

УДК 574.4(571.51+571.65)

БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В РАСТИТЕЛЬНОМ ПОКРОВЕ ВЕРХНЕКОЛЫМСКОГО НАГОРЬЯ

© 2012 Е.А. Тихменев, А.А. Пугачев

Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, г. Магадан
Северо-Восточный государственный университет, г. Магадан

Поступила в редакцию 29.09.2011

Представлены результаты исследований биогеохимических особенностей функционирования растительных сообществ бассейна р. Колыма. Установлено, что в процессе трансформации химический состав отмершего растительного вещества претерпевает значительные изменения, определяя особенности почвообразовательного процесса.

Ключевые слова: фитомасса, биопродуктивность, биохимический состав, растительный опад, минерализация.

Верхнеколымское нагорье характеризуется суровыми природно-климатическими условиями, обусловленными горным рельефом и высотной поясностью [1]. Значительная часть территории приходится на каменистые россыпи, гольцы и горные тундры, растительность которых содержит большое число циркумполярных или почти циркумполярных арктических и арктоальпийских видов. Имеется отчетливо выраженный неширокий (50-150 м) высотный пояс кедрово-стланиковых зарослей, достигающих наибольшей продуктивности на горных склонах южной экспозиции. Кедровники тесно смыкаются с горными лиственничными редколесьями, заходя в их разреженный пояс в качестве подлеска. На речных террасах и конусах выноса встречаются участки достаточно продуктивных лиственничных лесов. Для песчано-галечниковых пойм водотоков с таликовыми зонами обычны чозениевые, тополево-чозениевые и лиственнично-чозениевые леса. На склонах долин южной экспозиции среди лиственничных редколесий встречаются реликтовые степные ландшафты. На лишайниковый покров приходится до 30% площади [2].

Целью наших исследований явилась оценка запасов фитомассы и определение особенностей трансформации биохимического состава доминантных видов типичных растительных сообществ Верхнеколымского нагорья на различных элементах и высотных уровнях горного ландшафта.

Методика исследований. Изучение запасов и структуры биомассы фитоценозов основыва-

лось на методических указаниях, разработанных Л.Е.Родиным, Н.П.Ремезовым и Н.И.Базилевич [3], Н.И. Базилевич [4]. Площадь пробных участков составляла 100 м², непосредственные учеты проводились на репрезентативных площадках 0,25 м² в 10-ти кратной повторности, но не менее 3-х кратной для каждого элемента нанорельефа.

Результаты исследований и их обсуждение.

В составе наземной фитомассы горных тундр, составляющая 3,26-4,08 т/га, доминируют мхи и лишайники. Наземная фитомасса кедрово-стланиковых сообществ колеблется от 26 до 43 т/га. По сравнению с горными тундрами значительно снижается роль кустарничков, а обилие мхов и лишайников уменьшается. Наземная фитомасса широко распространенных лиственничных лесов и редколесий варьирует от 19 до 60 т/га, большая часть которой приходится на стволую древесину. Среди доминантов травяно-кустарникового яруса обычны группировки *Poa pratensis*, *P. angustifolia*, *Deschampsia sukatchewii*, *Trisetum sibiricum*, *Thymus serpyllum*, *Polemonium caeruleum*, *Potentilla nivea*, с запасом наземной фитомассы до 2,27 т/га. На среднеувлажненных участках пойм распространены разнотравно-вейниковые луга со средней высотой травостоя не превышающего 70 см, в котором доминируют *Calamagrostis langsdorffii*, *Poa pratensis*, *Galium boreale*, *Tanacetum boreale*, *Carex pallida* и *C. cryptocarpa*, другие травянистые многолетники с запасом фитомассы в воздушно-сухом состоянии от 1,00 до 1,70 т/га [2].

Содержание азота и зольных элементов в доминантных видах растений горнотундровых сообществ показано в табл. 1. Под действием процессов минерализации и гумификации химический состав мертвых растительных остатков претерпевает значительные изменения. Изуче-

Тихменев Евгений Александрович, кандидат биологических наук, заведующий лабораторией геоботаники, профессор кафедры биологии и химии.

