

6. Ксенофонтова О.Ю. Влияние пестицидов на почвенные микроорганизмы Нижнего Поволжья: тез. докл. Всерос. конф. – СПб., 2001. – 28 с.
7. Кутузова Р.С., Воробьев Н.И., Круглов Ю.В. Структура микробного комплекса ризосферы пшеницы в условиях гербицидного стресса // Почвоведение. – 2006. – № 2. – С. 220–227.
8. Минеев В.Г., Ремпе Е.Х. Агрохимия, биология и экология почвы. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 206 с.
9. Методы в почвенной микробиологии и биохимии. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 303 с.
10. Орлов Д.С., Гришина Л.А. Практикум по химии гумуса. – М.: Изд-во МГУ, 1981. – 287 с.
11. Система земледелия в Приморском крае. – Новосибирск, 1982. – 328 с.
12. Федоров А.А., Хавкина Н.В. Влияние системы удобрений и доз извести на содержание и качественный состав гумуса в лугово-бурых почвах // Агрохимия. – 1987. – № 8. – С. 58–60.
13. Хавкина Н.В. Гумусообразование и трансформация органического вещества в условиях переменно-глеевого почвообразования. – Владивосток, 2004. – 270 с.



УДК 630.182.2+ 630.114.3(571.63)

Е.В. Жабько, Г.А. Гладкова, Г.Н. Бутовец

#### НАЧАЛЬНЫЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ВЕТРОВАЛЬНО-ПОЧВЕННЫХ КОМПЛЕКСАХ\*

*В статье приведены результаты шестилетних наблюдений за зарастанием ветровально-почвенных комплексов в кленово-лещинном кедровнике с липой, дубом и пихтой цельнолистной. Сделаны выводы о том, что восстановление растительности на вывале происходит быстрее, чем почвы.*

**Ключевые слова:** заповедник "Уссурийский", вывал, ветровально-почвенный комплекс.

Ye.V. Zhabyko, G.A. Gladkova, G.N. Butovets

#### PRIMES OF VEGETATION FORMATION ON THE WINDFALL-SOIL COMPLEXES

*The results of six-year observation over the windfall-soil complex overgrowing in the cedar and avellane cedar forest with linden, oak and entire-leaved fir are given in the article. The conclusions that vegetation restoration on a fall occurs faster than soil restoration are drawn.*

**Key words:** Ussuriysk Natural Park, fall, windfall-soil complex.

Естественные, коренные, ненарушенные леса принято рассматривать как устойчивые, сложившиеся лесные экосистемы с выработанной столетиями структурой. Наиболее распространенными естественными нарушениями таежных лесов являются ветровалы. На их долю приходится до 10–50 % площади лесов [1–5]. В лесах российского Дальнего Востока ветровалы широко распространены, однако их влияние специально не изучалось. Ветровальные комплексы варьируют по размерам и конфигурации. Наиболее распространены относительно небольшие по площади окна вывала, приводящие к локальным нарушениям лесных экосистем. Менее распространены крупные ветровальные комплексы, где основной древесный ярус уничтожен на десятках и тысячах гектаров, что, например, наблюдается на Сахалине. Ветровалы чаще происходят в спелых и перестойных лесах, но могут вызывать нарушения и в средневозрастных насаждениях. Характерной особенностью локальных ветровалов является то, что они в большинстве случаев не приводят к смене коренных лесов производными. Разрушение различных по площади участков древостоя сопровождается ускоренным развитием второго яруса и подроста и они быстро заполняют образовавшееся в пологе древостоя

\* Исследования поддержаны грантом ДВО РАН № 09-1 П 23-11.

окно. Таким образом, массив коренного леса представляет собой мозаику древостоев различного возраста за счет вывальных окон, возникших в различное время.

Широколиственно-кедровые леса заповедника "Уссурийский" являются уникальными в силу того, что они испытали небольшое хозяйственное освоение или же вовсе не были им затронуты. Динамику этих лесов определяли ветровые нарушения (воздействие катастрофических тайфунов) и пожары слабой интенсивности [6–7].

В заповеднике на постоянной пробной площади 14-1954 в кленово-лещинном кедровнике с липой, дубом и пихтой цельнолистной в результате стихийного бедствия в мае 2004 г. образовалось три ветровальных комплекса. Пробная площадь (0,45 га) занимает ровный платообразный участок в нижней части юго-восточного склона и располагается на высоте 180 м над у. м.

