

**Козлова Алла Афонасьевна,**  
д.б.н., профессор ИГУ, Иркутск  
Alla Afanasyevna Kozlova  
Irkutsk State University

**Аюшинова Юлия Александровна,**  
аспирант ИГУ  
Ayushinova Yulia Alexandrovna  
Irkutsk State University

**ЭКОЛОГО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПОДХОД В ИЗУЧЕНИИ ПОЧВ ЮЖНОГО  
ПРЕДБАЙКАЛЯ, ОСЛОЖНЕННЫХ ПАЛЕОКРИОГЕННЫМ МИКРОРЕЛЬЕФОМ  
AN ECOLOGICAL-FUNCTIONAL APPROACH TO THE STUDY  
OF SOILS OF THE SOUTHERN CIS-BAIKAL REGION COMPLICATED  
BY PALEOCRYOGENIC MICRORELIEF**

**Аннотация.** В статье рассматриваются сезонные изменения температуры, влажности, количества нитратов и реакции среды почвы, определяющих ее экологические функции.

**Abstract.** The article examines seasonal changes in temperature, humidity, nitrate levels and soil environmental reactions that determine soil ecological functions.

**Ключевые слова:** палеокриогенез, динамические, подвижные свойства почв, функционирование почв.

**Key words:** paleocryogenesis, dynamic mobile properties of soils, soil functioning.

Почва, как особое естественноисторическое тело, неразрывно связана в своем происхождении и свойствах с окружающей средой, это реализуется через выполнение почвой ряда экологически значимых функций. В данном контексте почва рассматривается как сложная, динамическая, самоорганизующаяся и саморазвивающаяся система открытого типа, которая функционирует, осуществляя обмен информацией, веществом и энергией с другими системами: атмосферой, породой, биотой, рельефом [2]. Применение эколого-функционального подхода [3] в изучении почв позволяет по-новому оценить ее роль в биосфере, через ее функционирование, определяемом как совокупность современных процессов, происходящих в почве, в том числе антропогенных.

Согласно физико-географическому районированию [6] район исследования, относится к Верхнеприангарской провинции Южно-Сибирской горной области с лиственничными и сосновыми лесами на приподнятых равнинах и плато, и осиново-березовыми лиственными лесами на пологих склонах. Комплекс природных условий региона обусловил широкое развитие здесь подтаежных, лесостепных и степных ландшафтов. Своеобразные черты климата юга Предбайкалья, а именно резкая континентальность, низкая влаго- и теплообеспеченность обуславливают разнообразие почвенного покрова региона, его уязвимость при антропогенезе, что требует учета особенности функционального состояния почв естественных и агроэкосистем региона.

Для почвенного покрова юга Предбайкалья характерна неоднородность, связанная с бугристо-западинным рельефом. Перигляциальные условия способствовали первоначальной разбивке поверхности на полигоны и трещины, заполненные жильным льдом, впоследствии вытаявшим и замещенным почво-грунтом [1]. Морфологически они представляет собой чередование бугров и западин округлой и овальной формы. Размеры их различны и определяются во многом мощностью и составом рыхлых отложений. Превышение бугров над западинами составляет 0,5-3,0 м, расстояние между центрами западин колеблется в пределах 10-25 м. В чередующихся полигонах-буграх и палеокриогенных структурах-западинах формируются почвы с различными параметрами тепло- и влагообеспеченности, морфологией, свойствами и плодородием [4].



Объектами исследования стали дерновые лесные почвы и черноземы Южного Предбайкалья, находящиеся в естественном и освоенном состоянии. Комплекс лесного ландшафта представлен дерновой лесной почвой со вторым гумусовым горизонтом в западине (разрез 3) и дерновой лесной бескарбонатной на бугре (разрез 4). Почвенная комбинация степного участка состоит из чернозема выщелоченного мощного многогумусного в западине (разрез 7) и чернозема выщелоченного маломощного малогумусного на бугре (разрез 8). Комбинации освоенных ландшафтов состоят из агрогенно-преобразованных почв соответствующих типов (разрезы: 1-бугор, 2-западина, 5-бугор, 6-западина).

Исследование сезонного изменения температуры определялось в полевых условиях температурным щупом; естественная влажность – термостатно-весовым методом, актуальная кислотность и нитратный азот – ионоселективным экспресс-методом. Определение проводили в свежих образцах, сразу после отбора в поле. Отбор образцов проводили в 3-х кратной повторности на глубине 0-10 см почвенным буром.

