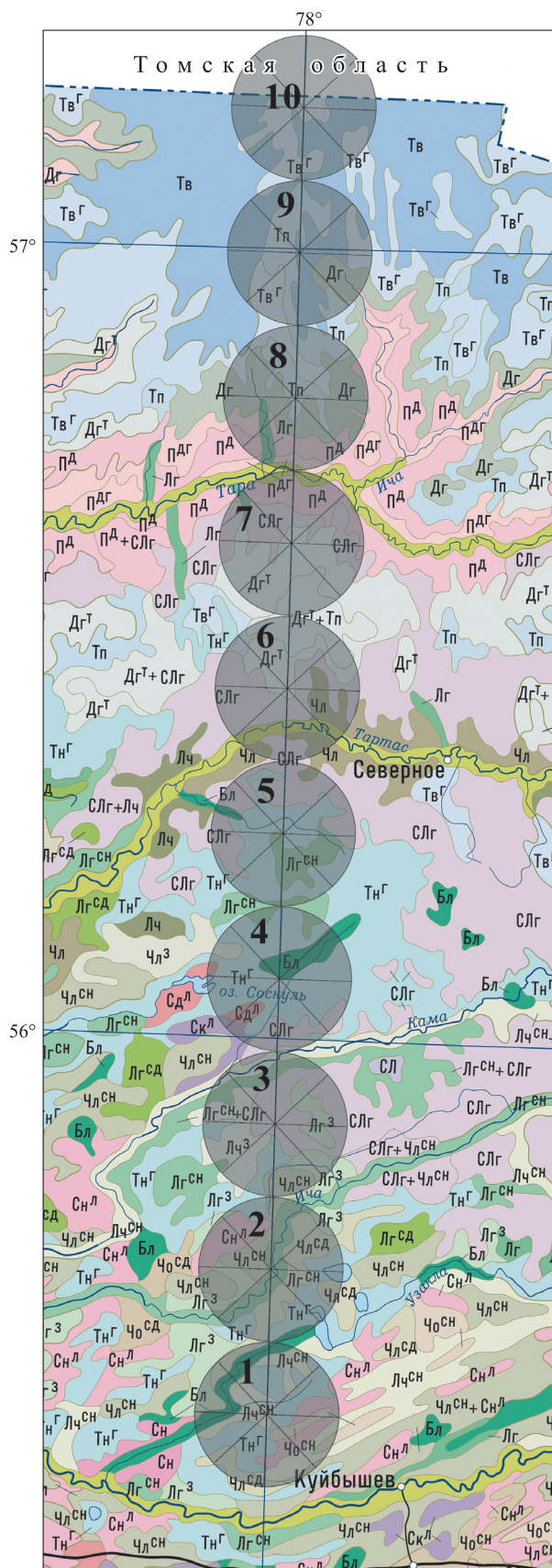


Рис. 1. Расположение циркусов на карте «Почвы Новосибирской области» (по [19]).

1 — 5532N7800E/10, 2 — 5543N7800E/10, 3 — 5553N7800E/10, 4 — 5604N7800E/10, 5 — 5615N7800E/10, 6 — 5626N7800E/10, 7 — 5637N7800E/10, 8 — 5648N7800E/10, 9 — 5659N7800E/10, 10 — 5710N7800E/10.  
Усл. обозн. см. в табл. 1–4.

Для учета влияния температуры и количества атмосферных осадков на формирование почв предлагается анализировать размещение почвенных контуров по соответствующим направлениям, или профилям, например с севера на юг и с запада на восток. Более детальную характеристику строения почвенного покрова циркуса можно получить с помощью промежуточных профилей. Предположительно, по каждому такому профилю в циркусе будет наблюдаться уникальный почвенный спектр, обусловленный в том числе градиентами температуры и влажности.

Для удобства характеристики почвенного спектра каждого циркуса введены дополнительные термины. Почвенный вариант (элемент легенды почвенной карты, в данном случае карты «Почвы Новосибирской области», м-б 1:1 000 000 [19]), расчетная доля которого вдоль конкретного радиуса превышает 50 %, назван доминирующим на данном направлении. Почвенные варианты, расчетная доля которых выше 30 %, названы мажорными, почвенные варианты, расчетная доля которых не более 5 %, — минорными.

