

Министерство образования и науки Российской Федерации
Национальный исследовательский Томский государственный университет
Институт почвоведения и агрохимии СО РАН
Новосибирский государственный аграрный университет
Общество почвоведов имени В.В. Докучаева

ПОЧВЕННЫЕ РЕСУРСЫ СИБИРИ: ВЫЗОВЫ XXI века

**Сборник материалов Всероссийской научной конференции
с международным участием, посвященной 110-летию
выдающегося организатора науки
и первого директора ИПА СО РАН
Романа Викторовича Ковалева**

4–8 декабря 2017 г., г. Новосибирск

Часть I

Томск
Издательский Дом Томского государственного университета
2017

Summary. The physico-geographical conditions of the territory of Horny Altai define the degree of mire formation, as well as the properties of peat soils: high degree of decomposition, good availability of nutrients, high content of humic acids. Closer to the South-Eastern part of Horny Altai the peat soils are changes in the properties in direction of alkalizing. And in organic matter of peat increases the content of HA.

Key words: Horny Altai, peat accumulation, peat soil, swamp peat, profile, characteristics, organic matter, directions of use.

УДК 631.42

DOI: 10.17223/9785946216456/16

ВЕТРОВАЛЬНЫЕ ПОЧВЕННЫЕ КОМПЛЕКСЫ В АРЕАЛЕ АЛЬФЕГУМУСОВЫХ ПОЧВ СЕВЕРНОЙ ТАЙГИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Г.И. Истигечев, С.В. Лойко, Д.М. Кузьмина, И.В. Крицков, С.П. Кулижский

*Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия,
istigechev.g@yandex.ru*

Аннотация. Ветровальные нарушения являются широко распространенным механизмом биогенного нарушения почв. Ветровальный морфогенез способен определять микроструктуры почвенного покрова длительно-лесных экосистем. На основе оценки параметров ветровальных почвенных комплексов в лесных экосистемах северной тайги Западной Сибири сделаны выводы, что морфометрические параметры современных ветровальных почвенных комплексов сопоставимы с ветровальными признаками, встречающимися в почвенном профиле. За период голоцена ветровалами может быть пройдено до 60–100% лесных территорий в северной тайге.

Ключевые слова: ветровалы, морфоны, подзолы, ветровальный морфогенез, почвенный ветровальный комплекс.

Актуальность. Биогенные нарушения являются одними из группы механизмов биогенного морфогенеза почв. По силе и скорости воздействия они превосходят биохимические процессы с длительными характерными временами. Далее под биогенным морфогенезом будем понимать изменение морфологического строения почв при ведущем влиянии биоты. Среди механизмов рассматриваемого процесса в лесных почвах различают воздействия почвенной фауны, корневых систем деревьев, но особенно по величине эффектов выделяется ветровальный морфогенез. При падении и выворачивании корневых систем деревья формируют ветровальные почвенные комплексы (ВПК), играющие важную роль в формировании парцеллярно-мозаичной структуры старовозрастных лесов и обеспечивающие формирование внутрибиоценотической мозаичности эдафотопы, что позволяет сосуществовать видам с различной экологией, а в бореальных лесах обеспечивает благоприятные условия для возобновления ряда древесных видов.

Морфогенетические изменения почв при ветровалах в масштабе голоцена накапливаются и, при достаточной интенсивности их образования, должны приводить к существенным искажениям нормальной модели педогенеза. Свойства и признаки почв при ветровалах и последующем восстановлении профиля меняются не только в пределах провернутого слоя, но и в залегающих по ним горизонтах (Скворцова и др., 1983; Васенев, Таргульян, 1995; Бобровский, 2010). В обзоре Samonil и др. (2010) показали, что наиболее полно исследованы вопросы ветровального морфогенеза для экосистем Северной Америки, в то время как в Евразии территориальная степень изученности крайне неравномерна. Подробнее всего исследованы почвы под еловыми лесами Восточно-Европейской равнины, в то время как огромным пространствам Сибири внимания практически не уделялось. В связи с этим была проведена работа по оценке особенностей протекания современного ветровального морфогенеза в северной тайге Западной Сибири.

Объекты и методы исследования. Объектами изучения выступили современные ветровальные почвенные комплексы на подзолах северной тайги (Истигечев и др., 2016; Кузьмина и др., 2016). Так как для вскрытия ВПК, как правило, не достаточно размера стандартного почвенного разреза, была применена техника заложения почвенных траншей и раскопов, в которых рабочими являются все стенки (рис. 1).

