

УДК 630.114.4:630.114.68

**ГЕНЕТИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛЕСНЫХ ПОЧВ
НИЗКОГОРИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ВОСТОЧНОГО САЯНА**

**Ю.Н. Краснощеков,
З.В. Вишнякова, М.Е. Коновалова***

Изучены почвы лесных ландшафтов низкогорий Приенисейской части Восточного Саяна. Дана микробиологическая характеристика наиболее широко распространенных почв в пределах подтаежного и таежного черневого высотно-поясных комплексов типов леса.

Наиболее полные сведения о почвах и почвенном покрове Восточного Саяна приводятся в монографии Б.Ф. Петрова [11], где автор показал общие географические закономерности распределения почв по высотным поясам и дал подробную характеристику их физико-химических и химических свойств. Позднее В.Н. Горбачев [3] не только рассмотрел географическую приуроченность определенных типов почв к высотным поясам, но и дал геохимическую их характеристику. В западной, низкогорной части Восточного Саяна, где и проводились наши исследования, почвы и почвенный покров впервые были изучены С.А. Коляго [6]. Им же в 1961 г. [7] были охарактеризованы почвы Государственного заповедника «Столбы». Подробная характеристика почвенного покрова и свойств почв низкогорий северо-западной окраины Восточного Саяна приведена в работе В.М. Корсунова и др. [8]. На основании анализа полученных ими данных установлено, что преобладающими почвами в структуре почвенного покрова подтаежного сосново-лиственничного высотного поясного комплекса (ВПК) типов леса являются серые лесные почвы, а в темнохвойно-черневом - буроземы и дерново-подзолистые почвы.

Объекты и методы исследований. Объектом исследования служат лесные почвы Дивногорского лесхоза-техникума площадью 16,2 тыс. га. Основные исследования проводились в левобережной низкогорной

* © Ю.Н. Краснощеков, З.В. Вишнякова, Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН; М.Е. Коновалова, Дивногорский лесхоз-техникум, 2005.

Приенисейской части отрогов Восточных Саян, абсолютные высоты хребтов редко достигают здесь 700-800 м над ур. моря. В северной и северо-западной части исследуемого региона рельеф носит относительно спокойный характер в виде приподнятого плато. Преобладающие материнские породы современных почв - желто-бурые тяжелые суглинки, обогащенные щебнем коренных пород. По дренированным элементам рельефа - узким водоразделам и склонам - в качестве почвообразующих пород выступают элювиальные и элювиально-делювиальные сильнощебнистые покровные отложения коренных пород.

Закладка пробных площадей, определение основных таксационных показателей материнского древостоя и описание живого напочвенного покрова осуществлялись по общепринятой методике [12]. Почвенные разрезы закладывались на пробных площадях, в наиболее типичном для данного типа леса местообитании. Физико-химические и химические анализы почв выполнены по Е.В. Аринушкиной [2]. Численность колониеобразующих единиц (КОЕ), участвующих в трансформации азота и углерода в почве, определяли в свежих образцах - аммонификаторов на мясо-пептонном агаре (МПА); прототрофов, усваивающих минеральные формы азота, и актиномицетов на крахмало-аммиачном агаре (КАА), диазофиллов на среде Эшби, педотрофов, участвующих в минерализации гумусовых веществ (автохтонной микрофлоры), на среде Виноградского с нитритом натрия (НА), микроскопических грибов на сусло-агаре (СА) [5].

Результаты и обсуждение. Согласно лесоустройству 1984-1985 гг., лесной фонд Дивногорского лесхоза-техникума в основном представлен хвойными насаждениями - 85,3% покрытой лесом площади. Доминирует пихта (38,2%) и сосна (29,6%), меньше осины (12,5%) и кедра (7,5%). По площади горно-таежные леса занимают 46%, несколько уступая подтаежным, занимающим 54% площади.