Мажорные почвенные варианты определяют общие особенности строения почвенного покрова исследованной территории, которые на равнине можно назвать зональными, а в горах — высотнопоясными. Минорные почвенные варианты, повышая уровень почвенного разнообразия, индицируют уникальные ландшафты и нетипичные для данной территории гидротермические режимы и геохимические условия. Они малоинформативны при построении паттерна почвенного разнообразия, но подчеркивают специфику отдельных участков исследуемой территории.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Как показали результаты сравнительного анализа, 20-километровые профили с севера на юг и с запада на восток могут быть репрезентативными при ранжировании почвенного спектра. Например, почвенный спектр циркуса 5532N7800E/10 (идентификационный номер циркуса образован координатами



Таблица 1

Обозначение почвы	Наименование почвы
ТН <sup>Г</sup>	Торфяные болотные низинные глеевые
Бл	Лугово-болотные
Лч <sup>СН</sup>	Черноземно-луговые солонцеватые
СН <sup>Л</sup>	Солонцы луговые
Чл <sup>СД</sup>	Лугово-черноземные осолоделые
ЛГ <sup>З</sup>	Луговые засоленные
Чо <sup>СН</sup>	Черноземы обыкновенные солонцеватые
Чл <sup>СН</sup> + СН <sup>Л</sup>	Лугово-черноземные солонцеватые + солонцы луговые

Таблица 2

Обозначение почвы	Наименование почвы	Длина контура	
		км	%
ТН <sup>Г</sup>	Торфяные болотные низинные глеевые	0,3	1,5
Бл	Лугово-болотные	1,7	8,5
Лч <sup>СН</sup>	Черноземно-луговые солонцеватые	1,3	6,5
ТН <sup>Г</sup>	Торфяные болотные низинные глеевые	4	20
Лч <sup>СН</sup>	Черноземно-луговые солонцеватые	4,7	23,5
ТН <sup>Г</sup>	Торфяные болотные низинные глеевые	3,7	18,5
СН <sup>Л</sup>	Солонцы луговые	1,3	6,5
ТН <sup>Г</sup>	Торфяные болотные низинные глеевые	0,8	4
Лч <sup>СН</sup>	Черноземно-луговые солонцеватые	1,2	6
Чл <sup>СД</sup>	Лугово-черноземные осолоделые	1	5
Всего		20	100

натами центра циркуса: 55°32' с. ш. (N) и 78°00' в. д. (E) — и его радиусом, в км) состоит из восьми почвенных вариантов (табл. 1). Для его долготного профиля характерно чередование торфяных болотных низинных глеевых почв с черноземно-луговыми солонцеватыми почвами и солонцами луговыми (табл. 2).

Здесь преобладают торфяные болотные низинные глеевые почвы (их расчетная доля в профиле с севера на юг составила 44 %), за ними следуют черноземно-луговые солонцеватые (36 %). Оба варианта, согласно предложенной выше терминологии, являются мажорными. Из восьми почвенных вариантов данного циркуса в долготном профиле представлены пять: кроме двух мажорных, лугово-болотные — 8,5 %, солонцы луговые — 6,5 % и лугово-черноземные осолоделые почвы — 5 %.

Широтный профиль циркуса 1 (см. рис. 1) имеет ряд отличий от долготного профиля (табл. 3). Число контуров, пересекаемых широтным профилем, сокращается с 10 до 7, при этом почвенный спектр становится шире: добавляются черноземы обыкновенные солонцеватые (12 %) и луговые засоленные почвы (5 %), но выпадают лугово-черноземные осолоделые. В отличие от долготного профиля здесь нет мажорных почвенных вариантов. В спектре широтного профиля лучше других представлены лугово-болотные почвы (25 %), далее по убыванию следуют черноземно-луговые солонцеватые (21,5 %) и солонцы луговые (20 %). Торфяные болотные низинные глеевые почвы, преобладающие в долготном профиле, занимают лишь 16,5 %. Минорные варианты отсутствуют.

