

Литература

1. Рекомендации по осушению и освоению пойменных земель Архангельской области под сенокосы и пастбища / В.П. Кошев [и др.]. – Архангельск: Сев.-Зап. кн. изд-во, 1980. – 76 с.
2. Наквасина Е.Н., Серый В.С., Семенов Б.А. Полевой практикум по почвоведению. – Архангельск: Изд-во АГТУ, 2007. – 126 с.
3. Ганжара Н.Ф., Борисов Б.А., Байбеков Р.Ф. Практикум по почвоведению. – М.: Агроконсалт, 2002. – 279 с.
4. Наквасина Е.Н. Агрохимические свойства почв. – Архангельск: Изд-во АГТУ, 2009. – 90 с.
5. Добровольский Г.В. Почвы речных пойм центра русской равнины. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 293 с.
6. Атлас почв Республики Коми. – Сыктывкар, 2010. – 355 с.
7. Лаптева Е.М., Балабко П.Н. Особенности формирования и использования пойменных почв долины р. Печоры. – Сыктывкар: Изд-во Коми НЦ УрО РАН, 1999. – 204 с.
8. Афанасьев Г.В. Классификация почв поймы и дельты Северной Двины // Докл. ТСХА.– 1962. – Вып. 76. – С. 69–79.
9. Розанов Б.Г. Генетическая морфология почв. – М.: Изд-во МГУ, 1975. – 293 с.



УДК 631.4

О.Э. Мерзляков

**ПОЧВЫ ЛИСТВЕННИЧНЫХ ЛЕСОВ ЛЕСОСТЕПНОГО И СРЕДНЕГОРНОГО ПОЯСА КУЗНЕЦКОГО АЛАТАУ НА ПРИМЕРЕ ШИРИНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ**

*Проведены исследования карбонатного состояния почв под лиственничниками восточного склона Кузнецкого Алатау.*

*Выявлены особенности почвообразования в выделенных биогеоценозах, позволяющие определить самостоятельное место для таких почв в современной классификации.*

**Ключевые слова:** лиственничные леса, почвы, почвообразование, физико-химические свойства, карбонат, классификация, Кузнецкий Алатау.

О.Е. Merzlyakov

**LARCH WOODS SOILS OF THE FOREST-STEPPE AND MIDDLE-MOUNTAIN BELT IN THE KUZNETSK ALATAU ON THE EXAMPLE OF SHIRINSKY DISTRICT IN KHAKASSIA**

*The soils carbonate condition in larch woods of Kuznetsk Alatau east slope is researched in the article. The peculiarities of soil formation in the distinguished biogeocenoses, allowing to define the independent place for such soils in modern classification are revealed.*

**Key words:** larch woods, soils, soil formation, physical and chemical properties, carbonate, classification, the Kuznetsk Alatau.

---

**Актуальность.** Как наиболее богатые, черноземовидные почвы Хакасии давно привлекли к себе внимание практиков – земледельцев и ученых. Однако многие стороны географии, генезиса и номенклатуры и этих, весьма своеобразных, черноземов изучены еще не достаточно полно. Особенно актуальным является вопрос их классификации. Изучение почв лиственничных лесов, кроме этого, необходимо и с точки зрения решения проблемных вопросов устойчивого развития и пространственного совершенствования природопользования.

**Цель** данной работы – выявление особенностей почвообразования под лиственничными лесами и формирования горных лесных черноземовидных почв.

Впервые на особый характер почв под лиственничными или березово-лиственничными разреженными травянистыми лесами в Алтае-Саянской горной области обратил внимание В.П. Смирнов (1910), который предложил назвать их черноземовидными. Позже Б.Ф. Петров в 1952 г. опубликовал монографию о почвообразовании и почвенных ресурсах Алтае-Саянской провинции, оказавшую значительное влияние на формирование представлений о почвообразовании в экосистемах лесопокрытых территорий горного окаймления Сибири и предопределившую направление их дальнейшего исследования. Горные лесные почвы были выделены Б.Ф. Петровым как темноцветные лесные [1].