E-mail: etikhmenev@north-east.ru

Пугачев Алексей Александрович, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории геоботаники. E-mail: apugachev@ibpn.ru

ние состава различных частей кедрового стланика показал, что по мере ухудшения экологических условий в хвое и побегах заметно снижается содержание N, Ca, Al, Fe при одновременном усилении процессов аккумуляция калия и фосфора. С увеличением возраста в хвое замедляется аккумуляция N, Ca, K, P и Mn, что обусловлено не только процессами реутилизации, но и выщелачиваем химических элементов атмосферными осадками. В опадающей хвое стланика отмечено низкое содержание азота и зольных элементов, в основном калия. Заметна также тенденция к увеличению содержания в опаде кремния, кальция и алюминия (табл. 2). При отмирании хвои кедрового стланика (*Pinus pumila* (Pall.) Regel) в ландшафтах верхних частей склона в ней отмечается увеличение содержания Mg и Mn, а в кедровниках нижних частей горных склонов, напротив, уменьшается. Данные зольного состава кустарников и кустарничков показывают, что общая их зольность очень низка. Содержание чистой золы в их листьях составляет 2,22 – 3,09%, в стеблях этот показатель варьирует от 1,05 до 2,74%. Для мхов свойственно активное накопление кальция, калия и кремния; наряду с ними заметно аккумулируется магний и сера.

Под действием процессов минерализации и гумификации химический состав мертвых растительных остатков претерпевает значительные изменения. Анализ рядов выноса-накопления указывает на то, что в опаде растительной массы прошлых лет по сравнению ежегодным опадом происходит активное накопление серы, железа и азота. Такие элементы как кремний, кальций, калий, магний, алюминий и марганец в одних случаях выносятся, в других - аккумулируются. На более поздних стадиях разложения происходит интенсивное накопление кремния, кальция, магния и азота. Значительно слабее выражена аккумуляция фосфора, железа и алюминия. Содержание калия и марганца в торфянистых горизонтах заметно снижается, что связано как с элементами питания хвои ауксибластов и молодые шишечки – 4,07 и 2,47%, в том числе 2,20 и 1,08% азота соответственно. В составе зольных элементов прироста хвои ведущее положение занимают кальций, калий и кремний, составляющие 64% от суммы элементов, затем следуют магний, фосфор, марганец и другие элементы. Хвоя старых ветвей значительно беднее в этом отношении. В ее составе преобладает калий, а содержание кальция в 3 раза меньше, чем в хвое ауксибластов. О выносе элементов из опада при разложении можно судить, сопоставляя его химический состав с составом органических горизонтов почв. Так, деструкция мертвых органических остатков в бруснично-лишайниковом

редколесье, сопровождаясь заметным накоплением кремния, алюминия и железа, характеризуется потерями не только калия и фосфора, но и кальция, магния и серы, интенсивно вовлекаемых в новые циклы биологического круговорота веществ.

Анализ химического состава кедрового стланика свидетельствует о том, что с ухудшением экологических условий в хвое и побегах заметно снижается содержание азота, кальция, алюминия, железа и, одновременно, возрастает аккумуляция калия и фосфора. С увеличением возраста хвои в ней уменьшается содержание N, Ca, K, P и Mn, что обусловлено не только процессами реутилизации, но и выщелачиваем химических элементов атмосферными осадками. В опадающей хвое стланика заметно снижается содержание азота и зольных элементов, главным образом, калия (табл.2). Отмечается также тенденция к увеличению в опаде кремния, кальция и алюминия. При отмирании хвои в сообществах верхних частей склонов в ней увеличивается содержание Mg и Mn, а в кедровниках на более низких гипсометрических уровнях, напротив, уменьшается (табл.2).

Данные зольного состава кустарничков свидетельствуют, что общая их зольность, как правило, очень низкая. Содержание чистой золы в листьях составляет 2,22 – 3,09%, в стеблях варьирует от 1,05 до 2,74%. Для мхов свойственно активное накопление кальция, калия и кремния, наряду с которыми заметна аккумуляция магния и серы.

Вместе с тем, химический состав мертвых растительных остатков под действием процессов минерализации и гумификации претерпевает значительные изменения. Анализ рядов выноса-накопления указывает на то, что в опаде растительной массы прошлых лет по сравнению годичным опадом происходит активное накопление серы, железа и азота. В то же время такие элементы как кремний, кальций, калий, магний, алюминий и марганец в одних случаях выносятся, в других - аккумулируются. На более поздних стадиях разложения опада происходит интенсивное накопление кремния, кальция, магния и азота. Значительно слабее выражена аккумуляция фосфора, железа и алюминия. Содержание калия и марганца в торфянистых горизонтах заметно снижается, что связано как с вовлечением их в новый цикл биологического круговорота, так и выносом в минеральные горизонты почвы.