Для установления причин различий почвенных спектров долготного и широтного профилей циркуса необходимо проанализировать достаточно объемную выборку данных, которой мы пока не располагаем. Однако в пределах выбранного объекта имеется непрерывная цепь из 10 циркусов, которые характеризуют полосу перехода из подзоны северной лесостепи через подтайгу к подзоне южной тайги (см. рис. 1; табл. 4). Для удобства сравнения этих циркусов были составлены их обобщенные спектры, усредненные по четырем профилям: с севера на юг, с запада на восток, с северо-запада на юго-восток, с юго-запада на северо-восток.

Согласно физико-географическому районированию Новосибирской области [20], самые южные циркусы, 1 и 2 (см. рис. 1), расположены в пределах подпровинции Северо-Барабинской увалисто-котловинной слабонаклонной равнины провинции Барабинской гривно-увалисто-ложбинной равнины Западно-Сибирской равнинной страны. Они входят в состав северной полосы подзоны северной лесостепи — вторичной лесостепи на месте ранее сведенных ле-

Таблица 3

Обозначение почвы	Наименование почвы	Длина контура	
		км	%
ЛГ <sup>З</sup>	Луговые засоленные	1	5
Бл	Лугово-болотные	5	25
Лч <sup>СН</sup>	Черноземно-луговые солонцеватые	4,3	21,5
ТН <sup>Г</sup>	Торфяные болотные низинные глеевые	3,3	16,5
СН <sup>Л</sup>	Солонцы луговые	2,3	11,5
Чо <sup>СН</sup>	Черноземы обыкновенные солонцеватые	2,4	12
СН <sup>Л</sup>	Солонцы луговые	1,7	8,5
Всего		20	100

Почвенные спектры исследованных циркусов

Почвенные варианты	Циркусы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
П <sup>Д</sup>	0	0	0	0	0	0	12,5	10	0	0
П <sup>ДГ</sup>	0	0	0	0	0	0	0	3,63	0	0
Дг	0	0	0	0	0	0	0	40,38	8,13	10,25
Дг <sup>Г</sup>	0	0	0	0	0	28,25	47,88	0	0	4,5
СЛг	0	0	45,63	7,63	27,75	44,25	28,63	0	0	0
Чо <sup>СН</sup>	5,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Чл	0	0	0	0	0	6,5	0	0	0	0
Чл <sup>СД</sup>	8,5	22,94	0	0	0	0	0	0	0	0
Чл <sup>СН</sup>	0	22,67	4,75	0	0	0	0	0	0	0
Лч <sup>СН</sup>	34,5	0	1,63	0,38	0	0	0	0	0	0
Лч <sup>З</sup>	0	0	18,25	0	0	0	0	0	0	0
Лг	0	0	0	0	0	0	2,5	2,25	0	0
Лг <sup>СН</sup>	0	25,56	1,88	0,38	17,88	0	0	0	0	0
Лг <sup>З</sup>	1,25	10,48	19,25	0	0	0	0	0	0	0
Тв	0	0	0	0	0	0	0	0,88	51,25	39,5
Тв <sup>Г</sup>	0	0	0	0	0	2,5	0	7,63	12,25	45,75
Тп	0	0	0	0	0	0	0	34,38	28,38	0
Тн <sup>Г</sup>	29,5	9,04	3,75	59,5	54,38	0	0	0	0	0
Бл	10,5	0	0	24,25	0	0	0	0	0	0
Сд <sup>Л</sup>	0	0	0	6,25	0	0	0	0	0	0
Сн <sup>Л</sup>	9,38	9,31	0	0	0	0	0	0	0	0
Ск <sup>Л</sup>	0	0	0	1,63	0	0	0	0	0	0
Ал	0	0	0	0	0	8,13	1	0,88	0	0
Чл <sup>СН</sup> + Сн <sup>Л</sup>	0,88	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Лг <sup>СН</sup> + СЛг	0	0	4,88	0	0	0	0	0	0	0
Дг <sup>Г</sup> + Тп	0	0	0	0	0	10,38	7,5	0	0	0
Всего вариантов	8	6	8	7	3	6	6	8	4	4