Район относится к Приенисейскому округу подтаежных сосновых и горно-таежных пихтовых и кедровых лесов Восточно-Саянской горной лесорастительной провинции Алтае-Саянской горной области [13].

Сильно расчлененный низкогорный рельеф формирует ярко выраженную мозаичность и разнообразие почвенного и растительного покрова. Несмотря на это на изучаемой территории четко выражены границы растительных поясов: подтаежный пояс (250-450 м над ур. моря) и темнохвойно-черневой (450-650 м). С высоты 450 м начинается чисто таежный пояс с безраздельным господством темнохвойной (пихтовой) тайги.

Подтаежный ВПК сосново-лиственных лесов характеризует наиболее гумидный вариант подтайги с экологическим оптимумом для произрастания сосновых лесов. Детерминирующие фитоценоморфы - светлохвойный травяной лес и мезофильный мелколиственный лес. Преобладающей группой типов леса являются сосняки и осинники (в меньшей степени березняки) осочково-разнотравные, орляково-разнотравные, спирейно-разнотравные, бруснично-разнотравные. Лиственный леса преимущественно спелые и перестойные, с примесью сосны занимают небольшие площади. В типологическом отношении наиболее распространены лиственничники осочково-разнотравные, ограниченное распространение имеют лиственничники крупнотравные [4].

В темнохвойно-черневом ВПК преобладают пихтовые леса со спелыми высокополнотными древостоями III класса бонитета с примесью ели, кедра сосны, лиственницы и осины. Преобладают леса крупнотравно-папоротниковых типов, в напочвенном травянистом покрове заметное участие принимают неморальные и неморально-таежные виды [4].

В почвенном покрове подтаежного пояса основной фон образуют серые почвы. Серогумусовые (дерновые) почвы распространены менее широко. Они, как правило, встречаются в верхней части подтаежного пояса, в сочетании с серыми и дерново-подзолистыми почвами. На крутых склонах, на вершинах и высоких гривах, где на поверхность выходят плотные горные породы, формируются литоземы серогумусовые (дерновые). Основу почвенного покрова темнохвойно-черневого пояса составляют буроземы грубогумусированные и дерново-подзолистые почвы.

В основу выделения типов почв нами положен принцип генетичности, предполагающий разделение почв в связи с оценкой их генетического профиля как совокупности (системы) горизонтов, отражающих в своих свойствах процессы, их сформировавшие [9].

Серые почвы характеризуются наличием светлогумусового горизонта АУ, ниже залегает гумусово-элювиальный горизонт АЕЛ серого, темно-серого цвета, имеющий комковатую, иногда плитчато-комковатую структуру. Текстурированный горизонт ВТ - буровато-коричневый, уплотненный, ореховато-комковатой структуры, постепенно переходящий в материнскую породу. Строение профиля типа ОАУ-АЕЛ-ВТ-С.

С генетической точки зрения в формировании серых почв участвуют два почвообразовательных процесса: дерновый и подзолистый, резкое соотношение которых позволяет выделить темно-серые и серые почвы. Первые занимают обычно средние и нижние части пологих склонов, глубоких и узких долин. Господствуют на них сосняки разнотравные и сосново-лиственничные леса с примесью березы, пихты и осины. Серые почвы распространены на плоских, слабодренированных водоразделах под крупнотравными сосново-лиственничными лесами с примесью осины и березы.

По гранулометрическому составу исследованная серая почва относится к легкосуглинистой разновидности (табл.1). Характерна довольно четкая дифференциация почвенного профиля на генетические горизонты

по содержанию илистой фракции, которая в горизонте AEL заметно уменьшается, а в иллювиальном - возрастает.

Почвы слабокислые, наиболее низким значением pH характеризуется органогенный горизонт. Содержание гумуса высокое, в гумусово-аккумулятивном горизонте составляет 13,9%, резко снижаясь уже в горизонте AEL. Среди обменных оснований преобладает кальций. Распределение по профилю обменных оснований носит аккумулятивный характер. Гидролитическая кислотность достаточно высокая, особенно в органогенном горизонте, этот же горизонт не насыщен основаниями.