Отдельные органы лишайницы Каяндера характеризуются весьма невысокой общей зольностью: от 0,47 до 2,20% (табл. 3). Наиболее обогащены элементами питания хвои ауксибластов и молодые шишечки – 4,07 и 2,47%, в том числе 2,20 и 1,08% азота, соответственно. В составе

зольных элементов прироста хвой ведущее положение занимают кальций, калий и кремний, составляющие 64% от суммы элементов; затем следуют магний, фосфор, марганец и т.д. Хвоя старых ветвей значительно беднее в этом отношении. В ее составе преобладает калий, а содержание кальция в 3 раза меньше, чем в хвое аусибластов. Стволовая древесина лиственницы характеризуется очень низким содержанием химических элементов – до 0,92%, в том числе 0,27% азота. В подземной фитомассе лиственницы наиболее обогащены зольными элементами тонкие корни, в составе которых доминируют калий, кальций и сера.

Специфической особенностью лесных экосистем Верховий Колымы является формирование почв разной степени оторфованности. Некоторыми исследователями образование торфянистых горизонтов в условиях интенсивного поверхностного и внутрпочвенного дренажа охарактеризовано как процесс “сухого” торфонакопления [5]. Наши исследования показали, что скорость разложения отмерших частей растений протекает очень низкими темпами. Относительно быстро разлагаются осоки (15,7%), значительно медленней - хвоя кедрового стланика (11,9%) и листья кустарничков (12,5 - 13,7%), наименее активно - мхи (6,4%) и, особенно, лишайники (3,4%). Ре-

Таблица 1. Содержание азота и зольных элементов в доминантных видах горнотундровых сообществ, в % от сухого веса

Растения и их части	Содержание чистой золы, %	N	Si	Ca	K	Mg	P	Al	Fe	Mn	S	Na
<i>Cassiope ericoides</i>	2,32	0,83	0,30	0,34	0,11	0,49	0,11	0,07	0,01	0,02	0,04	0,01
<i>Loiseleuria procumbens</i>	1,47	0,63	0,11	0,45	0,22	0,06	0,08	0,02	0,01	0,02	0,05	0,02
<i>Arctous alpina</i>	3,21	0,78	0,23	0,73	0,36	0,07	0,09	0,15	0,02	сл.	-	0,04
<i>Diapensia obovata</i>	5,61	1,24	0,63	0,59	0,26	0,20	0,08	1,24	0,04	0,07	-	0,08
<i>Cornicularia divergens</i>	1,67	1,01	0,37	0,16	0,17	0,02	0,04	0,11	0,04	0,02	-	0,03
<i>Thamnolia vermicularis</i>	0,51	0,48	0,05	0,11	0,09	0,01	0,02	0,01	0,02	сл.	-	0,01
<i>Cladonia alpina</i>	1,41	0,29	0,21	0,29	0,08	0,04	0,04	0,04	0,04	0,01	0,20	0,02
<i>Alectoria ochroleuca</i>	0,30	0,47	0,02	0,06	0,07	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	-	0,01

Примечание: - не определялось.

Таблица 2. Содержание азота и зольных элементов в составе доминантных видов растений экосистем кедрового стланика, % к сухому веществу

