

и вторичных минералов в криогенных почвах Центральной Якутии – почвообразующие породы, но вместе с тем в ходе мерзлотного почвообразования происходит их синтез и разрушение.

3. В палево-бурой оподзоленной почве в процессе педогенеза происходит образование вторичных глинистых минералов из групп каолинита и слюд, а в черноземе наиболее интенсивно – каолинита, слюд и хлорита.

4. Таежно-лесные почвы Центральной Якутии характеризуются слабым проявлением элювиальных почвенных процессов (оподзоливание, осолодение) в сочетании с гумусонакоплением и устойчивым ферриаллитным оглиниванием.

#### Литература

1. *Аринушкина Е.В.* Руководство по химическому анализу почв. М.: Изд-во МГУ, 1970. 487 с.
2. *Воробьева Л.А.* Химический анализ почв. М.: Изд-во МГУ, 1998. 272 с.
3. *Качинский Н.А.* Механический и микроагрегатный состав почвы, методы его изучения. М.: Изд-во АН СССР, 1958. 192 с.
4. *Рентгенография* основных типов породообразующих минералов (слоистые и каркасные силикаты). Л.: Недра, 1983. 359 с.
5. *Горбунов Н.И.* Методика подготовки почв, грунтов, взвесей рек и осадков морей к минералогическому анализу // Почвоведение. 1960. № 11. С. 79–84.
6. *Горбунов Н.И.* Состояние и задачи рентген-дифрактометрического метода количественного определения минералов в почвах // Почвоведение. 1971. № 5. С. 81–93.
7. *Корнблюм Э.А., Дементьева Т.Г., Зырин Н.Г., Бирина А.Г.* Некоторые особенности процессов передвижения и преобразования глинистых минералов при образовании южного и слитого черноземов, лиманной солоди и солонца // Почвоведение. 1972. № 5. С. 107–114.
8. *Соколова Т.А.* Глинистые минералы в почвах гумидных областей СССР. Новосибирск: Наука, 1985. 256 с.
9. *Соколова Т.А., Дронова Т.Я., Толлешта И.И.* Глинистые минералы в почвах. Тула: Гриф и К, 2005. 336 с.
10. *Иванова Е.Н.* Почвы Центральной Якутии // Почвоведение. 1971. № 9. С. 3–17.
11. *Чижикова Н.П., Годунова Е.И., Кубашев С.К.* Изменение глинистых минералов в черноземах, слитых под влиянием веществ различной природы в условиях модельного эксперимента // Почвоведение. 2008. № 10. С. 1268–1278.
12. *Розанов Б.Г.* Морфология почв. М.: Изд-во МГУ, 1983. 320 с.

Поступила в редакцию 21.12.2015

УДК 551.525(571.56-37)

## Формирование температуры почвы в районе Полюса холода в аномально теплую осень 2014 г.

Д.Д. Саввинов

Академия наук Республики Саха (Якутия), г. Якутск

*Агроклиматические условия произрастания как дикой, так и культурной растительности в северных регионах России и в частности Якутии недостаточно освещены в литературе. В этом отношении Северо-Восточный регион не является редким исключением. В условиях широкого распространения низкотемпературных многолетнемерзлых пород на формирование гидротермического режима почв большое влияние оказывают микроклиматические факторы. Это в свою очередь сказывается на росте и развитии растительности. Как известно, на формирование будущего урожая многолетних дикорастущих растений оказывает почти прямое воздействие в каком состоянии растения уходят под зиму, т.е. предзимний период. Поэтому важно знать, как формируется температура поверхностных горизонтов почвы в первой половине сентября. Как правило, если осень теплая, то растения уходят в зиму не сильно побитыми ранними осенними заморозками, и растения будущую весну встречают дружными*

САВВИНОВ Дмитрий Дмитриевич – д.б.н., проф., акад. АН РС (Я), anrsya@mail.ru.

