

**Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Национальный исследовательский
Томский государственный университет
Институт почвоведения и агрохимии СО РАН
Институт мониторинга климатических и экологических
систем СО РАН
Общество почвоведов им. В.В. Докучаева**

**ОТРАЖЕНИЕ
БИО-, ГЕО-, АНТРОПОСФЕРНЫХ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В ПОЧВАХ
И ПОЧВЕННОМ ПОКРОВЕ**

**Сборник материалов
VII Международной научной конференции,
посвященной 90-летию кафедры
почвоведения и экологии почв ТГУ**

*14–19 сентября 2020 г.,
г. Томск, Россия*

Томск
Издательский дом Томского государственного университета
2020

5. Иванова Т.И. Структура и динамика активности микробных сообществ мерзлотных почв Центральной и Южной Якутии: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Улан-Удэ, 2006.
6. Иванова Т.И., Кузьмина Н.П., Чевычелов А.П. Численность микроорганизмов и уровни микробиологической активности мерзлотных антропогенно-трансформированных палевых почв Якутии // Почвоведение. 2008. № 11. С. 1371–1380.
7. Калакуцкий Л.В., Шарая Л.С. Актиномицеты и растения // Успехи микробиологии. 1990. Т. 25. С. 26–65.
8. Никитина З.И., Антоненко А.М., Барыкова Ю.Н., Напрасникова Е.В. Микробная биомасса в почвах природных экосистем Сибири // Почвоведение. 1982. № 11.
9. Гейдебрехт В.В. Распределение микроорганизмов по профилю почв разных типов: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1999.

Microbial coenoses of forest soils of the Central Yakutia

N.P. Kuzmina, S.V. Ermolaeva, A.P. Chevychelov

The number and composition of the main ecological-trophic groups of microorganisms, their distribution pattern along the soil profile of the studied permafrost soils formed in the vicinity of Yakutsk, on the territory of the Yakutsk botanical garden under forest vegetation in a cryoarid climate, were studied for the first time. A correlation analysis was conducted to reveal the dependence of the number of microorganisms on the hydrothermal and chemical parameters of these soils

УДК 631.4

Микротопография контролирует процессы осветления и проградации подтаежных почв в ареалах традиционного землепользования крестьян

С.В. Лойко^{1,2}, Л.И. Герасько¹, Д.М. Кузьмина¹,
Ю.Э. Юркова¹, С.П. Кулижский¹

¹ Национальный исследовательский Томский государственный университет,
г. Томск, s.loyko@yandex.ru

² Томский научно-исследовательский и проектный институт нефти и газа, г. Томск

400-летняя история использования в сельском хозяйстве серых лесных почв Томского подгородного стана, несомненно, оставила отпечаток на морфологическом строении почв и изменило характер элементарных почвенных комбинаций. Однако детали этого влияния до конца не изучены. Для решения этого вопроса нами проведено сравнение микрокомбинаций почв длительно-лесных территорий и смежных крестьянских угодий. Исходная микроструктура почвенного покрова характеризовалась распространением в нагорных ложбинах почв с заметно более темным гумусовым горизонтом, в сравнении с почвами микроводоразделов. Вовлечение этих почв в активное использование крестьянами привело к активизации процессов осветления гумусового профиля в ложбинах и его проградации на микроводоразделах, что привело к конвергенции микрокомбинаций почвенного покрова.

Ключевые слова: серые лесные почвы, подтайга, традиционное крестьянское природопользование.