Растения и их части	Чистая зола, %	N	Si	Ca	K	Mg	P	Al	Fe	Mn	S	Na
<i>Pinus pumila</i>												
хвоя: 1-го года	2,91	1,36	0,20	0,74	0,54	0,18	0,05	0,09	0,14	0,03	0,13	0,01
прошлых лет	2,16	1,31	0,16	0,46	0,34	0,22	0,03	0,11	0,08	0,14	0,14	сл.
ветви: 1-го года	2,08	1,34	0,02	0,36	0,68	0,19	0,06	0,04	0,04	0,03	0,19	0,02
прошлых лет	0,98	0,43	0,05	0,20	0,23	0,06	0,04	0,07	0,02	0,03	0,15	сл.
ствол	0,34	0,11	0,03	0,09	0,04	0,02	0,01	0,01	0,01	сл.	0,10	сл.
корни: 0,7 – 0,5 см	0,61	0,17	0,03	0,22	0,04	0,04	0,02	0,03	0,01	0,01	0,08	сл.
менее 0,7 см	0,96	0,51	0,03	0,19	0,20	0,06	0,02	0,03	0,04	0,01	0,09	0,01
<i>Betula middendorffii</i>												
листья: свежий опад	2,86	1,41	0,08	0,91	0,21	0,22	0,11	0,07	0,10	0,16	0,09	0,01
старый опад	2,84	0,74	0,28	0,66	0,11	0,13	0,07	0,23	0,13	0,09	-	0,01
ветви	1,00	0,56	0,04	0,28	0,15	0,07	0,03	0,02	0,04	0,02	-	сл.
корни	1,11	0,39	0,04	0,30	0,17	0,08	0,04	0,03	0,02	0,03	0,05	0,01
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>												
листья: живые	2,22	0,60	0,10	0,64	0,26	0,11	0,10	0,02	0,12	0,10	0,16	0,02
отмершие	3,48	0,76	0,27	1,05	0,19	0,06	0,09	0,16	0,22	0,12	0,18	0,03
стебли	2,36	0,56	0,07	0,59	0,27	0,12	0,06	0,15	0,10	0,16	-	0,02
корни	0,42	0,52	0,01	0,11	0,07	0,04	0,01	0,01	0,01	0,03	-	0,01
<i>Ledum decumbens</i>												
листья: живые	2,51	1,44	0,18	0,70	0,47	0,12	0,07	0,01	0,06	0,05	0,12	0,02
отмершие	1,81	1,05	0,17	0,40	0,17	0,06	0,05	0,10	0,09	0,07	-	0,02
стебли	1,05	0,58	0,05	0,22	0,12	0,08	0,03	0,03	0,04	0,04	-	0,01
корни	0,54	0,37	0,02	0,12	0,07	0,05	0,02	0,02	сл.	0,05	-	сл.

Примечание: - не определялось, сл. - следы

Таблица 3. Содержание азота и зольных элементов в составе лиственницы Каяндера (*Larix cajanderi* Mayr), % к сухому веществу

Компоненты биомассы	Зола, %	N	SI	Ca	K	Mg	P	Al	Fe	S	Сумма* элементов		
											без N	с N	
Хвоя:													
прироста побегов	2,20	2,20	0,06	0,51	0,39	0,14	0,10	0,09	0,08	0,30	1,87	4,07	
ветвей прошлых лет	1,85	1,28	0,02	0,16	0,50	0,14	0,08	0,05	0,03	-	1,09	2,37	
Шишки:													
текущего года	1,67	1,08	0,05	0,27	0,56	0,07	0,08	0,07	0,05	0,22	1,39	2,47	
прошлых лет	1,48	-	0,15	0,09	0,11	0,05	0,07	0,08	0,12	0,14	0,84	-	
Ветви живые:													
диаметром менее 1 см	1,75	0,77	0,08	0,46	0,24	0,13	0,06	0,05	0,06	-	1,16	1,93	
- «- «- 1-5 см	1,52	0,74	0,08	0,46	0,21	0,16	0,01	0,02	0,06	0,16	1,18	1,92	
-«- «-5-15 см	0,60	0,53	0,01	0,23	0,05	0,06	0,01	0,02	0,01	-	0,40	0,93	
Ветви сухие:													
диаметром менее 1 см	1,65	0,35	0,10	0,46	0,15	0,15	0,04	0,05	0,05	-	1,06	1,41	
диаметром 1-5 см	0,80	0,26	0,01	0,31	0,09	0,08	сл.	0,03	0,02	0,17	0,73	0,99	
Кора	1,33	0,50	0,09	0,48	0,06	0,07	0,04	0,04	0,07	0,17	1,04	1,54	
Ствол	0,70	0,27	0,01	0,24	0,12	0,05	сл.	0,02	0,01	0,17	0,65	0,92	
Корни:													
Диаметром менее 1 см	1,44	0,63	0,04	0,23	0,32	0,11	0,09	0,07	0,04	0,19	1,13	1,76	
-«- «- 1-5 см	0,81	0,25	0,03	0,19	0,16	0,07	0,02	0,04	0,03	0,15	0,71	0,96	
-«- более 5см	0,47	0,15	0,02	0,16	0,04	0,04	0,01	0,02	0,01	-	0,31	0,46	

Примечание: - не определялось; * - с учетом содержания марганца и натрия

зультатом несоответствия массы ежегодного опада и темпов его трансформации в условиях низких температур рассматриваемой территории является формирование сравнительно мощных органических горизонтов.