Логическим продолжением начатых Б.Ф. Петровым работ по изучению горно-таежных почв Алтае-Саян явились исследования, проводившиеся сотрудниками лаборатории лесного почвоведения Института леса и древесины СО АН СССР под руководством Н.В. Орловского. В монографиях М.П. Смирнова [2] и у Н.И. Ильиных [3] были рассмотрены особенности географического распределения почв под влиянием вертикальной поясности и климатических инверсий, классификации и систематики, состава лесорастительных свойств почв горной черневой и лиственничной тайги.

**Объектами настоящего исследования** послужили горные лесные черноземовидные почвы Ширинского района Республики Хакасия, формирующиеся под пологом лиственничных лесов. Во время полевого периода изучаемая территория была разделена на два участка.

К участку 1 (рис. 1), включающему окрестности поселка Черное Озеро и оз. Ошколь, были отнесены иргово-разнотравные лесостепные лиственничники и лиственничные леса паркового типа с разнотравно-злаковым покровом, приуроченные к пологим слегка выпуклым склонам с крутизной 3–5°. Почвенный покров представлен горной лесной черноземовидной карбонатосодержащей тяжелосуглинистой, горной лесной черноземовидной карбонатосодержащей среднесуглинистой; горной лесной черноземовидной маломощной среднесуглинистой; горной лесной черноземовидной карбонатосодержащей маломощной легкосуглинистой почвами (P5M1, P8M2).

К участку 2 (см. рис. 1), включающему окрестности п. Малая Сья, были отнесены подтаежные лиственничные леса со злаково-разнотравным покровом, занимающие большие площади в подтаежном поясе на склонах разных экспозиций. К низким высотам подтаежного пояса и к склонам южных экспозиций таежного пояса приурочены горные лесные черноземовидные мицелярно-карбонатные слабовыщелаченные легкосуглинистые и горные лесные черноземовидные мицелярно-карбонатные слабовыщелаченные среднесуглинистые почвы.

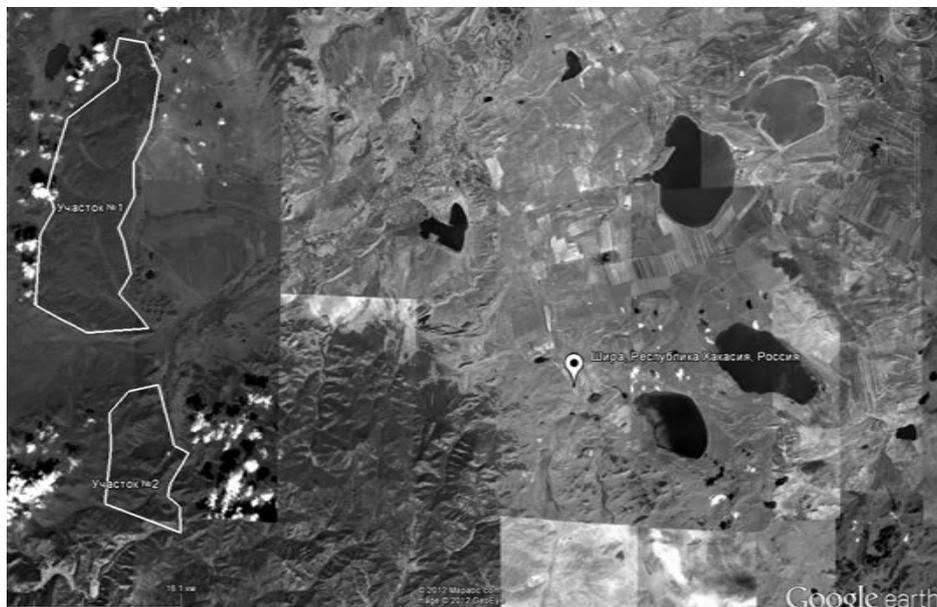


Рис. 1. Схема расположения объектов исследования горного лесостепного пояса (окрестности поселка Черное Озеро и озера Ошколь, Ширинский район Республика Хакасия) (Google Earth, 2009)

**Методы исследования.** Исследования проводились на репрезентативных ключевых участках. Во время полевого периода образцы почв отбирались из генетических горизонтов в соответствии с общепринятой методикой. Для выявления свойств исследуемых почв в отобранных образцах были определены физические и физико-химические свойства почв согласно наиболее часто используемым методикам [4–6].