Примечание. Почвенные варианты: П<sup>Д</sup> — дерново-подзолистые, П<sup>ДГ</sup> — дерново-подзолисто-глеевые, Дг — дерново-глеевые, Дг<sup>Г</sup> — дерново-глеевые оторфованные, СЛг — серые лесные глеевые, Чо<sup>СН</sup> — черноземы обыкновенные солонцеватые, Чл — лугово-черноземные, Чл<sup>СД</sup> — лугово-черноземные осолоделые, Чл<sup>СН</sup> — лугово-черноземные солонцеватые, Лч<sup>СН</sup> — черноземно-луговые солонцеватые, Лч<sup>З</sup> — черноземно-луговые засоленные, Лг — луговые, Лг<sup>СН</sup> — луговые солонцеватые, Лг<sup>З</sup> — луговые засоленные, Тв — торфяные болотные верховые, Тв<sup>Г</sup> — торфяные болотные верховые глеевые, Тп — торфяные болотные переходные, Тн<sup>Г</sup> — торфяные болотные низинные глеевые, Бл — лугово-болотные, Сд<sup>Л</sup> — солоды луговые, Сн<sup>Л</sup> — солонцы луговые, Ск<sup>Л</sup> — солончаки луговые, Ал — аллювиально-луговые, Чл<sup>СН</sup> + Сн<sup>Л</sup> — лугово-черноземные солонцеватые + солонцы луговые, Лг<sup>СН</sup> + СЛг — луговые солонцеватые + серые лесные глеевые, Дг<sup>Г</sup> + Тп — дерново-глеевые оторфованные + торфяные болотные переходные.

сов. Здесь сочетаются березово-осиновые травяные леса на серых лесных почвах и послелесные луга на лугово-черноземных почвах.

Циркус 3 (см. рис. 1) находится на границе лесостепной и лесоболотной (таежной) зон, а именно на стыке подзоны северной лесостепи и подзоны западносибирских березово-осиновых мелколиственных лесов (подтайга), где преобладают лесные и настоящие луга на серых лесных глеевых и дерново-глеевых торфянистых почвах, травяные и травяно-гипновые болота, заболоченные луга. Согласно физико-географическому районированию, данный циркус попадает в узкую полосу Барабинско-Васюганской волнисто-увалистой слабонаклонной равнины (подпровинция).

Циркусы 4 и 5 (см. рис. 1), целиком расположенные в подтаежной подзоне, занимают пограничное положение между двумя физико-географическими провинциями — Барабинской гривно-увалисто-ложбинной равниной и Васюганской плосковолнистой возвышенной равниной.

Циркусы 6 и 7 (см. рис. 1) занимают положение на стыке подтаежной подзоны и подзоны южной тайги. Для данной территории характерны елово-кедрово-пихтовые леса на дерново-глеевых и дерно-

во-подзолисто-глеевых почвах; моховые болота безлесные и залесенные. Циркус 8 (см. рис. 1) близок к двум предыдущим, но захватывает южную границу Васюганского заболоченного водораздела.

Циркусы 9 и 10 (см. рис. 1) размещаются в подзоне южной тайги, в пределах подпровинции Васюганского заболоченного водораздела.

Положение исследованных циркусов в двух природных зонах (лесостепной и лесоболотной) и трех подзонах (северной лесостепи, западносибирских березово-осиновых мелколиственных лесов и южной тайги) во многом определило состав и особенности их почвенных спектров (см. табл. 4).

В паре северобарабинских лесостепных циркусов 1 и 2 можно было ожидать большого сходства почвенных спектров, но даже в их составе имеются заметные различия. Из восьми почвенных вариантов, выявленных в этой паре циркусов, только четыре были общими, остальные — дифференциальными. Среди общих вариантов отсутствуют мажорные, ранги общих вариантов заметно различаются. Примечательно, что мажорный для циркуса 1 вариант — черноземно-луговые солонцеватые почвы (34,5 %) — отсутствует в циркусе 2, и, наоборот, преобладающие в циркусе 2 луговые солонцеватые почвы (25,56 %) отсутствуют в циркусе 1. Дифференциальными для циркуса 1 во всей выборке стали черноземы обыкновенные солонцеватые (5,5 %) и минорный комплекс лугово-черноземных солонцеватых почв с солонцами луговыми (0,88 %).