Древостой на пробной площади хорошо развит и состоит из трех пологов. Первый полог представлен сосной корейской (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.). Второй полог состоит из пихты цельнолистной (*Abies holophylla* Maxim.), дуба монгольского (*Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb.), липы амурской (*Tilia amurensis* Rupr.), сосны корейской, пихты почкочешуйной (*Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim.). В третьем пологе преобладает клен мелколистный (*Acer mono* Maxim.), а также встречаются липа амурская, пихта цельнолистная, сосна корейская и другие виды [8].

Естественное возобновление древесных пород неудовлетворительное. Преобладает мелкий подрост ясеня маньчжурского (*Fraxinus mandshurica*), трескуна амурского (*Ligustrina amurensis* Rupr.), черемухи Максимовича (*Padus maximowiczii* (Rupr.) Sokolov) и кленов маньчжурского (*Acer mandshuricum* Maxim.) и мелколистного. В среднем подросте доминируют ясень маньчжурский и трескун амурский, кроме того, встречаются ильм долинный (*Ulmus japonica* (Rehd.) Sarg.) и черемуха Максимовича. В крупном подросте единично встречаются пихта цельнолистная, ясень маньчжурский, трескун амурский и клены Ложно-Зибольдов (*Acer pseudosieboldianum* (Pax) Kom.) и мелколистный.

Подлесок хорошо развит, его проективное покрытие составляет 35–40%. Преобладает чубушник тонколиственный (*Philadelphus tenuifolius* Rupr. et Maxim.). В подлеске обычны клен бородчатонервный (*Acer barbinerve* Maxim.), лещина маньчжурская (*Corylus mandshurica* Maxim.), бересклет малоцветковый (*Euonymus pauciflora* Maxim.), калина Саржента (*Viburnum sargentii* Koehne) и др. Из лиан встречаются виноград амурский (*Vitis amurensis* Rupr.), лимонник китайский (*Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill.) и актинидия коломикта (*Actinidia kolomikta* (Maxim.) Maxim.).

Общее проективное покрытие травяного покрова составляет 75%. Представлены папоротники (*Dryopteris crassirhizoma* Nakai, *Athyrium sinense* Rupr., *Adiantum pedatum* L.), осоки (*Carex quadriflora* (Kük.) Ohwi, *C. siderosticta* Hance, *C. ussuriensis* (Kük.) Ohwi) и разнотравье (*Waldsteinia ternata* (Steph.) Fritsch, *Filipendula palmata* (Pall.) Maxim., *Cacalia auriculata* DC., *Urtica angustifolia* Fisch. ex Hornem. u др.).

Почва – бурозем глееватый ненасыщенный крайне мелкий; слабоскелетный в верхней и среднескелетный в нижней части профиля [9].

Фоновый разрез 7-2004 был заложен неподалеку от вывалов 1 июля 2004 г. Микрорельеф бугристо-ямчатый с межкорневыми понижениями, дренаж ослаблен:

О 0–3 см. Рыжий, с поверхности листья, хвоя, полуразложившийся, свежий; черви. Переход ясный.

АУ 3–8 см. Буро-серый, порошистый, рыхлый, свежий, суглинистый, поры редко; по корням мицелий, единично базальтовые мелкие камешки. Переход плавный, ясный.

ВМ1g 8–12 см. Палево-серый, неоднородный по окраске, слоисто-порошистый, уплотнен, тяжелосуглинистый, свежий; по корням мицелий, выветрелые базальты; переход постепенный.

ВМ2g 12–32 см. Палевый, окраска неоднородная с рыжими пятнами, слитой, глинистый, структура слоистая, переходит в слитую выветрелую породу. Базальты легко режутся ножом, поры редко, свежий ближе к сухому.

ВСg 32–50 см и ниже. Окраска как у предыдущего, но еще более неоднородная, более плотный и слитой; корни единично, свежий, глинистый, бесструктурный, базальты сильно выветрелые.