**Результаты и обсуждение.** Специфика почвообразования данного района объясняется не только климатическими особенностями территории (климат характеризуется значительными колебаниями температуры, неравномерным выпадением осадков и неустойчивым атмосферным увлажнением, оказывая влияние на процессы почвообразования), но и почвообразующими породами (маломощные элювиальные, элювиально-делювиальные и пролювиально-делювиальные отложения, являющиеся продуктами выветривания и переотложения изверженных и осадочно-метаморфических пород), в значительной мере обуславливая химический и гранулометрический состав почв, а также их физические свойства.

Процесс почвообразования под листовенничными лесами с богатым травянистым лесостепным или лугово-лесным травостоем при наличии субстрата, приводит к возникновению почв, приближающихся по морфологическим признакам к черноземам.

В морфологическом отношении горные лесные черноземовидные почвы парковых лесов Ширинского района характеризуются, прежде всего, наличием интенсивной темной, почти черной, окраски гумусово-аккумулятивного горизонта с буроватым, усиливающимся с глубиной буроватым оттенком. В почвах на луговых и лесных полянах, покрытых злаковой растительностью, горизонт А сильно задернован и имеет плотное сложение. Под густыми кронами деревьев с крупнотравным травостоем он более рыхлый, с большим количеством неразложившихся растительных остатков, образующих на поверхности подстилку А<sub>0</sub>. Иллювиальный и иллювиально-карбонатный горизонт отличается менее темной окраской, с появлением буроватого оттенка. По форме и содержанию карбонатов выделяются В<sub>1к</sub> и В<sub>2к</sub>.

По мнению О.С. Хохловой и А.М. Кузнецовой [7], педогенные карбонаты, их местонахождение и морфология (размер, форма и распределение по профилю) являются яркими индикаторами почвенных режимов, процессов и условий современной и палеосреды, а также ландшафтно-геохимической обстановки. Карбонатный профиль (КП) исследуемых почв имеет различный характер (табл. 1).

В исследуемых горных лесных черноземовидных карбонатосодержащих тяжелосуглинистых и горных лесных черноземовидных среднесуглинистых почвах в гумусово-аккумулятивном горизонте А карбонаты отсутствуют.

Таблица 1

**Физико-химические свойства черноземовидных почв**

Глубина взятия образца, см	Гумус, %	Обменные катионы, мг-экв на 100 г почвы			рН водной вытяжки	CaCO <sub>3</sub> , %	CO <sub>2</sub> , %
		ΣCa <sup>2+</sup> +Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>			
<i>Горная лесная черноземовидная карбонатосодержащая маломощная легкосуглинистая почва. Р5М1</i>							
A <sub>0</sub> (0–3)	-	-	-	-	-	-	-
A <sub>d</sub> (3–6)	10,9	33,6	25,9	7,6	6,5	-	-
A(10–20)	10,5	24,2	17,6	6,6	6,6	-	-
AB <sub>к</sub> (20–30)	9,3	24,4	16,3	8,0	7,4	2,6	1,0
B <sub>к</sub> (40–50)	3,6	15,2	10,1	5,0	7,6	8,2	3,0
B <sub>CDк</sub> (50–60)	1,8	16,4	10,8	5,6	7,7	12,3	4,5
<i>Горная лесная черноземовидная мицеллярно-карбонатная слабовыщелоченная легкосуглинистая. Р 8М2</i>							
A <sub>0</sub> (0–5)	-	-	-	-	-	-	-
A <sub>d</sub> (5–10)	10,0	32,0	19,3	12,7	6,6	-	-
A(10–20)	9,5	26,5	16,3	10,2	6,5	-	-
AB <sub>к</sub> (30–40)	8,9	27,9	17,2	10,7	6,8	6,4	2,6
B <sub>1к</sub> (45–55)	4,5	21,6	14,7	6,9	7,6	7,3	2,8
B <sub>2к</sub> (60–70)	3,3	20,7	14,4	6,3	7,7	6,1	2,5
B <sub>CDк</sub> (80–90)	1,5	19,4	12,9	6,4	7,9	4,9	1,9
<i>Горная лесная черноземовидная маломощная среднесуглинистая. Р 7М3</i>							
A <sub>0</sub> (0–3)	-	-	-	-	-	-	-
A <sub>d</sub> (3–8)	10,7	27,8	15,2	12,6	6,8	-	-
A(10–20)	10,5	21,3	13,3	8,0	7,3	-	-
AB(20–30)	8,0	20,0	11,2	8,8	7,5	-	-
BD <sub>к</sub> (30–40)	2,9	19,8	12,1	7,7	7,6	10,5	4,4
B <sub>CDк</sub> (50–60)	1,8	17,6	9,6	7,9	7,8	12,2	5,1