всходами. Осень 2014 г. в Оймяконском районе Республики Саха (Якутия) оказалась по климатическим условиям аномально теплой. По многолетним метеорологическим наблюдениям первая декада сентября всегда характеризуется сильными заморозками и резким снижением температуры воздуха в ночное время, что обычно сопровождается сильным выхолаживанием поверхностных горизонтов почвы. Поэтому, как правило, в это время наблюдается интенсивное побурение травянистой растительности и массовый листопад не только у березы, но и лиственницы. В течение всей декады сентября 2014 г. в дневные часы температура воздуха часто поднималась до 22 °С, а температура почвы до второй половины этого месяца на глубине 10 см удерживалась не ниже 1 °С.

Ключевые слова: температура воздуха, тепловые ресурсы, заморозки, полигон, западина, осока.

## Formation of Soil Temperature in the Region of the Pole of Cold in Abnormally Warm Autumn 2014

D.D. Savvinov

*Academy of Sciences of the Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk*

*Agro-climatic conditions for growing both wild and cultivated plants in the northern regions of Russia in particular and Yakutia are not enough presented in the literature. In this regard, the north-east region are not a rare exception. In the context of widespread low-temperature permafrost rocks the micro-climatic factors have a great influence on the formation of hydrothermal regime of soils. This in its turn affects the growth and development of vegetation. It is known that conditions in which plants go to winter, so called pre-winter period, have a direct impact on formation of the future harvest the. So it is important to know a temperature of the surface layers of the soil in the first half of September. As a rule, if autumn is warm, plants go into winter not very padded by early autumn frosts and next spring the earth is suddenly green with young shoots. Autumn of 2014 in the Oimyakon rayon of the Republic of Sakha (Yakutia) was an abnormally warm. According to many years meteorological observations, the first ten days of September is always characterized by severe frost and a sharp decrease in temperature at night, which is usually accompanied by a strong cooling of the surface layers of soil. Usually at this time there is an intensive browning of herbaceous vegetation and mass leaf fall not only of birch, but also larch. Throughout the first ten days of September 2014, the daytime temperature often rose to 22 °C, and the soil temperature until the second half of this month kept above 1 °C at a depth of 10 cm.*

Key words: air temperature, thermal resources, early frosts, ground, swale, sedge.

В условиях экстроконтинентального климата Северо-Восточной Якутии основным внешним фактором, воздействующим на почвенно-растительный покров в местах компактного проживания сельского населения, является крупный рогатый скот, а в районах, удаленных от поселков – лошади. Естественно, уровень их влияния зависит от плотности на единицу площади пастбищ.

Нами осенью 2014 г. были проведены специальные исследования по установлению влияния зоогенного пресса на температуру поверхностных горизонтов почвы на территории частного кооперативного хозяйства «Гонор» Оймяконского района Республики Саха (Якутия) (руководитель предприятия Н.Т. Винокуров, кандидат сельскохозяйственных наук). В данном хозяйстве насчитывается более 250 голов лошадей. Это одно из передовых коневодческих хозяйств на всей территории Восточной Сибири, как по сохранению молодняка, так и по общей валовой продуктивности. Здесь применяются самые передовые приемы табунного коневод-

ства на северной границе ареала распространения лошадей. В этих районах с начала ноября почти до второй половины марта устанавливаются устойчивые низкие отрицательные температуры не выше –30 °С, а в декабре–феврале нередко снижения температуры воздуха ниже –45 °С [1].

В таких крайне жестких климатических условиях на уровень сохранения растительности, которая служит почти единственным зимним источником корма для табунных лошадей, большое влияние оказывают температура и физическое состояние почвы, особенно в период формирования устойчивого снежного покрова. В этом отношении осень 2014 г. оказалась крайне не характерной по температуре для данного времени года. Так, почти до второй половины сентября дневные температуры не снижались ниже 15 °С, а ночные заморозки были относительно слабыми, тогда как по данным многолетних метеорологических наблюдений в это время года ночью преобладают устойчивые от-

ФОРМИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОЧВЫ В РАЙОНЕ ПОЛЮСА ХОЛОДА В АНОМАЛЬНО ТЕПЛУЮ ОСЕНЬ

рицательные температуры, сопровождаемые сильными заморозками, чаще с образованием тонкого слоя льда на мелких водоемах.