Установлено, что наиболее существенные колебания температуры, влажности, актуальной кислотности и нитратного азота в течение вегетационного периода происходили в верхнем корнеобитаемом слое почвы. Особенно контрастно они проявились в черноземах и пашнях, поскольку это почвы открытых ландшафтов. Самая высокая температура в корнеобитаемом горизонте черноземов и на пашне была достигнута в июле. На поверхности бугра она составила 30°C, в западине ее значения были на 5°C ниже (рис. 1).

В дерновых лесных почвах также максимально высокая температура на поверхности почвы, как и воздуха, наблюдалась в июле. В летние месяцы почва значительно прогревается и средняя температура на ее поверхности достигает 18-20°C, что на 3-5°C превышает температуру воздуха. Известно, что лес, помимо своей экранирующей роли от солнечной радиации, посредством транспирации дополнительно охлаждает почвы летом [3, 7], поэтому в летне-осенний период почвы под лесом оказались прохладнее, чем в степи. Выявилась общая закономерность для исследуемых почв обоих ландшафтов: в весенне-летний период более теплой была почва бугра, а в августе сентябре – западины.

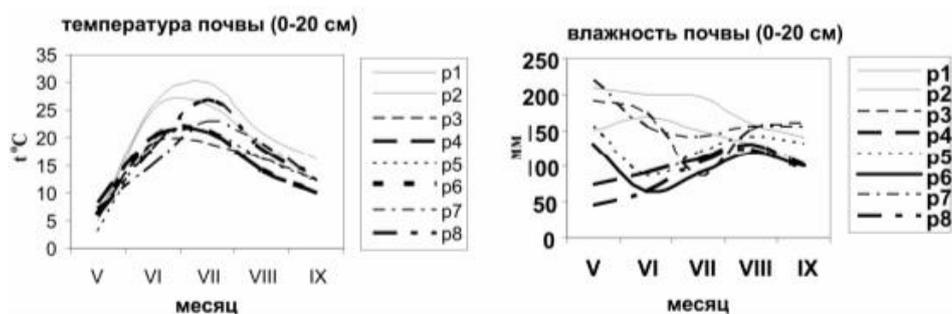


Рисунок 1 – Сезонные изменения температуры и влажности в почвах Южного Предбайкалья: дерновые лесные почвы – разрезы 1-4; черноземы – разрезы 5-8

Температурный режим пахотных и целинных почв существенно различается [5, 7]. Во-первых, поверхностные слои в пахотной почве нагреваются более интенсивно, чем в целинной, особенно лесной почве. Во-вторых, на открытой местности, благодаря раннему сходу снежного покрова, положительные температуры в почве устанавливаются раньше, чем на целине. В холодное время целинная почва охлаждается значительно меньше, чем на пашне. Летом, наоборот, пахотные почвы существенно теплее целинных. При распахивании показатели температуры между бугром и западиной, за счет нивелирования поверхности, в обоих ландшафтах сближаются.

Специфика термического режима оказывает большое влияние на водный режим почв. Распределение влаги в почвах, развитых в условиях бугристо-западинного рельефа, имеет пространственную неоднородность и зависит от местоположения. Степень увлажнения расположенных на расстоянии 10-20 м друг от друга бугров и западин может резко



различаться. Особенно заметны изменения влажности в верхней части профиля почв палеокриорельефа. Известно, что почвы пониженных элементов рельефа более увлажнены, чем почвы повышений [8]. Так, разница в увлажненности между почвой бугра и западины за период наблюдений в лесном ландшафте составила 20 %, в степном – более 50 % (см. рис. 1).

С режимом влажности тесно связана миграция веществ в почвенном профиле, которая осуществляется главным образом в растворенном или во взвешенном состоянии. За период наблюдений установлено, что на буграх, как в степи, так и в лесу, распределение влаги происходило от нижних горизонтов к верхним и связано с интенсивным испарением, транспирацией. Условия для сквозного промачивания и вымывания легкорастворимых солей за пределы почвенного профиля появляются непродолжительное время в конце лета, что способствует формированию непромывного типа водного режима. В западинах наряду с испарением и транспирацией присутствует внутрпочвенный сок, в результате чего здесь активно идут процессы выщелачивания легкорастворимых солей за пределы профиля. При распахивании разница в увлажненности между бугром и западиной становится менее заметной.

Установлено, что распахивание и нивелирование поверхности приводит к сближению значений температуры и влажности на микропонижении и микроповышении при сохранении общей закономерности: в западине влажнее и холоднее, чем на бугре. Наблюдения за сезонными изменениями актуальной кислотности показали, что они синхронны изменению температуры и влажности воздуха и почв. Так, весной дерновые лесные почвы были слабокислыми (рис. 2).