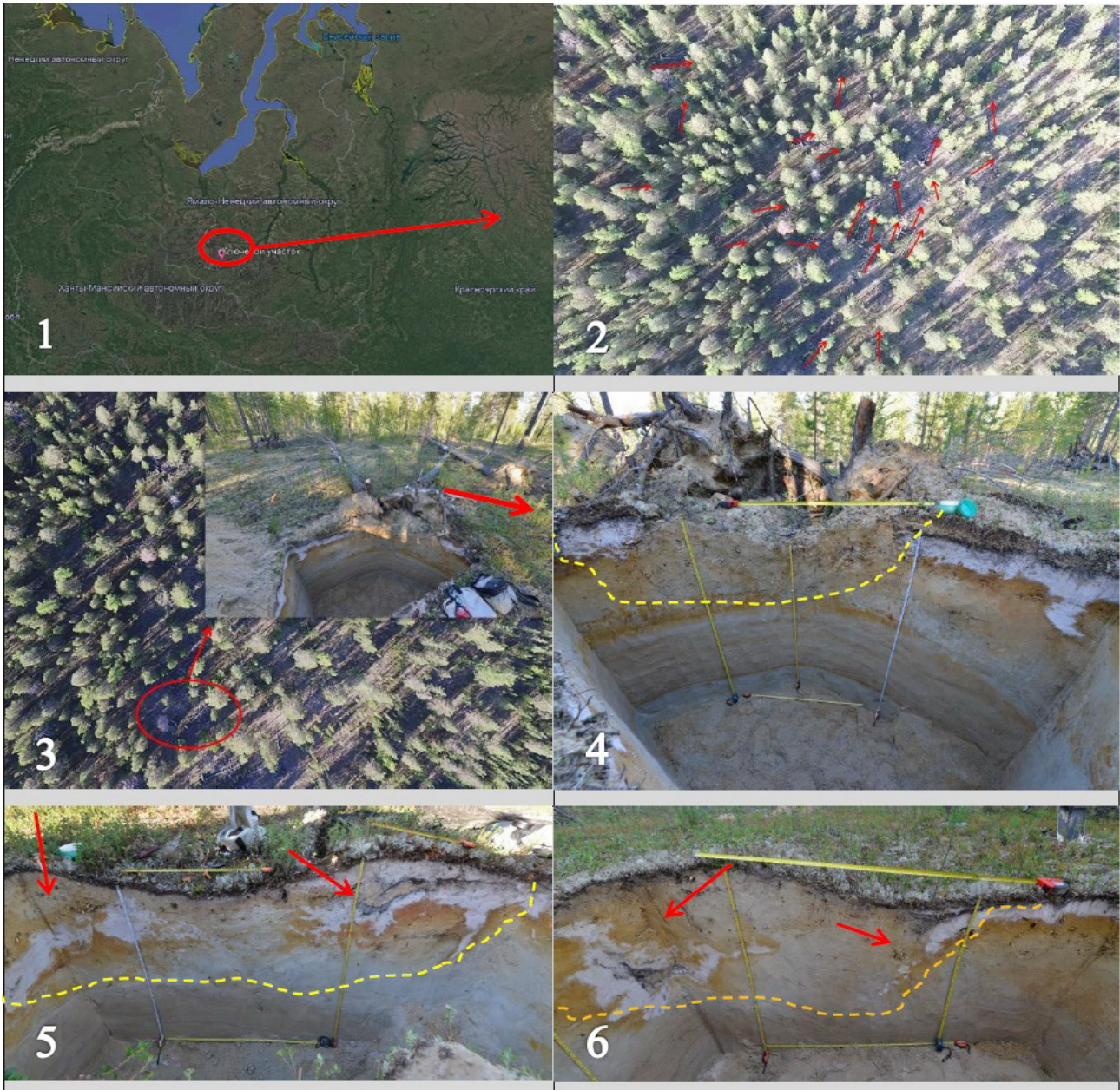


Рис. 1. Фотографии места и объекта изучения: 1 – место проведения работы; 2 – снимок соснового леса, выполненный беспилотным летательным аппаратом (стрелками отмечены упавшие стволы с ВПК и направление падения дерева); 3 – пример одного из раскопов ВПК; 4–6 – фотографии раскопов ВПК на подзолах. Пунктиром обозначены границы ВПК, стрелками – ветровальные морфоны в виде турбированной почвенной массы