Серогумусовые (дерновые) почвы. Морфологический профиль почв состоит из лесной подстилки (2-3 см), гумусово-аккумулятивного горизонта АУ - серо-бурого, бурого цвета, мощность 20-30 см. Он имеет хорошо выраженную зернистую, ореховато-комковатую структуру. Ниже выделяется или переходный горизонт АУВ или самостоятельный горизонт В, обычно коричневого, светло-коричневого цвета, постепенно переходящие в материнскую породу. В нижней части профиля почв очень много включений щебня и обломков горных пород. Профиль почв типа: О-АУ(АУВ)-В(ВС)-С.

По гранулометрическому составу изученная почва тяжелосуглинистая (табл.1). Наблюдается увеличение фракции ила и физической глины вниз по профилю.

Гумус сконцентрирован в горизонте Ad, где его количество равно 8,6%, за пределами дернового горизонта он резко снижается. Судя по отношению C:N, равному для гумусового горизонта 8,5-8,0, гумус представлен собственно гумусовыми веществами, связанными с минеральной массой почвы. Распределение и характер гумуса целиком является результатом лесного дернового почвообразовательного процесса. Этим же объясняется и качественный состав гумуса данных почв. Отношение Сг.к : Сф.к в верхнем дерновом горизонте равно 1,2. В нижних горизонтах он гуматно-фульватный и фульватный. Кривые распределения обменных оснований в целом согласуются с кривой распределения гумуса. Обменные катионы аккумулируются в лесной подстилке и в верхнем дерновом горизонте. К материнской породе содержание кальция и магния постепенно убывает, что подчеркивает биогенное их происхождение в аккумулятивной части профиля.

Почвы слабокислые. Характерна высокая гидролитическая кислотность верхних горизонтов. Почвы не насыщены основаниями. Ненасыщенность рассматриваемых почв основаниями, по-видимому, связана как с гуматно-фульватным типом гумуса, характером материнских пород, так и со спецификой напочвенного растительного покрова.

Литоземы серогумусовые (дерновые). Профиль рассматриваемых почв состоит из органогенного (1-2 см) и гумусово-аккумулятивного горизонтов, мощностью 14-32 см, серого, темно-серого или серовато-бурого цвета, ореховато-комковатой или комковатой структуры. В этом горизонте сконцентрирована основная масса корней растений, много также включений хряща и щебня разной степени выветрелости. Гумусово-аккумулятивный горизонт залегает непосредственно на плотной коренной породе разного минералогического и петрографического состава. Часто под маломощным горизонтом АУ выделяется слабо развитый горизонт ВС, несущий на себе признаки ожелезнения. Мощность мелкоземистой толщи, в которой происходит почвообразование, не превышает 30-40 см. Строение профиля типа О- АУ- АУВ(ВС)- М.

Гранулометрический состав почв тяжелосуглинистый (табл.1). Характерна высокая щебнистость и хрящеватость профиля. В составе мелкозема преобладают фракции песчаные и крупнопылеватые. Содержание физической глины и илистой фракции максимально в горизонте АУ.

Почвы обладают высоким содержанием гумуса в аккумулятивном горизонте (26,8%), в нижних его содержание равно 11,2%. Отношение C:N в большинстве рассматриваемых почв равно 11,2, что говорит о грубом характере гумуса. Почвы характеризуются слабокислой реакцией среды, относительно высокой гидролитической кислотностью (табл.1). В составе обменных оснований преобладает кальций.

Темногумусовые остаточно-карбонатные почвы формируются на склонах, на маломощном элювии известковых пород. Мощность этих почв редко достигает 1 м. Имеется хорошо развитый гумусовый горизонт. Почвы щебнистые. Строение профиля почв - О-AU-AUB-Вса-Сса. Реакция среды слабокислая верхних почвенных горизонтов, в нижних минеральных она слабощелочная-щелочная. В горизонте В отмечается наличие карбонатов.