Начиная с горизонтов  $B_k$  и  $B_{1k}$ , их количество резко увеличивается. Так, в горной лесной черноземовидной карбонатосодержащей тяжелосуглинистой увеличение происходит в два раза. Карбонатные новообразования находятся в виде несегрегированной, рассеянной в почве массы, что говорит о более аридных условиях почвообразования, а их увеличение вниз по профилю связано с образованием его в результате выветривания горных пород. Однако КП почвы, вскрытой разрезом Р8М2, имеет неравномерное распределение  $Ca_2CO_3$ , максимум его содержания приходится на иллювиальную часть. Появление карбонатов в небольших количествах в верхней части профиля объясняется их образованием в результате минерализации растительных остатков, а образование резко выраженного максимума на некоторой глубине – следствием иллювиальных процессов. Несомненно, какая-то часть карбонатов образуется в результате выветривания и поступает в почвенный профиль с подтоком почвенных вод со стороны вышерасположенных площадей.

При развитии этих почв на карбонатных породах (мергелях, известняках) карбонатный профиль, естественно, приобретает иной характер: представлены они в виде пропитки и псевдомицелия (рис. 2), количество карбонатов книзу не убывает, а возрастает, что связано с глубоким весенне-осенним фронтальным промачиванием профиля и постепенным летним иссушением, обеспечивающими длительный период восходящих токов влаги и активную миграцию растворов.



Рис. 2. Псевдомицелий горной лесной черноземовидной мицеллярно-карбонатной слабовыщелоченной легкосуглинистой почвы. Р8М2

Данная генетическая особенность черноземовидных почв позволяет отделить их от черноземов прилегающих территорий.

В горных лесных черноземовидных маломощных почвах происходит постепенное увеличение содержания карбонатов с 1,2 % в горизонте  $B_k$  до 12,5 % в  $BCD_k$ . Это связано с высоким содержанием карбонатов в почвообразующих породах. Что соответствует почвам степей, формирующихся на известковых породах.

Формирование карбонатных новообразований, таких как псевдомицелий и пропитка, происходит при просачивании и испарении растворов преимущественно по порам и пустотам. В то же время эти новообразования отражают наиболее существенные особенности почвообразовательного процесса и эволюции исследуемых почв. Согласно концепции О.С. Хохловой и А.М. Кузнецовой [7], формирование педогенных карбонатов связано с генезисом почвы и ее эволюцией. В морфологическом строении почвы карбонатные новообразования диагностируют особенности гидротермического и воздушного режимов, будет целесообразно, наряду с подтипом типичные в современной классификации почв, выделить подтип иллювиально-карбонатных.

Состав обменных катионов, как известно, оказывает существенное влияние на физические свойства почв, на образование органо-минеральных соединений. Преобладание  $Ca^{2+}$  в составе поглощенных катионов повышает степень агрегированности, способствует формированию водопрочной структуры.

В профиле исследуемых почв сумма обменных катионов находится в прямой зависимости от количества гумуса. В гумусовых горизонтах она максимальна, с глубиной профиля убывает постепенно (табл. 1). Обменный кальций в рассматриваемых горных лесных черноземовидных составляет от 9,6 до 25,9 мг-экв/100г почвы и в составе ППК этот катион в большинстве случаев преобладает над магнием.