Уровень кислотности (табл. 1) по профилю меняется от кислого (горизонт О) до сильнокислого (горизонты ВМ1g и ВМ2g). Содержание гумуса высокое, профильное его распределение резкоубывающее, обогащенность азотом низкая. Содержание подвижного фосфора можно охарактеризовать как низкое или крайне низкое. В горизонте ВС наблюдается заметное иллювирующее обогащение обменного кальция и магния.

## Физико-химические свойства почв

Горизонт, глубина, см	рН (H <sub>2</sub> O)	Гумус, %	N, %	C:N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/100 г почвы	Обменные катионы, мг-экв/100 г почвы		
						Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>
О 0–3	5,03	77,90*	1,21	37,3	Не опр.	21,32	6,34	1,95
АУ 3–8	4,46	8,86	0,51	10,1	4,1	7,11	2,55	0,29
ВМ1g 8–12	3,99	2,51	0,21	7,0	0,7	2,32	1,47	0,08
ВМ2g 12–32	3,82	0,55	0,05	6,4	0,1	1,43	1,12	0,08
ВСg 32–50	4,11	0,12	0,04	1,8	1,1	3,12	3,64	0,05

Примечание. \* – потеря при прокаливании.

Средние значения плотности сложения почвы изменяются от 0,36 до 1,08 г·см<sup>-3</sup>. Наименьшие показатели плотности отмечаются в верхней части профиля почвы, а с глубиной они постепенно увеличиваются. Плотность сложения твердой фазы меняется от 2,26 до 2,64 г·см<sup>-3</sup>. Наиболее рыхло сложены лесная подстилка и гумусовый горизонт, они имеют порозность 84–77 %. С глубиной данный показатель уменьшается. Влажность подстилки и гумусового горизонта составляет 60,8–40,1 %, в минеральных горизонтах значительно ниже – 17,2–29,9 %. Наименее влажным в исследуемой почве является горизонт ВМ2g, его влажность в период исследований составила 17,2 % от сухой массы, при этом на недоступную для растений влагу приходилось 8,6 %. Для большинства древесных пород оптимальные условия для роста и развития находятся в диапазоне от влажности, соответствующей наименьшей влагоемкости, до влажности, соответствующей влажности разрыва капиллярных связей (ВРК). При условиях, когда влажность почвы опускается ниже ВРК, нарушается сплошность в системе капиллярных пор, заполненных влагой, и доступность ее для растений затрудняется. Влажность почвенного профиля исследуемого участка лежит в диапазоне ниже ВРК. Без поступления осадков или других видов влаги растения будут находиться в стрессовой ситуации.

Концентрация питательных элементов, рыхлое сложение и малая мощность верхней органогенной толщи на плотных иллювиальных горизонтах способствовали формированию древостоя с поверхностной корневой системой.

Проведенные дендро-экологические исследования показали, что небольшие по площади нарушения лесных экосистем в девственных лесах Уссурийского заповедника в течение последних 230 лет проходили с периодичностью 35–100 лет [7]. В прошедшем столетии тайфуны дважды (1956, 1982 гг.) приводили к образованию ветровально-почвенных комплексов на пробной площади. В мае 2004 г. образовались свежие ветровальные комплексы, которые заняли около 2% от пробной площади. Изначально они представляли собой западины с четкими контурами, ограниченными с одной стороны вертикальной земляной стеной, образованной корневой системой вываленных деревьев [10]. В результате вывала деревьев кедра корейского с поверхностной корневой системой на дневной поверхности западины обнажились горизонты ВМ1g и ВМ2g. Рыхлая подстилка и гумусовый горизонт оказались за пределами вывала на корневой системе поваленного дерева.

Первое обследование вывалов было проведено в июле 2004 г. На открытой поверхности свежих вывалов были отмечены единичные всходы 12 древесных видов: ясень маньчжурский, береза желтая (*Betula costata* Trautv.), бархат амурский (*Phellodendron amurense* Rupr.), ильм японский, ива (*Salix* sp.), 3 вида кустарников (малина боярышниковлистная *Rubus crataegifolius* Bunge, клен бородчатонервный, аралия *Aralia elata* (Miq.) Seem.) и лиана-актинидия коломикта. В первый год после ветровала на ветровально-почвенных комплексах отбор растений, способных к прорастанию на обнаженной почве, идет под влиянием таких факторов, как влажность, освещенность, трофность местообитаний. Вначале появились такие виды, как *Circaea alpina* L., *Oxalis acetosella* L., *Viola selkirkii* Pursh. ex Goldie, *Trigonotis radicans* (Turcz.) Stev., *Neomolinia mandshurica* (Maxim.) Honda, *Galium davuricum* Turcz. ex Ledeb., *Carex quadriflora*, *C. Ussuriensis*, *Adiantum pedatum*, *Impatiens noli-tangere* L., *Pseudostellaria sylvatica* (Maxim.) Pax, *Sonchus* L., *Waldsteinia ternata*, *Potentilla centigrana* Maxim., *Brachyactis ciliata* (Ledeb.) Ledeb.