Разложение образцов, включающих хвою кедрового стланика и листья кустарников происходит сравнительно более быстрыми темпами в отличие от таковых, состоящих только из хвои, составляя 17,0-24,3% в первый год. Наиболее благоприятные условия для разложения опада растений складываются в средней части торфянистых горизонтов почвы. Активность разложения отмерших частей растений определяется комплексом факторов, среди которых преимущественное значение имеет их химический состав, а также условия, в которых происходит разложение биологического материала. Большинство изученных видов характеризуется низким содержанием зольных элементов, составляющих 0,59 - 1,96%. Сопоставление активности разложения опавов с их химическим составом свидетельствует о наличии связи с содержанием в них азота и кальция. Существенным фактором, снижающим темпы разложения, является относительно высокое содержание в опадах кремнезема. В частности, отношение кальция к кремнию в торфя-

нистом горизонте составляет 1,0, в отмерших частях мхов - 1,2, в подстилке - 1,4, в опаде хвои кедрового стланика - 2,2, листьев багульника - 3,9, брусники - 6,4.

Большое влияние на активность процессов разложения оказывает биохимический состав опавов. Высокое содержание в них восков, смол и дубильных веществ угнетает почвенную микрофлору и тормозит трансформацию опада в целом. Фактором, ограничивающим темпы разложения лишайников, является наличие в них специфических лишайниковых кислот, многие из которых обладают сильными антибиотическими свойствами по отношению к ряду микроорганизмов [6]. Причиной угнетения активности целлюлозоразлагающей микрофлоры и почвенных беспозвоночных является кислый характер опада. В частности, pH хвои кедрового стланика составляет 4,73, листьев березы - 4,29, багульника - 4,73, брусники - 4,86. Все процессы трансформации в конечном итоге преломляются в биогеохимической деятельности микроорганизмов, которым принадлежит решающая роль в разложении растительного опада. Разовые посевы образцов из подстилки и торфянистого горизонта свидетельствуют о крайней бедности микрофлоры в почвах экосистем кедрового стланика [7].

Таблица 4. Содержание азота и зольных элементов в доминантных видах растений болотных экосистем, в % к сухому веществу

Растения и их части	Содержание чистой золы, %	N	Si	Ca	K	Mg	P	Al	Fe	Mn	Na
<i>Salix fuscescens</i>											
листья	6,22	1,43	0,74	0,96	1,51	0,29	0,15	0,18	0,04	0,07	0,11
стебли	3,93	0,93	0,26	1,21	0,71	0,19	0,09	0,07	0,02	0,04	0,07
<i>Ledum palustre</i>											
листья	3,12	1,67	0,06	0,10	0,64	0,18	0,07	0,02	0,01	0,18	0,06
стебли	1,78	1,05	0,06	0,06	0,28	0,08	0,04	0,02	0,01	0,13	0,05
<i>Carex limosa</i>											
листья	5,34	1,01	1,69	0,27	0,47	0,08	0,09	0,05	0,05	0,14	0,07
опад листьев	4,99	0,96	1,90	0,28	0,08	0,05	0,02	0,05	0,06	0,06	0,03
узлы кущения	2,39	0,74	0,60	0,13	0,16	0,04	0,05	0,11	0,18	0,01	0,05
<i>Eriophorum vaginatum</i>											
листья	2,17	0,93	0,39	0,16	0,54	0,12	0,05	0,06	0,01	0,03	0,04
опад листьев	6,13	0,71	2,24	0,31	0,18	0,06	0,06	0,07	0,05	0,14	0,04
<i>Sphagnum sp.</i>											
теллом	1,28	0,86	0,25	0,15	0,09	0,04	0,03	0,05	0,03	0,05	0,06

Проведенные исследования показали, что в процессе разложения химический состав опадов претерпевает существенные изменения. В подстилке происходит относительное увеличение содержания железа, алюминия и, отчасти, кремния, резко снижается содержание магния, калия и фосфора; в хвое кедрового стланика и листьях березы отмечается увеличение содержания азота и кальция. Отношение кальция к кремнию в опаде листьев березы уменьшается до 2,4, брусники до 3,9, что еще более способствует замедлению их разложения. Существенным фактором, способствующим затуханию деструктивных процессов, является значительное снижение рН растительного опада: у листьев березы до 3,52, хвои кедрового стланика - 3,75, брусники - 3,85, багульника - 4,16. При этом биохимический состав торфянистых горизонтов, по сравнению со свежим спадом и подстилкой, характеризуется уменьшением содержания жиров и клетчатки, на фоне увеличения содержания лигнина и, отчасти, протеина и фракции воскоsmол.