Для вычисления доли площадей в дренированных экосистемах, приходящихся на современные ВПК, были проведены исследования на 2 ключевых участках 180×200 м (участок 1) и 100×160 м (участок 2). Здесь производился подсчет современных вывалов, измерение параметров ветровальных западин, длины корней выпавших деревьев. Каждая точка фиксировалась в системе координат GPS. На участке 1 выполнены промеры 171 вывала, а на 2 – 64. Была прове-

дена детальная фотосъемка стенок траншей и раскопов, а также фото- и видеосъемка окружающей территории с использованием беспилотного летательного аппарата. Из старых древесных остатков вывалов были взяты образцы на ^{14}C анализ.

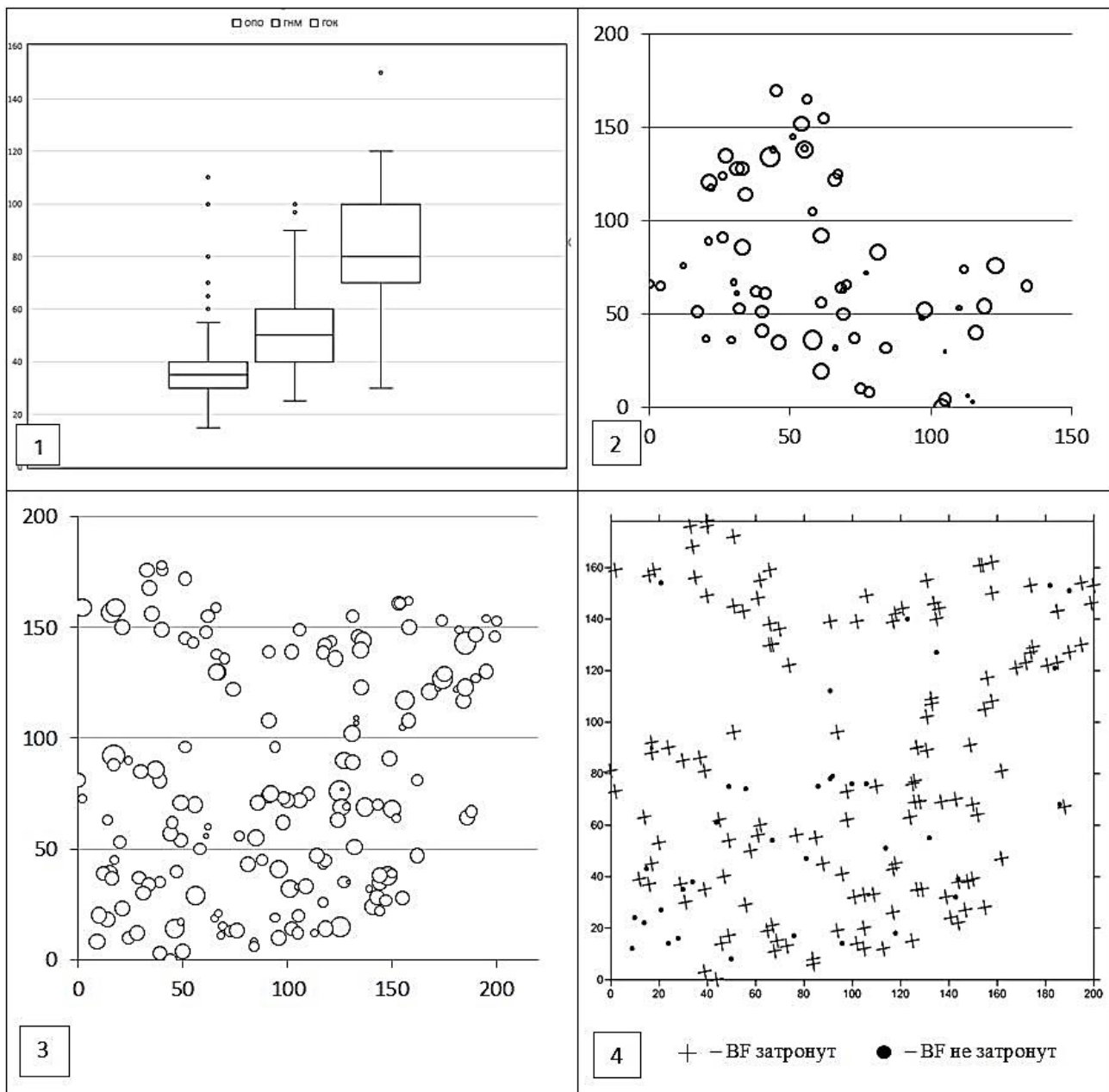


Рис. 2. Блок схем количественного и пространственного распределения ветровалов и их параметров: 1 – схема разброса глубин показателей ОПО, ГНМ и ГОК; 2 – пространственная схема расположения вывалов на участке 2 со сравнительным учетом площади ВПК; 3 – пространственная схема расположения вывалов на участке 1 со сравнительным учетом площади ВПК; 4 – пространственная схема расположения вывалов на участке 2 с учетом воздействия на альфегумусовый горизонт

Обсуждение результатов. Результаты промеров показали, что на первом участке ветровальные почвенные комплексы занимают 0,8% от всей площади, на втором – 0,6%. Для подсчета степени влияния вывала на почвенный покров нами были измерены следующие параметры ВПК: общая поверхность отрыва (ОПО) – мощность основной массы почвы извлеченной вывалом из профиля, что соответствует средней глубине ветровальной западины; глубина налипшей массы (ГНМ) – максимальная глубина, с которой был поднят вывалом почвенный материал; глубина отдельных корней (ГОК) – максимальная глубина отдельных корней, кото-

рые были выдернуты вывалом из почвы (соответствует отдельным наиболее глубоким ветровальным морфонам, ходам корней), при этом корни не вынесли значимого количества материала вмещающего горизонта. Три данных параметра при достаточной выборке могут в полной мере дать характеристику влияния ветровального морфогенеза на строение элементарных почвенных ареалов (рис. 2). Так средние глубины ОПО составляют 35 ± 5 см, что соответствует глубине большинства ветровальных котлов. Средние глубины ГНМ колеблются в интервале от 40 до 