В ходе исследований предгорной подтайги юго-востока Западной Сибири (юг Томской области) и низкогорной черневой тайги, контактирующей с подтайгой на абсолютных высотах 180–200 м, нами замечен следующий феномен для автономных микрокомбинаций серых лесных почв. В ряде лесов в ложбинах залегают серые и темно-серые почвы, в то время как на прилегающих микроводоразделах встречаются светло-серые или серые почвы. То есть почвы ложбин темнее, чем почвы микроводоразделов. Речь идёт о верховьях ложбин, в условиях отсутствия воздействия грунтовых вод, а также быстрого оттока весенних вод. Это нагорные ложбины высоких междуречных увалов. Вместе с тем вне этих лесов, в таких же самых лито-геоморфологических условиях, распространены более схожие пары почв в автономных микрокомбинациях. Леса, в которых обнаружены такие контрастные комбинации, это (1) старовозрастные припоселковые кедровники, (2) леса с доминированием крупных осин и видами высокотравной эколого-ценотической группы в травяном ярусе на границах крестьянских дач, административных районов и бывших волостей, а также (3) низкогорная черневая тайга. То есть это всё леса, в которых не было сплошного сведения или сильного изреживания древостоя в результате выпаса, распашки, сенокосения. Такие старовозрастные леса распространены среди пашен и молодых залежей и березово-сосновых разнотравно-злаковых подтаежных лесов, ранее являвшихся пахотными угодьями крестьян, либо парковыми лесами для выпаса и сенокосения.

Анализ литературных источников [1, 2] по Европейской России показывает, что постагrogenных лесах почвенные микрокомбинации также малоконтрастны. Обычно на микроводоразделе и в ложбине залегают один и тот же тип почв, различаются они мощностью гумусового и гумусово-элювиальных горизонтов. Но, конечно же, бывают и исключения, например, почвенный покров современных агроландшафтов Владимирского ополья [3].

В старовозрастных лесах Калужских Засек была встречена ситуация, аналогичная подтайге Западной Сибири, – дерново-подзолистые почвы контактировали с темногумусовыми [4]. Всё это побудило нас проверить гипотезу о том, что ходе традиционного крестьянского землепользования на юге Томской области цветовые свойства почв разных форм микрорельефа сближаются. То есть если исходно на микроводоразделе была дерново-подзолистая почва, а в ложбине темно-серая слабogleеватая, то после нескольких сотен лет сформируется микрокомбинация светло-серой и серой почвы, либо ещё более однородная комбинация двух серых почв с дважды более мощной осветленной толщей в ложбине.

Данная гипотеза была проверена на примере двух землепользований неподалеку от Томска (деревня Большое Протопопово и урочище Конево на месте бывшей деревни на севере Кемеровской области). Общим является наличие припоселкового кедровника, внутри которого распашки были локальными, возможно с подсечно-огневой расчисткой, скорее всего в начале XVIII в. Судя по определению возраста самых старых кедров и имеющимся картам на начало XIX в., кедровники существуют более 200 лет.