Темногумусово-глеевые почвы представляют собой полугидроморфный ряд почвообразования. Строение профиля: О-Ad-AU-B(Bg)-CG. В условиях избыточного увлажнения в нижней части профиля почв развивается процесс оглеения, который выражается в появлении ржавых и охристых пятен в горизонтах В и С. Растительность, развивающаяся на таких почвах, более типична для переувлажненных местообитаний. Здесь формируются осоковые, часто заболоченные типы леса. Реакция почвенного раствора этих почв слабокислая (pH - 5,8-6,0).

Буроземы грубогумусированные. В низкогорном поясе Восточного Саяна в условиях темнохвойной тайги в автономных и трансэлювиальных ландшафтах распространены буроземы грубогумусированные. Формируются они на продуктах выветривания плотных пород разного петрографического и минералогического состава. Местообитания характеризуются хорошим дренажем и отсутствием признаков оглеения. Буроземы грубогумусированные характеризуются наличием маломощной лесной подстилки (1-2 см). Гумусовый горизонт АУао, мощностью 10-16 см, буровато-серого, темно-серого цвета, рыхлого сложения, густо

пронизан корнями. Под ним залегает слабодифференцированная метаморфическая толща бурого, темно-бурого цвета, в пределах которой выделяются горизонты ВМ и ВМС, постепенно переходящие в сплошной шебень горной породы. В целом, профиль буроземов обычно монотонен и слабодифференцирован. Профиль типа: О-АУао-ВМ-ВМС-С.

По гранулометрическому составу исследуемая почва (разрез 11-40) среднесуглинистая, с высоким содержанием хряща и щебня в нижних горизонтах (табл.1).

Почвы характеризуются высоким содержанием гумуса в гумусово-аккумулятивном горизонте и его постепенным уменьшением с глубиной. Даже на глубине 40-50 см его количество составляет 2,1%. Молекулярное отношение С:N в органогенном горизонте равно 20,1, а в гумусово-аккумулятивном и метаморфических горизонтах оно стабильное - 8,5. Снижение в нижних горизонтах отношения С:N свидетельствует о большой обогащенности гумуса азотом. Л.Н. Александрова [1] считает, что узкие значения С:N в нижних горизонтах связаны с гидrolитическим отщеплением от системы гумусовых веществ в процессе их фильтрации через почву наиболее подвижной части, обогащенной азотом.

Почвы кислые, наиболее кислой реакцией рН выделяется метаморфический горизонт ВМ. Содержание обменных катионов по почвенному профилю изменяется незначительно. Среди обменных катионов преобладает кальций, его распределение по профилю относительно равномерное и четко коррелирует с распределением органического вещества.

Буроземы грубогумусные имеют высокую гидrolитическую кислотность органогенного горизонта, в минеральных ее значение составляет 15,8-10,2 мг-экв. Почвы не насыщены основаниями по всему профилю.

Дерново-подзолистые почвы формируются при достаточном атмосферном увлажнении и хорошем дренаже под темнохвойными лесами. Чаще всего они встречаются на вогнутых пологих склонах, где создаются подходящие условия. Почвы характеризуются следующим строением профиля: О-Ad-AYEL(EL)-ELBT-BC-С.

Почвообразующими породами служат элювиальные, элювиально-делювиальные образования кислых магматических пород.

Дерново-подзолистые почвы имеют слабокислую и кислую реакцию среды (рН солевой вытяжки — 5,2-5,6). Содержание гумуса колеблется от 5 до 11 %, валового азота - от 0,3 до 0,5 %, емкость поглощения катионов составляет 15-35 мг/экв.

Для выяснения генезиса наиболее широко распространенных почв в рассматриваемых ВПК нами применен метод экологического поиска биологических факторов, определяющих характер и направление почвообразования.