В дни наших наблюдений (10–12 сентября) дневная температура иногда достигала 20–22 °С. Благодаря таким благоприятным климатическим условиям почти до первых чисел октября травянистые растения оставались зелеными, а некоторая часть – до установления устойчивого снежного покрова. Такое поведение растений было связано не только с относительно высокими температурами воздуха, но и благоприятным температурным режимом поверхностных горизонтов почвы.

Наблюдения за температурой почвы проводились на следующих объектах: пл. 1 – полигональная поверхность размером 4х4 м, высотой 0,8 м с изреженной растительностью; пл. 2 – западина между полигонами; пл. 3 – полигон размером 2х2 м с сильно вытоптанной растительностью, где выделены участки с изреженной растительностью (пл. 3а) и без растительности (пл. 3б). Все эти площадки выбраны на землях, постоянно используемых как пастбище для содержания табунных лошадей. В непосредственной близости от них произрастают ивовые массивы – также места для нагула лошадей. Здесь наблюдения проводились на следующих площадках: пл. 4 – полигон без травянистого покрова и пл. 5 – полигон с травянистой растительностью.

Сенокосные угодья огорожены, поэтому выпасу они подвержены главным образом зимой, а кратковременному давлению лишь в позднеосенний и ранневесенний периоды. Здесь господствующее положение занимают на высоких местах мерзлотные луговые почвы, а на пониженных – мерзлотные болотные.

Наблюдения проводились на следующих площадках: пл. 6 на сенокосном участке, где выделены пл. 6а с мерзлотной дерново-луговой глеевой почвой и пл. 6б с мерзлотной болотной дерново-торфянистой глеевой. В непосредственной близости от площадок 6а и 6б наблюдения проводили на мерзлотных дерново-луговых глееватых почвах, занимающих высокое местоположение (пл. 7).

Из данных, представленных в таблице, довольно ясно видна дифференциация тепловых ресурсов в зависимости от характера почвенного покрова и уровня вытаптываемости участков, т.е. от степени зоогенного давления на почвенно-растительный покров.

Так, на всех площадках (полигонах), лишенных растительного покрова, температура почвы, особенно на глубине 10 см, заметно выше, чем на участках с растительным покровом.

Почвы западин всегда отмечаются высокой влажностью. Поэтому здесь тепловые ресурсы низки по сравнению с таковыми почвами полигонов.

На площадках 4 и 5, расположенных на окраине пастбищного участка, наблюдения велись

Температура почвы 10–12 сентября в 13.00 ч по местному времени, °С

Почва	Рельеф	Растительность, степень внешнего воздействия	Площадка	Глубина, см		
				10	20	40
Мерзлотная дерново-луговая глееватая	Полигонально-трещиноватый (полигон)	Изреженная травянистая, сильная вытоптанность	1	1,7	4,0	4,3
Мерзлотная дерново-торфянистая глеевая	Полигонально-трещиноватый (западина)	Болотная	2	1,6		0,8
Мерзлотная дерново-луговая глееватая	Полигонально-трещиноватый (полигон)	Кустарники с травяным покровом, антропогенно-зоогенное воздействие	3а	4,5	1,6	3,3
		Та же площадка без растительного покрова	3б		4,1	
Мерзлотная дерново-луговая глееватая	Полигонально-трещиноватый (полигон)	Кустарники без травянистого покрова	4		4,8	
		Кустарники с травянистым покровом	5		3,4	
Мерзлотная дерново-торфянистая глеевая	Влажная низина	Осоковый луг, кратковременное зоогенное воздействие	6а	6,2	3,3	2,4
	Сырая низина Относительно сухая	То же	6б	5,9	3,0	2,3
		–	6в	6,0	3,3	2,5
Мерзлотная дерново-луговая глееватая	Возвышенное ровное место	Разнотравный луг, кратковременное зоогенное воздействие	7	5,9	6,2	4,8

до глубины 20 см. Почва над пл. 4, как более интенсивно используемая, характеризуется более высокими температурами, чем почва пл. 5 с почти нетронутой естественной растительностью. В среднем по десятикратным замерам температура почвы на глубине 20 см под пл. 4 составляет 4,8 °С, а под пл. 5 – 3,4 °С.