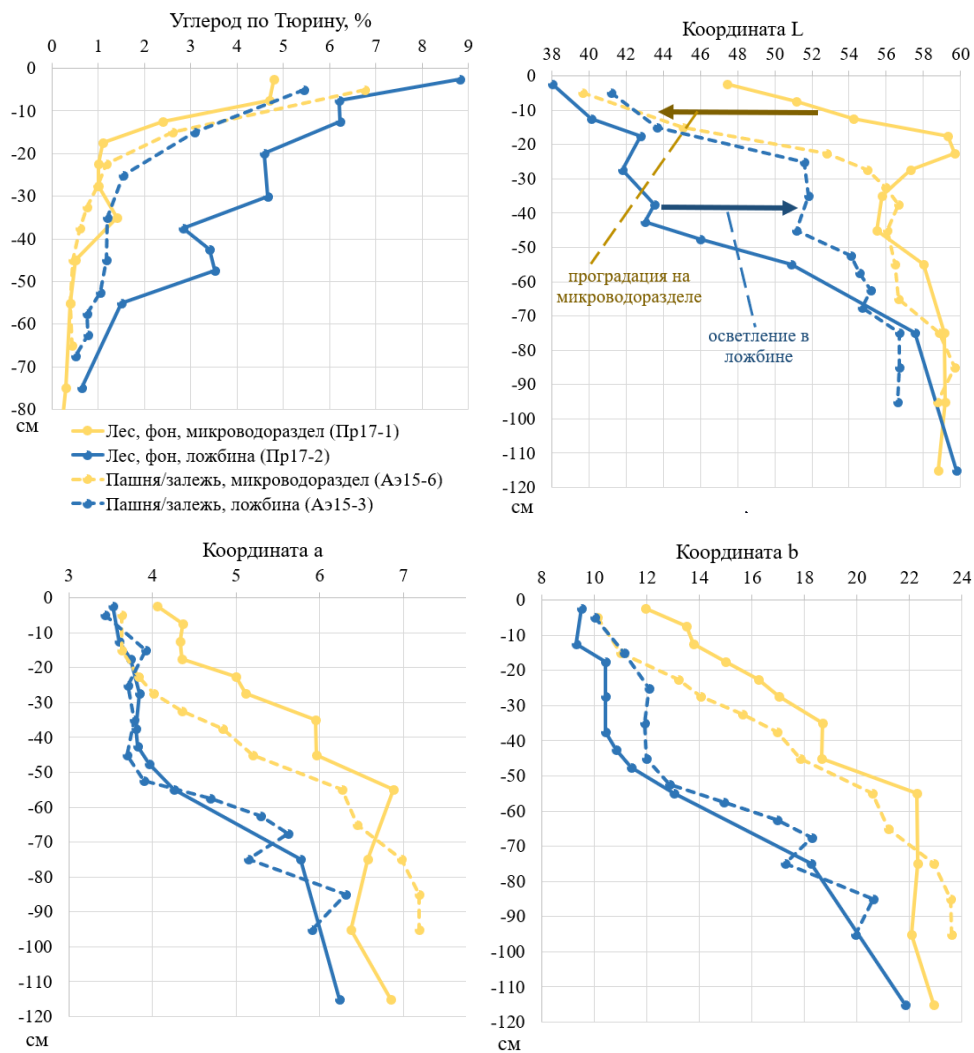


Рис. 1. Содержание углерода органических соединений по методу И.В. Тюрина и параметры цветности профиля в координатах CIE lab в почвах у д. Протопопово

И хотя, в силу характера использования этих лесов, в них мало осины, индикатора длительно-лесного статуса территории, эти леса и их почвы являются наименее измененными автономными экосистемами в густонаселённых подтаежных лесах. В припоселковых кедровниках Большого Протопопово и Конево было заложено две пары разрезов. Один разрез в паре был приурочен к узкому микроводоразделу, второй к верховью ложбины. Этим фоновым почвам были подобраны пары почв вне припоселковых кедровников. В Конево была выбрана 20-летняя залежь, которая в советское время была пашней, а в царское время использовалась то в качестве пашни, то сенокоса. Вблизи Большого Протопопово выбран постагрогенный 110–120-летний парковый березово-сосновый с примесью лиственницы лес, выросший на

сенокосном лугу. Данная территория ранее интенсивно использовалась в хозяйстве, особенно сильно в XVIII в., будучи наиболее близким полем к деревне.