Наблюдения проводились каждый год. Образцы почв отбирали в 5-кратной повторности на 3-х площадках минеральной поверхности вывала. Точка 1 характеризует свойства почвы в низкой части вывала (соответствует горизонту ВМ2g), точка 2 – ровную поверхность вывала (соответствует горизонту ВМ1g), точка 3 – свойства почвы на небольшом валике (из смеси осыпавшегося материала разных горизонтов) вдоль

вертикальной земляной стены; также имелся мало нарушенный участок (около 1 м<sup>2</sup>) с сохранившейся подстилкой. Свежие ветровальные комплексы очень неустойчивы и начинают трансформироваться сразу же после образования вывала. Плотность сложения почвы верхнего (0–5 см) слоя минеральной поверхности вывала в самой низкой точке 1 лежит в диапазоне 0,87–1,36 г·см<sup>-3</sup>, в точке 2 – 0,87–1,10 г·см<sup>-3</sup>, в то же время вдоль стены вывала в интервале – 0,72–1,02 г·см<sup>-3</sup>, что связано с начавшимся осыпанием мелкозема с корневых лап на плотную иллювиальную основу. Плотность сложения твердой фазы почвы имеет показатели 2,54–2,61 г·см<sup>-3</sup>. В слое почвы 0–5 см влажность вдоль стены вывала составляла 39,7–46,1%, на открытой поверхности вывала – 30,8–41,1% от сухой массы, что в два раза превышает данный показатель для этих горизонтов в ненарушенном почвенном профиле. Общая порозность составляет 56, 61 и 64%; большая часть порового пространства заполнена влагой на 46, 41 и 40 %; на поры, заполненные воздухом, приходится соответственно 10, 20, 24%.

Таким образом, на поверхности почв вывала изначально складываются неоднородные по водно-физическим свойствам условия, которые обуславливают мозаичность в появлении всходов.

Появление всходов и распределение подроста на вывалах идет неравномерно (табл. 2).

Таблица 2

**Количество видов в разные годы на вывалах**

Год наблюдений	Количество видов			
	Деревья подрост	Кустарники	Травы	Всего растений
2004	13	3	16	32
2005	16	10	37	63
2006	17	12	38	67
2007	18	14	40	72
2008	19	15	41	75
2009	19	15	33	67

Минимальное количество видов на ветровальных комплексах было отмечено в первый год, половину из которых составляли травянистые. Через год в земляной стене обвисли края (в основном осыпался почвенный материал с корневой системы), а у основания стены появился четко выраженный валик. Поверхность вывала выровнялась, а количество видов растений на ней увеличилось почти в 2 раза. Численность видов с 2005 г. увеличивается незначительно. Максимальное количество видов (75) было зафиксировано в 2008 г. А в 2009 г. было отмечено снижение общего количества и увеличения обилия травянистых видов. Распределение видов по жизненным формам следующее: деревьев – 28,3%, кустарников – 22,4%, травянистых растений – 49,3%.

Максимальное количество всходов в количестве 855 шт. было отмечено в 2005 г. (табл. 3).

Таблица 3

**Количество видов всходов и подроста на вывалах**

Год наблюдений	Всходы	Мелкий подрост	Средний подрост	Крупный подрост
2004	12(18)	6(10)	-	-
2005	9(855)	12(78)	-	-
2006	8 (412)	13(180)	-	-
2007	7(89)	15(430)	5(17)	-
2008	3(11)	16(324)	7(75)	-
2009	3(6)	14(287)	6(110)	2(4)

Примечание. В скобках приводится общее количество экземпляров.