Резко выраженный кальцефальный характер подстилки в лиственных лесах обусловлен типом растительности, а именно, существенной ролью бобовых и составом опада хвои лиственницы. Как указыва-

ет Н.Д. Градобоев [8], это объясняется тем, что в процессе разложения растительных остатков лиственных лесов в почвенный раствор поступает в несколько раз больше кальция, что влияет на почвообразование и благоприятствует развитию дернового процесса.

Все отмеченные особенности исследуемых почв, бесспорно, свидетельствуют об их своеобразии и уникальности. Следовательно, при рассмотрении классификационной принадлежности черноземовидные почвы лиственных лесов Ширинского района Республики Хакасия заслуживают полное право на самостоятельное место в современной почвенной классификации на подтиповом уровне с учетом состояния карбонатного профиля и форм карбонатных новообразований.

### Литература

1. Петров Б.Ф. Почвы Алтайско-Саянской области // Тр. Почвенного ин-та им. В.В. Докучаева, 1952. – С. 245–248.
2. Смирнов В.П. Почвы Западного Саяна. – М.: Наука, 1970. – 236 с.
3. Ильиных Н.И. Почвы Кузнецкого Алатау. – Красноярск, 1970. – 165 с.
4. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы определения физических свойств почв и грунтов. – М.: Высш. шк., 1961. – 345с.
5. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во МГУ, 1961. – 492 с.
6. Тюрин И.В., Кононова М.М. Биология гумуса и вопросы плодородия почвы // Почвоведение. – 1963. – № 3. – С. 3–13.
7. Хохлова О.С., Кузнецова А.М. Морфология карбонатных новообразований при смене условий среды в почвах сухостепной зоны Южного Приуралья // Почвоведение. – 2002. – № 11. – С. 1371–1379.
8. Градобоев Н.Д. Почвы лиственных лесов Сибири // Тр. по лесному хоз-ву (Зап.-Сиб. филиал АН СССР и Зап.-Сиб. ВНИТОлес). – Вып. 2. – Новосибирск, 1955. – С. 45–54.



УДК 631.4:551.4

Э.О. Макушкин

### ДИАГНОСТИКА ТРЕНДОВ ИЗМЕНЕНИЯ УСЛОВИЙ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ В ДЕЛЬТЕ р. СЕЛЕНГИ В ГОЛОЦЕНЕ ПО СООТНОШЕНИЮ УГЛЕРОДА ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ К УГЛЕРОДУ ФУЛЬВОКИСЛОТ

*На основе сравнительного исследования соотношений сумм углерода гуминовых кислот и углерода фульвокислот современных и погребенных почв дельты р. Селенги рассматриваются тренды изменений условий почвообразования в дельте реки Селенги в голоцене.*

**Ключевые слова:** дельта, почвы, почвообразование, гумус, углерод, гуминовые кислоты, фульвокислоты.

E.O. Makushkin

### CONDITION CHANGE TRENDS DIAGNOSTICS OF SOIL FORMATION IN THE SELENGA RIVER DELTA DURING HOLOCENE PERIOD ON CARBON HUMIC ACID TO CARBON FULVIC ACIDS CORRELATION

*Condition change trends of soil formation in the Selenga River delta during Holocene period on the basis of the comparative analysis of humic acids carbon and fulvic acids soils and fossil soils carbon sums correlations are considered in the article.*

**Key words:** delta, soils, soil formation, humus, carbon, humic acids, fulvic acids.

---

**Введение.** Отметим основную причину, обуславливающую особый гидроклиматический статус речных дельт, который собственно формирует комплекс факторов почвообразования. Это – речной сток. Именно речной сток является причиной повышенной увлажненности дельт, а не атмосферные осадки, так как в дельтах, расположенных в засушливых зонах, их может быть очень мало. Обилие влаги является причиной формирования характерного «дельтового ландшафта» с буйной и разнообразной растительностью [16, с. 49]. Небольшое число рек образует классические лопастные дельты при впадении в крупные водоемы. В пределах России их