В почвенной биоте серой почвы подтайги и бурозема грубогумусированного темнохвойно-черневого ВПК типов леса представлены эколого-трофические группы микроорганизмов, отвечающие за важнейшие биологические процессы - трансформацию азот-, и углеродсодержащих веществ и азотофиксацию. В результате их деятельности формируются специфические органические вещества, а также наряду с другими почвенными организмами влияют на скорость и интенсивность биологического круговорота в экосистемах.

В лесных экосистемах на активность биологических процессов в органогенном и гумусово-аккумулятивном горизонте мощное воздействие оказывают эдификаторы древесного полога и напочвенный покров - в виде опада, отпада корней, прижизненных выделений из кроны и корней, их биохимический состав. Названными факторами можно объяснить как своеобразие микробного населения рассматриваемых почв, так и их химические свойства.

В органогенном горизонте бурозема грубогумусированного численность микроорганизмов вдвое выше, чем в серой почве, структура их также различна. В микробном ценозе серой почвы на долю аммонификаторов приходится 14,8 %, бурозема - 7,6 %, тогда как удельный вес педотрофов, минерализующих гумусовые вещества, вдвое больше в серой почве - 16,9 %. Доминантами микробных сообществ в органогенных горизонтах рассматриваемых почв являются микроорганизмы, использующие минеральные формы азота, и опигонитрофилы, участвующие в фиксации азота атмосферы. Однако в подстилке бурозема они составляют большую часть микробного сообщества - 40,8 и 43,5 %, в подстилке серой почвы - 30,6 и 37,7 % (табл.2). Отмеченные специфические особенности микрофлоры в органогенных горизонтах исследуемых почв находят отражения и в химическом и физико-химическом их составе.

В минеральных горизонтах изучаемых почв вниз по профилю снижение численности микроорганизмов наиболее отчетливо проявляется в буроземе грубогумусированном. Отношение числа микроорганизмов, учтенных в лесной подстилке, к их числу в горизонте АУ составляет 87, тогда как в серой почве - 33,8. Возможная причина - в более кислой реакции среды почв и конкуренции со стороны грибов, которые более приспособлены к этим условиям. Так, численность микромицетов в лесной подстилке и в горизонте АУ серой почвы составляет 16,7 и 3,7 тыс/г, а в буроземе 95 и 6,8 тыс/г соответственно (табл.2).

Таблица 1

Некоторые физико-химические и химические свойства почв низкогорного пояса Восточного Сааяна