Перестройка почвенного спектра двух смежных циркусов Северо-Барабинской лесостепи может быть обусловлена изменением в них температурного режима. Согласно новой температурной модели, составленной по данным 16 метеостанций за период наблюдений более 30 лет [21], в циркусе 1 среднегодовая температура в приземном двухметровом слое варьирует от  $-0,38$  до  $-0,47$  (градиент  $0,09$  °C), в циркусе 2 — от  $-0,47$  до  $-0,55$  (градиент  $0,08$  °C) (рис. 2). Важно отметить, что внутрициркусовые градиенты варьируют неравномерно: в циркусе 8 наблюдается максимальный на данном отрезке перепад температур —  $0,21$  °C, что примерно вдвое выше среднего значения градиента в циркусе ( $0,105$  °C).

Распространенное мнение о том, что в северной полосе подзоны северной лесостепи обычны серые лесные почвы под березово-осиновыми травяными лесами, не подтверждается составом почвенных спектров циркусов 1 и 2, в которых отсутствуют серые лесные почвы. Серые лесные глеевые почвы появляются в спектрах циркусов, расположенных севернее, причем только глеевый их вариант, который в двух изученных циркусах (3 и 6) преобладает, составляя более 40 %.

В почвенном спектре циркуса 3 доминируют серые лесные глеевые почвы (45,63 %), которые не встречаются южнее. По сравнению с двумя циркусами северной лесостепи, рассмотренными выше, здесь полностью отсутствуют лугово-черноземные осолоделые почвы и солонцы луговые; севернее эти почвенные варианты также отсутствуют. Торфяные болотные низинные глеевые почвы имеют относительный минимум среди пяти южных циркусов исследованной выборки — 3,75 %. Доля луговых засоленных почв заметно возрастает — до 19,25 %, достигая максимума среди трех южных циркусов (севернее эти почвы отсутствуют). Луговые засоленные почвы — единственный почвенный вариант, объединяющий три рассмотренных циркуса и отличающий их от других, расположенных севернее. Спектр циркуса 3 восьмичленный, в отличие от шестичленного спектра соседнего, циркуса 6, расположенного южнее. При этом сразу четыре почвенных варианта минорные: лугово-черноземные солонцеватые почвы (4,75 %), торфяные болотные низинные глеевые (3,75 %), луговые солонцеватые

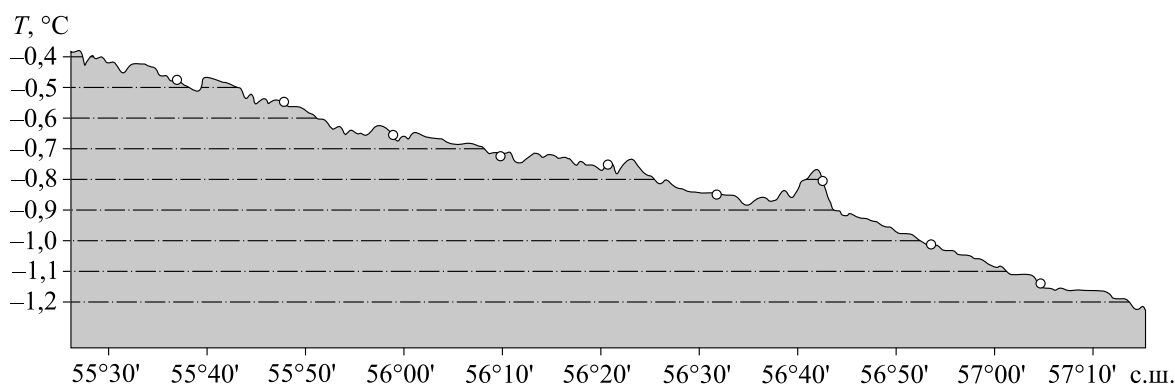


Рис. 2. График изменения среднегодовой температуры приземного слоя воздуха вдоль 78-го меридиана в пределах от  $55^{\circ}25'$  до  $57^{\circ}15'$  с. ш.