Следовательно, в целом при вытаптывании лошадьми тепловые ресурсы самых поверхностных корнеобитаемых горизонтов почвы заметно повышаются.

Совершенно иная закономерность формирования температуры почвы на сенокосных лугах с кратковременным сезонным использованием для конских пастбищ. Это связано в первую очередь с тем, что в условиях Севера все пониженные места рельефа в определённой степени насыщены почвенной влагой. Кроме этого, немаловажное значение имеет то обстоятельство, что сенокосные угодья почти всегда из-за малого зоогенного пресса сохраняют естественную целостность дернового и в целом всего верхнего органогенного горизонта. Поэтому здесь, несмотря на полное господство луговой растительности с хорошей водопотребляемой способностью, общий расход почвенной влаги из-за малого физического испарения заметно ниже, чем в криоаридных условиях Центральной Якутии [2, 3].

На основной части территории сенокосного участка, занятого мерзлотными болотными дерново-торфянистыми глеевыми почвами, температура самая низкая в исследованном регионе. Так, на пл. 6 она на глубине 20 см составляет 3,0 °С (десятикратная повторность), тогда как на самом возвышенном месте сенокосного луга, расположенного в непосредственной близости от границ ивового массива, температура мерзлотной дерново-луговой глеевой почвы на той же глубине равна 6,2 °С (десятикратная повторность).

Такие аномально теплые по-осеннему температурному режиму воздуха и почвы годы – довольно редкие явления в высоких широтах, особенно в областях Полюса холода. Естественно, они оказывают чрезвычайно благоприятное воздействие на условия зимнего кормообеспечения для табунов лошадей. Поэтому изучение формирования микроклимата почвы имеет не только теоретическое значение, но и определенную практическую значимость.

### Заключение

Аномально теплые дни в первой половине сентября 2015 г. благоприятно отразились на уходе под зиму кормовых растений изученного региона, так как почти до конца второй декады данного месяца температура почвы в верхнем кормообитаемом горизонте не опускалась ниже положительных значений.

Несмотря на редкость таких ситуаций в формировании климата почвы должно быть уделено на это серьезное внимание, так как во многих случаях биологическая продуктивность кормовых растений будущего вегетационного сезона зависит в большой степени от тепловых почвенных ресурсов предыдущей осени.

Это особенно важно в северо-восточных районах Якутии, где почвенные тепловые ресурсы чрезвычайно недостаточны для нормальной вегетации даже для дикой растительности.

### Литература

1. *Справочник по климату СССР. Температура воздуха и почвы.* 1966. Вып. 24. 397 с.
2. *Саввинов Д.Д.* Гидротермический режим почв в зоне многолетней мерзлоты. Новосибирск: Наука, 1976. 252 с.
3. *Шашко Д.И.* Климатические условия земледелия Центральной Якутии. М., 1961. 264 с.

*Поступила в редакцию 27.02.2016*

УДК 631.44(282.256.84)

## Валовой состав основных типов почв бассейна реки Алазея

А.З. Иванова, Р.В. Десяткин

*Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск*

*В результате изучения химического состава почв бассейна реки Алазея получены новые данные о валовом содержании микро- и макроэлементов в почвах тундровой и северотаежной подзон в пределах Колымо-Индигирской низменности. Были исследованы типичные почвы основных ландшафтов,*

ИВАНОВА Александра Зуевна – инженер 2-й категории, madalexia@mail.ru; ДЕСЯТКИН Роман Васильевич – д.б.н., зам. директора, rvdes@ibpc.ysn.ru.