Горизонт	Глубина, см	рН		Обменные катионы		Гидролитическая к-ть	Степень насыщен., %	Валовые, %		С/N	Ст.к. Сф.к.	Гранулометрические фракции, мм: %	
		водн.	сол.	Са ²⁺	Mg ²⁺			Н ⁺	гумус			азот	<0,001
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Разрез 11-36. Серая хрящевато-легкосуглинистая													
О	0-2	5,8	5,2	24,3	8,5	1,3	20,0	62,1	85,2*	23,3	-	-	-
АУ	2-14	6,4	5,6	15,2	3,3	0,4	3,8	82,9	13,9	13,5	0,7	13	26
АЕЛ	15-25	6,0	4,9	11,7	2,2	0,2	4,6	75,1	3,4	8,0	0,4	11	22
ВТ	35-45	6,3	5,0	10,8	1,9	0,2	2,4	84,1	1,0	4,4	0,4	18	30
С	60-70	6,5	5,2	12,7	1,8	0,1	2,0	87,9	0,3	12,0	0,4	24	37
Разрез 11-33. Литозем серогумусовый (дерновый) хрящевато-тяжелосуглинистый													
О	0-2	6,2	5,9	24,9	11,7	0,7	26,2	58,4	82,0*	19,8	-	-	-
АУ	2-19	6,0	5,1	23,7	6,0	0,6	11,0	72,9	26,8	11,2	0,9	14	43
АУВ	20-30	5,9	4,7	12,9	2,6	1,2	11,2	58,0	11,2	9,8	0,2	10	39
Разрез 11-34. Серогумусовая (дерновая) хрящевато-тяжелосуглинистая													
О	0-1	5,5	5,2	18,2	11,4	-	28,7	50,7	87,4*	52,2	-	-	-
Аd	1-10	6,6	5,7	18,0	4,7	-	7,0	76,4	8,6	8,5	1,2	15	41
АУ	10-20	6,8	5,7	14,6	3,9	0,1	2,3	88,9	3,6	8,0	0,8	22	44
АУВ	30-40	6,8	5,4	14,6	4,0	0,1	2,4	88,5	1,7	5,0	0,4	24	46
С	50-60	6,7	5,3	14,6	3,6	0,3	2,0	90,0	1,3	5,8	0,4	28	51
Разрез 1-02. Темногумусовая остаточно-карбонатная (дерново-карбонатная выщелоченная) хрящевато-среднесуглинистая													
О	0-2	6,0	5,4	20,2	6,1	-	-	-	84,4*	54,3	-	-	-
Аd	2-15	6,3	5,7	18,5	5,0	-	-	-	9,0	8,5	1,3	12	38
АУВ	15-25	7,0	-	13,7	4,4	-	-	-	6,0	6,4	0,8	14	38
Вса	30-40	7,0	-	13,2	4,5	-	-	-	3,4	8,0	-	14	44
Сса	45-60	7,8	-	14,8	5,4	-	-	-	1,0	5,2	-	14	45
Разрез 4-22. Темногумусовая глееватая (дерново-глеевая) хрящевато-тяжелосуглинистая													
О	0-3	5,1	4,8	22,8	7,9	7,0	-	-	86,8*	52,7	-	-	-
Аd	3-9	5,3	4,7	19,9	7,8	7,4	-	-	14,9	11,1	-	17	47
АУ	9-16	5,0	4,4	10,5	4,2	6,0	-	-	8,2	6,7	-	19	45
Вg	20-35	4,9	4,0	8,4	3,8	6,0	-	-	2,9	3,1	-	18	45
Сg	40-50	4,0	3,4	5,1	2,2	5,0	-	-	1,4	3,1	-	19	47

Разрез 11-40. Бурозем грубогумусированный хрящевато-среднесуглинистый												
	0-2	5,8	5,3	14,3	3,1	1,2	33,5	34,2	88,8*	1,88	20,1	-
О	0-2	5,8	5,3	14,3	3,1	1,2	33,5	34,2	88,8*	1,88	20,1	-
АУао	2-12	5,0	3,6	18,3	3,7	8,9	15,8	58,2	6,5	0,38	8,5	11
ВМ	12-24	4,9	3,5	15,7	2,1	9,6	15,2	53,9	4,6	0,27	8,5	11
ВМС	30-40	5,1	3,6	15,8	1,8	4,7	10,2	63,3	2,2	0,13	8,5	14
С	40-50	5,1	3,6	14,0	1,8	4,4	10,2	60,8	2,1	0,11	9,3	13
Разрез 5-23. Дерново-подзолистая хрящевато-среднесуглинистая												
	0-2	5,2	4,4	19,9	5,8	6,2	25,6	51,7	79,4*	1,25	27,0	-
АЕЛ	0-2	5,2	4,4	19,9	5,8	6,2	25,6	51,7	79,4*	1,25	27,0	-
ЕЛ	2-5	4,9	4,1	18,8	4,7	8,0	15,9	59,6	8,5	0,56	7,5	11
ВТ	5-16	4,3	3,9	11,8	4,0	6,8	17,7	47,2	3,6	0,40	4,4	11
С	16-30	4,9	4,0	13,4	5,3	1,4	9,0	67,5	1,4	0,09	7,7	14
	40-55	5,0	4,0	12,9	4,8	0,6	5,3	76,9	0,6	0,04	7,4	12