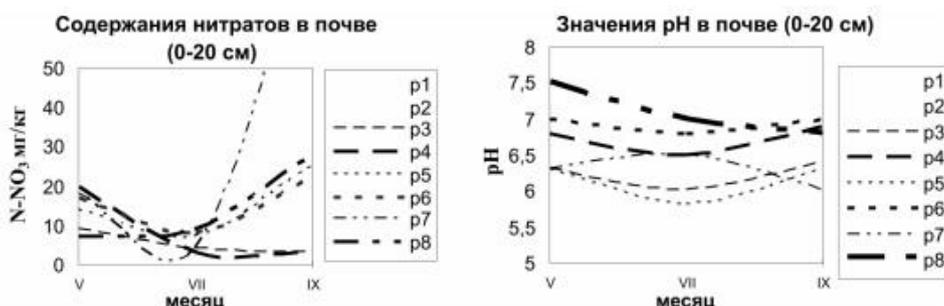


Рисунок 2 – Сезонные изменения значений показателя рН и нитратного азота в почвах Южного Предбайкалья: дерновые лесные почвы – разрезы 1-4; черноземы – разрезы 5-8

Летом, в период активных биохимических реакций и корневых выделений, происходило подкисление почвенного профиля. Древостой также может активно участвовать в повышении кислотности почвенного раствора [8, 9], к сентябрю показатель рН достигал нейтральных значений, причем почва понижения (разрез 3) оказалась кислее почвы повышения (разрез 4). В черноземе на бугре в течение сезона прослеживалось постепенное уменьшение кислотности от весны к осени до слабощелочных значений. В западине реакция среды весной была слабокислой. В летний период показатель рН достигал нейтральных значений, к осени он вновь снижался до слабокислых величин, при этом в понижении (разрез 7) почва была кислее, чем на повышении (разрез 8). На пашне наблюдалось заметное подщелачивание почвы на 1–1,5 значения рН, особенно на бугре. В целом, реакция среды на пашне достигала слабощелочных значений в течение всего периода наблюдений, а различия между бугром и западиной проявились резче, чем на целине, в обоих ландшафтах.

Максимальное содержание нитратов в дерновых лесных почвах отмечено весной и приурочено к верхнему десятисантиметровому слою почвы (см. рис. 2). На бугре оно оказалось в 2 раза выше, чем в понижении, что согласуется с лучшей прогреваемостью почв повышений, их высокой микробиологической активностью, глубоким разложением гумуса. В остальной период наблюдений содержание нитратного азота было низким. Распределение нитратов по профилю черноземов было более равномерным, причем максимальное их количество было отмечено осенью. В весенне-летний период содержание нитратного азота



было небольшим, особенно летом, в связи с поглощением его растительностью. Нитратов в разные сроки оказалось больше в пахотных почвах. Отчасти это согласуется с более высокой температурой данных почв, способствующей активизации микробиологической деятельности.

В целом, исходя из полученных данных, становится ясным, что палеокриогенные явления в виде бугристо-западных форм оказывают большое влияние на функционирование почв в агро- и экосистемах Южного Прибайкалья, определяя ряд химических и физических показателей почв, обнаружив их значительную вариабельность.

#### **Список литературы:**

1. Величко А.А. Морозова Т.Д., Нечаев В.П., Порожнякова О.М. Палеокриогенез, почвенный покров и земледелие. – М.: Наука, 1996. – 150 с.
2. Добровольский Г.В. Избранные труды по почвоведению. – Т. 1: Общие вопросы теории и развития почвоведения. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 530 с.
3. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Функции почв в биосфере и экосистемах. – М.: Наука, 1990. – 270 с.
4. Козлова А.А., Макарова А.П. Экологические факторы почвообразования Южного Предбайкалья. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2012. – 163 с.
5. Трофимов С.Я. Функционирование почв: определение, категории процессов, подходы к типологии // Регуляторная роль почвы в функционировании таежных экосистем / отв. ред. Г. В. Добровольский. – М.: Наука, 2002. – С. 8-21.
6. Физико-географическое районирование СССР: Характеристика региональных единиц / под ред. Н. А. Гвоздецкого. – М.: Изд-во ИГУ, 1968. – 575 с.
7. Чигир В.Г. Проблемы тепловой мелиорации почв холодных почвенно-биоклиматических фаций // Почвенный криогенез. – М.: Наука, 1974. – С. 203-210.
8. Шульгин А.М. Климат почвы и его регулирование. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – 341 с.
9. Davies R.J. Relation of polyphenols to decomposition of organic matter and to pedogenetic processes // Soil Science. – 1971. – Vol. 3. – № 1. – P. 80-85.