(1,88 %) и черноземно-луговые солонцеватые (1,63 %). На графике среднегодовой температуры (см. рис. 2) циркусы подтаежной зоны занимают среднее положение: на этом участке температура плавно понижается — немногим менее 0,1 °С на каждые 10 км в направлении с юга на север.

С учетом того, что циркусы 4 и 5 целиком расположены в подтаежной подзоне, их почвенные спектры имеют одно существенное сходство: в них доминируют торфяные болотные низинные глеевые почвы — 59,5 и 54,38 % соответственно. В остальном они различны: в почвенном спектре циркуса 4 вторую позицию занимают болотные почвы (24,25 %), которые отсутствуют в циркусе 5, имеются минорные черноземно-луговые солонцеватые почвы (0,38 %), также отсутствующие в соседнем циркусе. В циркусе 5 вторую позицию почвенного спектра занимают серые лесные глеевые почвы (27,75 %) (в циркусе 4 их доля равна 7,63 %), а луговые солонцеватые (17,88 %) — третью (в циркусе 4 они минорные — 0,38 %). По составу почвенный спектр циркуса 5 трехчленный, представляет собой обедненный вариант почвенного спектра циркуса 4 (семичленного).

Почвенные спектры расположенных севернее циркусов 6 и 7 имеют переходные черты, в них происходит инверсия преобладающего почвенного варианта: серые лесные глеевые почвы убывают с 44,25 до 28,63 %, в противоположность им дерново-глеевые оторфованные возрастают с 28,25 до 47,88 %. Следовательно, состав и особенности почвенных спектров, расположенных на стыке подтаежной подзоны и подзоны южной тайги, четко маркируют эту переходную полосу одновременным присутствием двух мажорных почвенных вариантов — серых лесных глеевых почв, которые резко заканчиваются (севернее они отсутствуют), и дерново-глеевых оторфованных почв, которые столь же резко заканчиваются, не продвигаясь далее на юг. Такие черты размещения подзональных почв связаны с местным температурным режимом (см. рис. 3), прежде всего с наличием локального пика потепления около 56°43' с. ш., обусловленного поймой р. Тара.

Кроме описанных выше мажорных вариантов, в спектре циркуса 6 присутствуют: комплекс дерново-глеевых оторфованных почв с торфяными болотными переходными (10,38 %), аллювиальные (8,13 %) — в пойме р. Тартас, минорные торфяные болотные верховые глеевые (2,5 %). В спектре циркуса 7 также имеются дерново-глеевые оторфованные в комплексе с торфяными болотными переходными (7,5 %) и аллювиальные почвы (1 %), но добавляются дерново-подзолистые (12,5 %) и луговые (2,5 %). В циркусе 7 возникает локальная инверсия в изменении температуры, на северной границе она на 0,05 °С выше, чем на южной. Формируется полоса локального потепления, обусловленная долиной р. Тара, которая находит отражение в структуре почвенного покрова.

Согласно физико-географическому районированию, циркус 8 захватывает южную границу Васюганского заболоченного водораздела, что приводит к существенным различиям в его почвенном спектре. Появляются два новых мажорных варианта, которые южнее отсутствуют или встречаются в комплексе с другими почвами: дерново-глеевые (40,38 %) и торфяные болотные переходные (34,38 %). Здесь также представлены почвенные варианты, характерные для заболоченных лесных бореальных экосистем: дерново-подзолистые (10 %), торфяные болотные верховые глеевые (7,63 %) и минорные луговые (2,25 %), торфяные болотные верховые (0,88 %) и аллювиальные (0,88 %). Среди них особенно важно появление торфяных болотных верховых почв, определяющее южную границу их ареала на данной территории.