* - потеря при прокаливании

Таблица 2

Численность и структура микробных сообществ лесных почв

Глубина, см	Общая численность, млн/г.	в % от суммы					отношения		
		МПА	КАА	Эшби	НА	КАА/МПА	Эшби/МПА	Эшби/НА	
Разрез 11-36. Серая хрящевато-легкоуглинистая									
0-2	1567,4	14,8	30,6	37,7	16,9	2,1	2,5	2,5	
2-5	46,4	10,5	19,3	42,0	28,2	1,8	4,0	4,0	
5-10	42,9	5,5	27,4	40,3	26,8	4,9	7,3	7,3	
10-20	8,3	16,7	35,0	38,0	10,3	2,1	2,6	2,6	
Разрез 11-40. Бурозем грубогумусированный хрящевато-среднесуглинистый									
0-2	3735,5	7,6	40,8	43,5	8,1	5,4	5,8	5,8	
2-5	42,9	7,7	30,1	48,6	13,6	3,9	6,3	6,3	
5-10	30,3	10,4	31,5	41,6	16,5	3,0	4,0	4,0	
10-20	4,9	14,7	28,4	42,2	14,7	1,9	3,0	3,0	

На глубине 10-20 см в рассматриваемых почвах возрастает доля аммонификаторов, что можно объяснить увеличением доступных азотосодержащих органических соединений, поступивших из верхних слоев почв. На глубине 6-10 см в серой почве и 2-6 см в буроземе отношение численности микроорганизмов, выросших на Эшби, к их числу, учтенных на МПА, очень высокое (в серой - 7,3, в буроземе - 6,3), что указывает на наличие элювиального почвообразовательного процесса [10].

Если с глубиной по профилю серой почвы удельный вес микроорганизмов, усваивающих минеральные формы азота, увеличивается с 19 до 35 %, то в буроземе их величина более менее постоянна 28,4-31,5 %. Можно предположить, что минеральные формы азота энергичнее вымываются из аккумулятивного горизонта серой почвы. Почти одинакова доля олигонитрофилов в микробном сообществе обеих почв - около 40 %. Столь значительная их величина в почвенной биоте может указывать на пополнение баланса азота в почве за счет азотофиксации. Стабильна и доля педотрофов в минеральных горизонтах бурозема грубогумусированного - 13,6-16,5 %. В серой почве, особенно в слое 2-12 см, эта группа микроорганизмов увеличена почти в два раза, что и определяет относительно низкое содержание здесь гумуса по сравнению с буроземом.

В изученных почвах прослеживается следующая тенденция - чем выше коэффициенты минерализации (КАА/МПА), тем уже отношение C:N в органическом веществе.

В микробном сообществе изученных почв преобладают неспорные формы бактерий рода *Pseudomonas* и *Arthrobacter*. Спорные формы и актиномицеты составляют до 1-3 %, что характерно для лесных биогеоценозов. Из бацилл чаще встречаются *Bac. cereus*, *Bac. mycoides*, *Bac. virgulus*, *Bac. idosus*.

В микоценозе изучаемых почв в подстилке доминируют пенициллы, муконовые и стерильный мицелий высших грибов, реже триходерма. Вся подстилка переплетена гифами высших грибов.

В минеральных горизонтах серой почвы структура микоценоза такая: как и в органогенном горизонте. С глубины 6 см встречаются виды *Penicillium thomii*. В буроземе состав микромицетов более разнообразен - добавляются грибы родов *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Spicaria*, а из муконовых - *Mortierella ramanniana*. Наиболее сильными кислотообразователями являются пенициллы, которые при разложении подстилок образуют кислые продукты. В условиях промывного водного режима их метаболиты в виде органо-минеральных соединений мигрируют вниз по почвенному профилю.