Были зарегистрированы всходы 9 древесных пород (пихта цельнолистная, береза желтая, ясень маньчжурский, бархат амурский, тополь корейский *Populus koreana* Rehd., осина *Populus tremula* L., ива, липа, ильм японский), среди которых преобладают береза желтая (572 шт.) и тополь корейский (186 шт.). В 2009 г. зафиксировано минимальное количество всходов (7 шт.), относящихся к трем видам древесных по-

род (береза желтая, ясень маньчжурский, клен зеленокорый *Acer tegmentosum* Maxim.). Доминирует клен зеленокорый – 4 всхода.

В первые три года наблюдений на вывалах отмечались всходы и мелкий подрост (до 50 см), количество которого повышалось каждый год и в 2007 г. достигло максимума – 430 шт. (из них 173 шт. приходилось на березу желтую). В этом же году некоторая часть особей перешла в средний подрост высотой свыше 50 см. В 2008 г. было отмечено максимальное количество видов в мелком подросте, хотя общее их количество начало снижаться. Это связано с тем, что вследствие интенсивного зарастания вывала травами всходам с каждым годом все труднее конкурировать с травянистыми растениями. В 2009 г. в мелком подросте снижалось как количество видов, так и общее количество экземпляров, а в крупном подросте (более 150 см высотой) отмечены два вида: тополь корейский (3 шт.) и береза желтая (1 шт.).

Появление растений на поверхности вывала приводит к улучшению водно-физических показателей. На открытых участках поверхности без растительности увеличились показатели плотности сложения почвы – 1,06–1,38 г·см<sup>-3</sup>, повысилась влажность почвы с поверхности – 37–44%, снизилась общая порозность – 50–58%. Из общего объема порового пространства 46% пор заполнены влагой, а 4–12% воздухом. Вдоль земляной стены показатели водно-физических свойств почвы имеют более широкую амплитуду, что является результатом неоднородности осыпающегося почвенного материала. Плотность сложения почвы на валике в 3-х точках измерения составляет 0,54, 0,84 и 0,92 г·см<sup>-3</sup>; влажность – 70, 41 и 43%. Общая порозность имеет показатели 78, 64 и 66%, на поры аэрации приходится 41, 32 и 26%, соответственно оставшаяся часть порового пространства заполнена влагой.

Таким образом, за 6 лет зарастания вывала было зафиксировано 67 видов сосудистых растений (33 из них являются травянистыми). В первые два года произошло внедрение таких видов, как *Sonchus sp.*, *Potentilla centigrana*, *Brachyactis ciliate*, не свойственных данному фитоценозу. В дальнейшем они выпали из флористического состава. В настоящее время флористический состав вывала практически не отличается от состава на пробной площади. Процессы естественного зарастания после ветровала характеризуются преобладанием березы желтой как в мелком, так и среднем подросте. Анализ хода возобновления деревьев на участке позволил выделить 2 группы древесных видов с разной динамикой развития:

1) вновь появившиеся виды – береза желтая, ива, осина, тополь. Это реактивные виды, типичные эксплеренты, появляющиеся на субстратах ветровальных западин, образовавшихся в результате вываливания деревьев при ураганном ветре. Экологические условия западин оптимальны для прорастания семян и роста молодых особей пионерных видов;

2) типичные виды исходного леса. Это толерантные виды, типичные пациенты, растущие под пологом леса.

Восстановление растительности на ветровально-почвенных комплексах (ВПК) происходит быстрее по сравнению с реградацией почвенного профиля. Водно-физические свойства верхнего (0–5 см) слоя нарушенной почвы на всей поверхности вывала имеют тенденцию к положительным изменениям. Ранние стадии функционирования ВПК более мобильны. С возрастом скорость изменения свойств ветровально-почвенных комплексов затухает.

Продолжение наблюдений за зарастанием ВПК и формированием почв на вывалах, на наш взгляд, необходимо продолжить, так как ветровалы являются ведущим фактором динамики девственных кедрово-широколиственных лесов.