60 см. В профиле на этой глубине сосредоточены самые яркие ветровальные признаки с разнообразными клиньями и морфонами состоящими из контрастной почвенной массы. И наконец, параметр ГОК характеризующий самые глубокие ветровальные признаки в виде корневых ходов имеет среднюю глубину 80 см, но встречаются и глубины до 120 см и в редких случаях более полутора метров. Средние величины вычисленных параметров соответствуют встречаемым в почвенном профиле ветровальным морфологическим элементам.

Определение радиоуглеродного возраста древесных остатков в пределах ВПК показало их предельный возраст порядка 150–240 лет (когда ещё фиксируется нанорельеф ВПК). Руководствуясь этими данными была подсчитана примерная площадь, затронутая ветровальным морфогенезом за период голоцена. Расчеты показали, что за период в 12000 лет ветровалами могло быть пройдено от 40 до 64% площади, занимаемой лесом. Но учитывая, что в исследованных лесах сохраняется не менее 50% взрослых деревьев с возрастом более 100 лет, можно полагать, что потенциально они способны выпасть в ближайшее время. Поэтому полученные проценты можно вполне уверенно увеличить в два раза, получив полное прохождение всех почв через ВПК (площадь за голоцен более 100%).

Выводы. Изучая лесные сообщества, следует принять во внимание влияние ветровального морфогенеза. Так в большинстве случаев даже небольшой случайно взятый на лесной территории почвенный разрез будет содержать ветровальные признаки, и, для исключения неверного толкования морфологической картины, следует учитывать этот мощный биогенный фактор. Исследования показали, что глубины ветровальных западин и корней выпавших деревьев сопоставимы с ветровальными признаками, встречающимися в почвенном профиле, а именно средние величины ОПО равны 35 см, ГНМ – 50 см и ГОК – 80 см. На территории альфегумусовых песчаных почв северной тайги площади, занимаемые ВПК могут достигать 100 %. На момент наблюдения площадь, занимаемая современными ВПК, составила 0,8 % и 0,6 % на первом и втором изученных участках. Отметим, что несмотря на расположение изучаемых ключевых участков в северной части лесной зоны, влияние древостоя на морфологическое строение почв ещё весьма велико.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проекты № 16-34-00841_мол-а).