Таким образом, серые почвы подтаежного ВПК и буроземы грубогумусированные темнохвойно-чернового ВПК в низкогорном поясе Восточного Саяна характеризуются высокой активностью микробиологических процессов, особенно в подстилке и в слое почвы 0-10 см. Структура же микробных сообществ почв различна, что и проявляется в химических и физико-химических их свойствах. В серой почве более активно развиваются педотрофы, их доля в микробных ценозах вдвое выше, чем в буроземе. Сочетание таких факторов, как интенсивное развитие минерализаторов гумуса и относительно более легкий гранулометрический состав, определяет относительно низкое содержание гумуса в серых почвах с более широким отношением C:N. В буроземе значительно активизированы процессы трансформации азотосодержащих органических веществ, удельный вес прототрофов и олигонитрофилов выше, чем в серой почве. Более разнообразен здесь и состав микоценозов. В результате формируется органическое вещество почвы с более высоким содержанием азота. Специфику микробиологических процессов, протекающих в рассматриваемых почвах, определяет, в первую очередь, структура фитоценоза, качественный состав поступающего на поверхность почвы опада, химические и физико-химические свойства почвы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александрова Л.Н. Органическое вещество почвы и процессы его трансформации / Л.Н. Александрова. - Л.: Наука. 1980. - 288 с.
2. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв / Е.В. Аринушкина. - М.: Изд-во МГУ, 1970. - 487 с.
3. Горбачев В.Н. Почвы Восточного Саяна / В.Н. Горбачев. - М.: Наука, 1978. - 199 с.
4. Дробушевская О.В. Состояние и динамика низкогорной подтайги юга Красноярского края: Автореф. дис. ... канд. биол. наук / О.В. Дробушевская. - Красноярск, 2004. - 18 с.
5. Звягинцев Д.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Д.Г. Звягинцев, И.В. Ассеева, И.П. Бабьева, Т.Г. Мирчинк - М.: Изд-во МГУ, 1980. - 224 с.
6. Коляго С.А. Природные условия и почвенный покров правобережной части Минусинской впадины / С.А. Коляго // Почвы Минусинской впадины. - М.: АН СССР, 1954. - С 184-296.
7. Коляго С.А. Почвы Государственного заповедника «Столбы» / С.А. Коляго // Тр. Гос. зап. «Столбы». - Красноярск, 1961. - С 199-247.
8. Корсунов В.М. Почвенный покров таежных ландшафтов Сибири / В.М. Корсунов, Э.Ф. Ведрова, Е.Н. Красеха. - Новосибирск: Наука, 1988. - 167 с.
9. Классификация и диагностика почв России. - Смоленск: Ойкумена, 2004. - 342 с.
10. Клевенская И.Л. Микрофлора почв Западной Сибири / И.Л. Клевенская, Н.Н. Наплекова, Н.И. Гантимурова. - Новосибирск: Наука, 1970. - 221 с.

12. Петров Б.Ф. Почвы Алтайско-Саянской области / Б.Ф. Петров // Тр. Почвенного Ин-та им. В.В. Докучаева. - 1952. - Т. 35. - 245 с.
13. Сукачев В.Н. Методические указания к изучению типов леса / В.Н. Сукачев, С.В. Зонн. - М.: АН СССР, 1961. - 143 с.
14. Чередникова Ю.С. Районирование и типологическое разнообразие лесов зеленой зоны г. Красноярска / Ю.С. Чередникова, Н.И. Молокова, Ю.Н. Краснощеков, В.Д. Перевозникова // География и природные ресурсы. - 1999, - № 3. - С 84-90.

**GENETIC AND BIOLOGICAL FEATURES OF FOREST SOILS LOWLAND
OF THE NORTH-WEST PART OF THE EAST SAYAN**

Yu.N.Krasnoshchekov, Z.V.Vishnjakova, M.E.Konovalova

Forest landscape soils of lowland of the Priyenisei part of the East Sayan are investigated. The microbiological characteristic of the most widespread soils within the bounds of subtaiga and chern taiga altitudinal complexes of forest types is given.