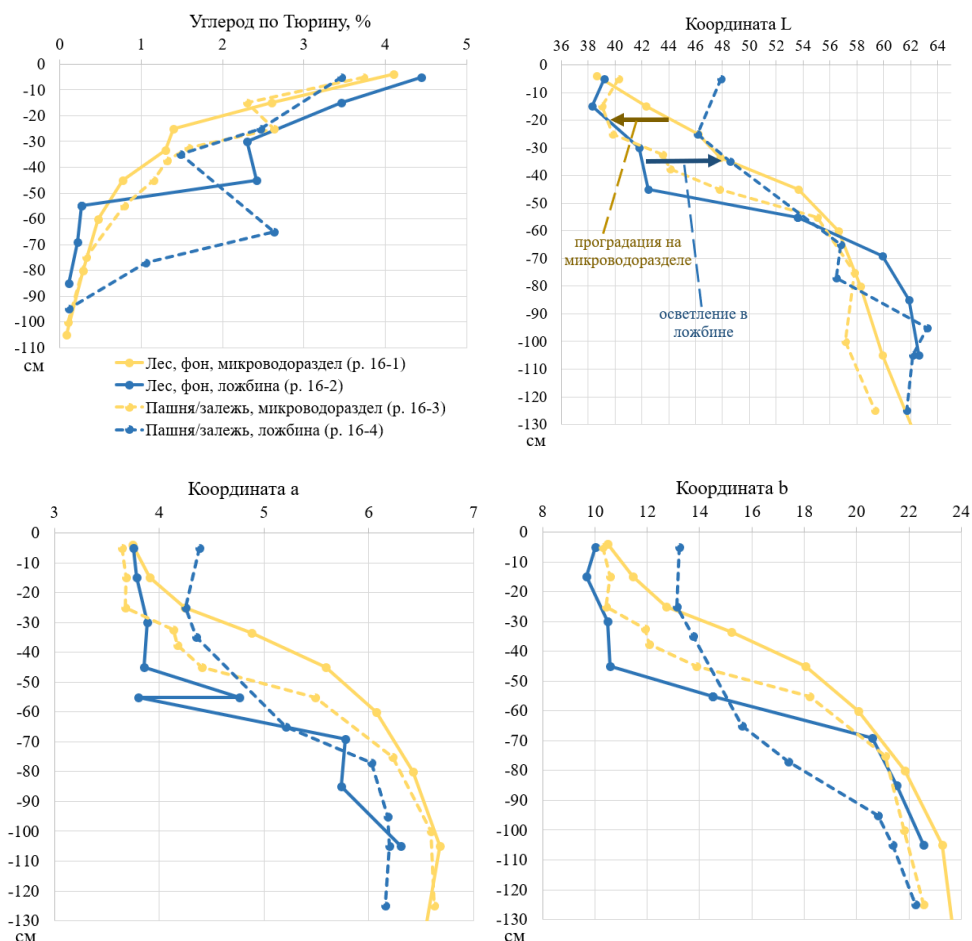


Рис. 2. Содержание углерода органических соединений по методу И.В. Тюрин и параметры цветности профиля в координатах CIE lab в почвах вблизи бывш. Д. Конево

Отметим, что со второй половины XIX в. подгородный Томский стан перестаёт быть сельскохозяйственным анклавом, население переспециализируется с производства хлеба на промыслы, отчего вблизи города возникает много залежей. Микропогографические позиции разрезов были аналогичны фоновым участкам.

Заложенные пары разрезов сравнивались по содержанию углерода и профильному распределению цветовых координат CIE lab. Результаты выполненных анализов приведены на рис. 1, 2. Видно, что общим для почв микродоразделов является небольшое увеличение содержания углерода после преобразования коренного леса. Более заметна проградация по уменьшению показателя светлоты L, т.е. почвы темнеют. Иная картина складывается в почвах ложбин, в которых по-

сле ввода ареала почв в эксплуатацию, содержание углерода падает, а окраска светлеет, интенсифицируется оподзоливание.

Вслед за изменением содержания и качественного состава органического вещества меняются и координаты а и b, связанные с несилкатными формами железа. Нижние части исследованных профилей остаются наиболее стабильными, а наиболее подвержены изменениям средние части профилей.

Отмеченные изменения могут быть объяснены следующим образом. Запашки крестьян существовали обычно несколько лет, после чего на десятилетия могли переходить в состояние покосов, дровяного леса, либо места для выпаса. Сохранялся лесолуговой облик ландшафта, а в ложбинах скорее всего не пахали. Поэтому в подтаежном угодье на микроводоразделах возрастала корневая биомасса, а почвы «темнели». Ложбины в таких условиях сильнее переувлажнялись, так как покосы, распашка, общее снижение эвапотранспирации микросопряжения способствуют более быстрому скатыванию воды в ложбину, более длительному застаиванию верховодок, сезонному оглеению и, как следствие, деградации темного гумуса.

Отмеченные процессы способствовали осветлению исходно более темных почв ложбин и потемнению исходно более светлых почв микроводоразделов, а значит их цветовой конвергенции. Полученные результаты подтверждают исходную гипотезу. Отметим, что такие закономерности не характерны для индустриального сельского хозяйства, так как быстрые эрозионно-аккумулятивные процессы не дают проявиться описанным медленным внутрипочвенным процессам.