Литература

1. Бобровский М.В. Лесные почвы европейской России. М.: Тов-во науч. изданий КМК, 2010. 359 с.
2. Васенев И.И., Таргульян В.О. Ветровал и таежное почвообразование. Режимы, процессы, морфогенез почвенных сукцессий. М.: Наука, 1995. 240 с.
3. Истигечев Г.И., Лойко С.В., Бобровский М.В., Кузьмина Д.М., Лим А.Г., Крицков И.В. Морфологическая диагностика ветровальных нарушений в подзолах северной тайги Западной Сибири // Материалы Всероссийской конференции с международным участием «Морфология почв: от макро- до субмикроразнообразия» 19–21 декабря 2016 г. Почвенный институт им. В.В. Докучаева. М., 2016. С. 236–238.
4. Кузьмина Д.М., Истигечев Г.И., Лойко С.В., Крицков И.В., Бобровский М.В. Биогенные морфоны в иллювиально-железистых подзолах северной тайги Западной Сибири // Материалы Всероссийской (с международным участием) научной школы-конференции «Современные концепции экологии биосистем и их роль в решении проблем сохранения природы и природопользования» 10–14 мая 2016 г. Пензенский государственный университет. Пенза, 2016. С. 245–247.
5. Скворцова Е.Б., Уланова Н.Г., Басевич В.Ф. Экологическая роль ветровалов. М., 1983. 192 с.
6. Samonil P., Kral K., Hort L. The role of tree uprooting in soil formation: A critical literature review // Geoderma. 2010. Vol. 157. P. 65–79.

PIT-AND-MOUND TOPOGRAPHY IN THE PODZOLS AREA OF NORTHERN TAIGA OF WESTERN SIBERIA

G.I. Istigechev, S.V. Loyko, D.M. Kuzmina, I.V. Kritskov

National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia, istigechev.g@yandex.ru

DOI: 10.17223/9785946216456/16

Summary. Windfall pedoturbation are a widespread mechanism of biogenic soil disturbance. The windfall soil formation is able to determine the microstructure of the soil cover of long-term forest ecosystems. According to the estimation of windfall soil formation in podzols of forest ecosystems in the northern taiga of Western Siberia, it is concluded that the morphometric parameters of modern pit-and-mound topography are comparable to those of windfalls that occur in the soil profile. Up to 100% of forest areas can be traced by windfall pedoturbation for the Holocene period.

Key words: windthrow, soil patch, podzol, windfall pedoturbation, tree uprooting, pit-and-mound topography.

УДК 631.4

DOI: 10.17223/9785946216456/17

ГУМУСОВЫЕ ПРОФИЛИ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ПОЧВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ПОЙМЫ РЕКИ ЧУЛЫМ

Е.В. Каллас, А.С. Лощина

*Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия,
lkallas@sibmail.com*

Аннотация. Гумусовые профили как носители «почвенной памяти» рассматриваются на примере аллювиальных почв центральной поймы реки Чулым (юго-восточная часть Западной Сибири). В истории развития почв выявлено несколько стадий, различающихся по интенсивности и направленности гумусообразовательных процессов, что связано со сменой биоклиматической обстановки. Показано, что гумусовые профили почв интегрально отражают и записывают в своих свойствах действие во времени совокупности факторов педогенеза.

Ключевые слова: гумусовый профиль, погребенные почвы, седиментация, состав гумуса, биоклиматические условия.

Актуальность. Познание истории формирования почв и построение моделей их эволюции является актуальной проблемой почвоведения, решение которой позволит прогнозировать дальнейшее поведение почв и ландшафтов в быстро меняющейся природной обстановке. Профили почв в своих морфологических, химических и иных свойствах и параметрах отражают и сохраняют информацию о последовательной смене разных почвообразовательных процессов, а также стадий и фаз развития почвы [1, 2]. Каждый почвенный профиль имеет индивидуальную историю развития, обусловленную функционированием ландшафта, но в то же время в нем отражаются, кодируются и сохраняются во времени в виде разноуровневых педогенных признаков глобальные изменения природной среды [1].

Гумусовые вещества, согласно М.И. Дергачевой [3], занимают особое место в формировании «памяти» почв, поскольку относятся к классу природных соединений, состав и структура которых обуславливается термодинамической (климатической) обстановкой их формирования. Изучение состава гумуса почв юга Сибири и выявление количественных связей гумус–климат, проведенные М.И. Дергачевой и Н.Н. Рябовой [4], показало, что отношение $C_{гк}$ к $C_{фк}$ имеет достоверные коэффициенты корреляции со среднегодовыми температурой и количеством осадков, гуминовые кислоты – с температурными условиями (температура воздуха, сумма температур более 10°C, температура почвы), фульвокислоты – с осадками. Таким образом, гумус отра-