Циркусы 9 и 10, самые северные в исследованной серии, расположены в подзоне южной тайги, сходны между собой и характеризуются заметным сокращением почвенного спектра. С циркусом 8 их сближает присутствие дерново-глеевых почв, которых здесь заметно меньше (8,13 % в циркусе 9 и 10,25 % в циркусе 10), и торфяных болотных верховых глеевых, чья доля в циркусе 9 возрастает до 12,25 %, а в циркусе 10 они преобладают в почвенном спектре (45,75 %). Главной же особенностью этих двух циркусов становятся торфяные болотные верховые почвы, которые в циркусе 9 доминируют (51,25 %), а в циркусе 10 занимают второй ранг спектра, оставаясь мажорным вариантом (39,5 %). Между собой они различаются присутствием торфяных болотных переходных почв (28,38 %) в циркусе 9 и наличием дерново-глеевых оторфованных почв (4,5 %) в циркусе 10.

В исследованной выборке отсутствуют почвенные варианты, встречающиеся во всех циркусах одновременно. Среди них нет даже таких, которые присутствуют в большинстве циркусов. Из относительно широко распространенных (одновременно в пяти из десяти циркусов) следует назвать торфяные болотные низинные глеевые и серые лесные глеевые почвы. Первые характерны для пяти южных циркусов (с 1-го по 5-й), где их доля варьирует в широких пределах — от 3,75 до 59,5 %, с максимумом около 56° с. ш. Вторые приурочены к средней части изученной серии, где их доля варьирует от 7,63 до 45,63 %. Сходное распространение с торфяными болотными низинными глеевыми имеют луговые солонцеватые почвы, которые встречаются в четырех из пяти южных циркусов, отсутствуя

в циркусе 1. Для группы северных циркусов диагностическим почвенным вариантом стали торфяные болотные верховые глеевые. Их доля варьирует от 2,5 до 45,75 %, обнаруживая устойчивый рост в северном направлении. Другие почвенные варианты выявлены не более чем в трех циркусах, обычно расположенных рядом. Дерново-глеевые и торфяные болотные верховые почвы встречаются одновременно в трех северных циркусах и положительно коррелируют с торфяными болотными верховыми глеевыми. В южном секторе серии луговые засоленные почвы сочетаются с торфяными болотными низинными глеевыми. В двух самых южных циркусах серии присутствуют солонцы луговые и лугово-черноземные осолоделые почвы. Севернее оба почвенных варианта отсутствуют.

### ВЫВОДЫ

Почвенный покров зоны контакта подтайги и северной лесостепи и подтайги и южной тайги характеризуется подзональной дифференциацией: северная полоса северной лесостепи выделяется формированием здесь лугово-черноземных осолоделых почв, солонцов луговых и луговых засоленных почв на общем фоне развития торфяных болотных низинных глеевых почв.

Полоса западносибирских мелколиственных березово-осиновых лесов (подтайга) отличается от северной полосы северной лесостепи наличием серых лесных глеевых почв, отсутствием лугово-черноземных (как солонцеватых, так и осолоделых) и луговых засоленных почв. Их объединяют торфяные болотные низинные глеевые почвы, имеющие максимум развития в подтаежной подзоне.

Состав и особенности почвенного спектра южной полосы южной тайги определяют его значительную обособленность от двух других подзон: развитие дерново-глеевых почв, торфяных болотных верховых, торфяных болотных верховых глеевых при участии торфяных болотных переходных.

Выполненный анализ почвенных спектров позволил выделить подзональные почвенные свиты. Почвенная свита северной лесостепи включает лугово-черноземные осолоделые почвы, солонцы луговые и луговые засоленные почвы на общем фоне развития торфяных болотных низинных глеевых. Почвенная свита подтайги самая бедная по составу, она состоит из серых лесных глеевых почв в сочетании с торфяными болотными низинными глеевыми. Почвенная свита южной тайги образована дерново-глеевыми, торфяными болотными верховыми, торфяными болотными верховыми глеевыми и торфяными болотными переходными почвами.

Таким образом, циркусный способ исследования состава и особенностей почвенного покрова с выделением сопоставимых территорий и анализом почвенных спектров позволил выявить новую информацию, недоступную для получения иным способом, дал возможность выявить уникальные региональные особенности в распределении почв Новосибирской области.