Исследование выполнено при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 18-34-20129-мол_а_вед).

Литература

1. Шершукова Г.А., Павлова Т.И. Элементарные структуры почвенного покрова целинных дерново-подзолистых почв Смоленско-Московской и Вологодской возвышенностей // Бюл. Почв. ин та им. В.В. Докучаева. 1975. Вып. VIII. С. 17–47.
2. Почвенный покров Нечерноземья и его рациональное использование / Л.П. Ильина, М.С. Симакова, Р.П. Михайлова и др.; отв. ред. В.М. Фридрих, Р.П. Михайлова. М.: Агропромиздат, 1986. 244 с.
3. Минаев Н.В. Цифровая модель почвенно-ландшафтных связей Владимирского ополья: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2020. 23 с.
4. Бобровский М.В., Лойко С.В. Возраст и особенности генезиса темногогумусовых почв «Калужских Засек» // Вестник Московского университета. 2019. Серия 5. География. № 5. С. 108–117.

The influence of traditional peasant land use on the accumulation of soil carbon in the subtaiga of Western Siberia is controlled by microtopography S.V. Loiko, L.I. Gerasko, D.M. Kusmina, J. E. Yurkova, S.P. Kulizhsky

The 400-year history of peasant agriculture near Tomsk had a strong influence on the morphology of the Albic and Greyzemic Phaeozems. The microtopographic features of soil distribution also changed noticeably. The details of the influence of peasants on soils remain poorly studied for the south of Siberia. To resolve this issue, we compared the soils of long-term forest areas and adjacent peasant lands. Under the old-growth forests in the relief depressions, the mollic horizons had a

lower lightness than the mollic horizons at microtopographic elevations. The transformation of forests into peasant lands led to an increase in the lightness of the mollic horizons in the microtopographic depressions Greyzemic Phaeozems passed into Albic Phaeozems or Albic Luvisols). At microtopographic elevations, the lightness of the mollic horizons decreased.

УДК 631.4

Черноземные почвы степных низкогорий (на примере кластера «Оглахты», заповедника «Хакасский»)

Т.А. Марон, А.В. Родикова

Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск

Рассмотрены особенности формирования черноземных почв низкогорного массива Оглахты Минусинской межгорной котловины. Охарактеризованы основные свойства распространенных в пределах изучаемого заповеданного участка выщелоченных и обыкновенных черноземов, а также лугово-черноземных почв, как правило высокогумусных среднемоющих и карбонатных.

Ключевые слова: *почвы степей, черноземные почвы.*

Термин «черноземные почвы» не относится к классификационным выделам и применяется в литературе для наименования группы почвенных типов, схожих с черноземами. В пределах изучаемого участка «Оглахты», относящегося в орографическом плане к Минусинской впадине, это объединение собственно черноземов и лугово-черноземных почв, сформированных в условиях степного низкогорья с элементами экспозиционной лесостепи (рис. 1).

Почвы описываемой территории, ввиду их особого расположения, в целом промерзают на меньшую глубину, чем почвы степи центральной части Минусинской впадины, так как в рассматриваемом районе определенным тепляющим эффектом оказывает близость реки Енисей. Однако, следует учитывать, что большая часть описываемых в данной работе объектов исследования приурочена к склонам, обращенным на север и северо-восток, что в совокупности с наличием древесной растительности и пологими склонами, обуславливает своеобразные, более низкие значения радиационного баланса и несколько иные почвенные режимы: температурный и водный. Соответственно, данные факторы в весенне-летний период способствуют длительной сохранности сезонной мерзлоты.

Медленное оттаивание деятельного слоя в пределах глубинных горизонтов способствует накоплению влаги в почвенном профиле и ее частичному внутрпочвенным стоку вниз по склону. В морфологии это проявляется в виде слабой глееватости нижних надмерзлотных горизонтов, некоторой выщелоченности от карбонатов и появления их миграционных форм. Отмеченное еще К.П. Горшениным [2] позднее прогревание почв весной, особенно на затененных склонах, обуславливает