Изучение органического вещества, извлекаемого из опада растений и органометных горизонтов почвы, демонстрирует сходство состава их гумусовых веществ. В процессе разложения опадов в торфянистых горизонтах почвы происходит относительное накопление гуминовых кислот при практически том же, что и свежих опадах содержании фульвокислот. Увеличение

содержания гуминовых кислот, видимо, может быть объяснено двумя основными причинами: 1 - длительностью срока разложения опада и, соответственно, времени образования гуминовых кислот; 2- вымыванием подвижных фракций фульвокислот в нижележащие горизонты почвы. При этом обращает на себя внимание близкое по значению содержание гумусовых кислот в опадах с годичным сроком разложения и в торфянистых горизонтах. Эти данные согласуются с мнением Л.Н.Александровой [5], считающей, что формирование принципиальной основы гумусовых кислот происходит в сравнительно короткий период. После этого процесс резко замедляется, растительные остатки консервируются и механически разрушаясь, формируют торфянистый горизонт. Следовательно, совокупность свойств опада и условий его разложения обуславливает консервацию отмерших частей растений на неопределенное время и формирование гумусовых кислот преимущественно гуматно-фульватного и фульватного типов в сравнительно короткий период.

Таким образом, в процессе биохимической трансформации состав отмершего растительного вещества претерпевает значительные изменения. Анализ рядов выноса поглощения указывает на то, что в опаде прошлых лет, по сравнению с текущим, происходит активное накопление S, Fe и N. При этом в экосистемах нижних частей

горных склонов Mg > Al > Si > Ca аккумулируются, а верхних выносятся, здесь идет накопление Mn > K). На более поздних стадиях разложения (гор.03) происходит интенсивная аккумуляция Si, Ca, Mg и Al. Содержание K и Mn заметно снижается вследствие вовлечения их в новые биогеохимические циклы. Установленные закономерности показательны, прежде всего, с геоэкологической позиции, поскольку дают возможность долгосрочного прогноза формирования химического состава водотоков, трансформации условий обитания гидробионтов и других показателей водной среды, особенно в условиях антропогенного воздействия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Клюкин Н.К. Климат // Север Дальнего Востока. М.: Наука, 1970. - С. 101-132.
2. Пугачев А.А., Тихменев Е.А. Состояние, антропогенная трансформация и восстановление почвенно-растительных комплексов Крайнего Северо-Востока Азии: научно-методическое пособие. Магадан : СВГУ, 2008. 182 с.
3. Родин Л.Е., Ремезов Н.П. и Базилевич Н.И. Методические указания к изучению динамики и биологического круговорота в фитоценозах. Л.: Наука, 1968. 144 с.
4. Базилевич Н. И. Биологическая продуктивность экосистем Северной Евразии. М.: Наука, 1993. 293 с.
5. Александрова Л.Н. Органическое вещество почвы и процессы его трансформации. Л.: Наука, 1980. 288 с.
6. Куревич В.Ф., Щербакова Т.А. Почвенная энзимология. Минск : Наука и техника, 1966. 275 с.
7. Берман Д.И., Игнатенко И.В., Пугачев А.А. О торфо-накоплении в интенсивно дренированных почвах Крайнего Северо-Востока СССР // Биологический круговорот в тундролесьях юга Магаданской области. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1979. С. 143-154.

BIOGEOCHEMICAL PROCESSES IN THE VEGETATIVE COVER OF VERHNEKOLYMSKY UPLAND

© 2012 E.A. Tikhmenev, A.A. Pugachev

Institute of Biological Problems of the North of Far Eastern Branch of RAS, Magadan
North-Eastern State University, Magadan

Results of researches of biogeochemical features of functioning of plant communities of a basin of the Kolyma river are presented. The detailed characteristic of contents of cindery elements and nitrogen in the basic species of area is given. It is established that in the process of transformation the chemical compound of the died off plant material considerable changes, defining features of soil formation.

Key words: phytomass, bioproductivity, biochemical composition, tree waste, mineralization