*Работа выполнена в рамках базового проекта Института почвоведения и агрохимии СО РАН (VI.54.1.3).*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фридланд В. М. Классификация структур почвенного покрова и типизация земель // Почвоведение. — 1980. — № 11. — С. 5–17.
2. Фридланд В. М. Структуры почвенного покрова мира. — М.: Мысль, 1984. — 235 с.
3. Единый государственный реестр почвенных ресурсов России. Версия 1.0 [Электронный ресурс]. — <http://www.egrpr.esoil.ru> (дата обращения 27.02.2015).
4. Национальный атлас почв Российской Федерации / Под ред. С. А. Шобы. — М.: Астрель, 2011. — 632 с.
5. Цех В., Хинтермайер-Эрхард Г. Почвы мира: Атлас. — М.: Академия, 2007. — 120 с.
6. Shary P. A., Sharaya L. S., Mitsov A. V. Fundamental quantitative methods of land surface analysis // Geoderma. — 2002. — Vol. 107, N 1–2. — P. 1–32.
7. Soil Atlas of Europe [Электронный ресурс]. — <http://eu soils.jrc.ec.europa.eu/content/soil-atlas-europe> (дата обращения 27.02.2015).
8. Докучаев В. В. К учению о зонах природы: горизонтальные и вертикальные почвенные зоны. — СПб.: Типография Санкт-Петерб. градоначальства, 1899. — 28 с.
9. Каверин Д. А., Шахтарова О. В., Пастухов А. В., Мажитова Г. Г., Лаптева Е. М. Составление крупномасштабных почвенных карт ключевых участков в тундре и лесотундре северо-востока европейской России // География и природ. ресурсы. — 2012. — № 3. — С. 140–146.
10. Мартынов А. В. Опыт применения ГИС в создании почвенных карт пойменных массивов в среднем течении Амура // География и природ. ресурсы. — 2014. — № 2. — С. 161–166.



11. **Karunaratne S. B., Bishop T. F. A., Baldock J. A., Odeh I. O. A.** Catchment scale mapping of measureable soil organic carbon fractions // *Geoderma*. — 2014. — Vol. 219–220. — P. 14–23.
12. **Классификация** и диагностика почв СССР / Сост. Егоров В. В., Фридланд В. М., Иванова Е. Н., Розов Н. Н., Носин В. А., Фриев Т. А. — М.: Колос, 1977. — 224 с.
13. **Milne G.** Some suggested units of classification and mapping for East African soils // *Soil Res.* — 1935. — N 4. — P. 183–198.
14. **Урусевская И. С.** Почвенные катены Нечерноземной зоны РСФСР // *Почвоведение*. — 1990. — № 9. — С. 12–27.
15. **Трофимова И. Е., Бальбина А. С.** Классификация климатов и климатическое районирование Западно-Сибирской равнины // *География и природ. ресурсы*. — 2014. — № 2. — С. 11–21.
16. **Мальшев Л. И.** Флористические спектры Советского Союза // *История флоры и растительности Евразии*. — Л.: Наука, 1972. — С. 17–40.
17. **Мальшев Л. И., Байков К. С., Доронькин В. М.** Таксономические спектры флоры Сибири на уровне семейств // *Ботан. журн.* — 1998. — № 10. — С. 3–17.
18. **Malyshev L. I., Baikov K. S., Doronkin V. M.** Spatial diversity of the Siberian flora // *Flora*. — 2000. — Vol. 194 (4). — P. 357–368.
19. **Почвы** Новосибирской области: Карта. М-б 1:1 000 000 / Под ред. К. С. Байкова. — Новосибирск: Изд-во Новосиб. картограф. фабрики, 2007. — 1 л.
20. **Природное** районирование и современное состояние почв Новосибирской области: Атлас / Под ред. К. С. Байкова. — Новосибирск: Изд-во Сиб. геодез. академии, 2010. — 20 с.
21. **Shergunova N. A., Solovov S. V., Baikov K. S., Chernenko Yu. V., Poshivailo Ya. G.** Computer Modelling Average Annual Temperature in the Ground Layer of Air for the South of Western Siberia (Russia) // *Journ. of Geoscience and Environment Protection*. — 2014. — Vol. 2, N 5. — P. 8–12.

*Поступила в редакцию 27 марта 2015 г.*

---