### Литература

1. Дмитриев Е.А., Карпачевский Л.О. Роль ветровала в жизни лесных биогеоценозов // Зоология и ботаника (1 полугодие 1976 г.): докл. МОИП. – М.: Изд-во МГУ, 1978. – С. 54–57.
2. Медведев Ю.О. К фитоценологии темнохвойной тайги Нижнего Приангарья: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Иркутск: Ин-т географии Сибири и Дальнего Востока, 1972. – 20 с.
3. Lutz H.G. Disturbance of forest soil resulting from the uprooting of trees // School of Forestry Bull. – 1940. – P. 45.
4. Stephens E.P. Tree uprooting of trees: a forest process // Proc. Soil Science Soc. Amer. – 1956. – Vol. 20. – № 1. – P. 113–116.
5. Tree uprooting: review of terminology, process and environmental implications / R.J. Schaetzl [et al] // Can. J. For. Res. – 1989. – Vol. 19. – P. 1–11.
6. Кудинов А.И. Широколиственно-кедровые леса Уссурийского заповедника и их динамика: моногр. – Владивосток: Дальнаука, 1994. – 183 с.

7. *Ishikawa Y., Krestov P.V., Namikawa K.* Disturbance history and tree establishment in old-growth *Pinus koraiensis*- hardwood forests in the Russian Far East // *Journal of vegetation Science*. – 1999. – Vol. 10. – P. 439–448.
8. Сосудистые растения советского Дальнего Востока. – Л.: Наука, 1985. – Т. 1–8.
9. Лесорастительная характеристика почв широколиственно-кедровых лесов Уссурийского заповедника / *Г.А. Гладкова* [и др.] // *Вестн. КрасГАУ*. – 2009. – Вып. 1. – С. 19–25.
10. Почвенно-геоботанические исследования на ветровальных участках в кедрово-широколиственных лесах / *Г.Н. Бутовец, Е.В. Жабько, Г.А. Гладкова* [и др.] // *Лесные экосистемы Северо-Восточной Азии и их динамика: мат-лы междунар. конф.* – Владивосток: Дальнаука, 2006. – С. 31–34.



УДК 631.48

*Н.Ю. Жаринова, А.А. Ямских*

### **МОРФОЛОГИЯ ПОЙМЕННЫХ ПОЧВ ДОЛИН МАЛЫХ РЕК КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ**

*В статье охарактеризованы аллювиальные почвы Красноярской лесостепи. Выявлены закономерности изменения их морфологических свойств и степени развития от характера осадконакопления и состава привнесенного материала.*

**Ключевые слова:** аллювиальные почвы, морфологические свойства, осадконакопление.

*N.Yu. Zharinova, A.A. Yamskikh*

### **INUNDATED SOIL MORPHOLOGY IN THE SMALL RIVER VALLEYS OF KRASNOYARSK FOREST-STEPPE**

*Krasnoyarsk forest-steppe alluvial soils are characterized in the article. Laws of change of their morphological properties and development degree from sediment accumulation character and the introduced material composition are revealed.*

**Key words:** alluvial soils, morphological properties, sediment accumulation.

---

Почвы, формирующиеся на поймах рек, как правило, несут признаки как осадконакопления, так и педогенной трансформации. Значительное своеобразие почв поймы определяется тем, что на них оказывают воздействие не только зональные факторы почвообразования, но и аллювиальные (осадконакопление на поверхности почвы) и пойменные (гидрогенное изменение свойств) процессы [3].

Почвы пойм выполняют санитарно-гигиеническую роль в долинных экосистемах, являясь барьерами и накопителями не только жизненно важных элементов, но и элементов-загрязнителей [2]. Кроме того, пойменные почвы являются ценными природными ресурсами ввиду их высокого потенциального плодородия и биопродуктивности [1].

Сложность пойменного процесса почвообразования является основной причиной недостаточной изученности пойменных экосистем [7], в особенности на малых реках. Одной из первых задач при изучении аллювиальных почв является анализ морфологических свойств, которые становятся непосредственным проявлением многих почвенных процессов, а потому могут использоваться в качестве диагностических признаков и в оценке состояния почв. Любое изменение в окружающей среде находит отражение в свойствах почв, благодаря их рефлекторности и сенсорности [5–6]. Таким образом, морфология почвы является интегральным показателем всей истории развития почвы [8].

Для изучения пойменных почв малых рек Красноярской лесостепи были заложены почвенные разрезы на разных уровнях пойм рек Березовка (рис. 1), Бузим (рис. 2), Кача (рис. 3) и Есауловка (рис. 4).