

Агишева С.Ю.

Оренбургский государственный университет

E-mail: sveta3333@yandex.ru

## ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ ГУМУСООБРАЗОВАНИЯ СТЕПНЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ УРАЛА

**Представлены обобщенные данные по особенностям экологии гумусообразования черноземов Урала как в зонально-генетическом, так и в региональном аспектах. Показана пространственная динамика таких факторов формирования системы показателей гумусового вещества почв, как климат, рельеф, растительность, период биологической активности и др.**

**Ключевые слова:** экология почв, гумусообразование, географическая зональность, ландшафтная асимметрия, островные леса.

Гумус является одним из основных компонентов педосферы. С ним связаны жизнедеятельность растений, микроорганизмов и животных, экологические функции почв в биосфере, сохранение их плодородия, устойчивость биогеоценоза в целом. В черноземах процессы гумусообразования и гумусонакопления достигают максимальной интенсивности и совершенства [1, 3, 5, 11]. В этой связи гумусообразование рассматривается в качестве незаменимой составляющей почвообразовательного процесса, его высшей, завершающей стадии. Оно тесно связано с условиями почвообразования. Гумусное состояние почв формируется в специфической среде, в создании которой принимают участие все факторы почвообразования [9, 11].

Основной закономерностью гумусообразования черноземов Урала является зональная смена типов и подтипов почв, которая связана с последовательными изменениями совокупности климатических показателей [2, 4]. Вместе с гидротермическими условиями меняются и естественная растительность, ее видовой состав, проективное покрытие, высота травостоя. Доказано, что диагностическими признаками почв является не только содержание и профильное распределение гумуса, но и его групповой и фракционный состав, амфифильные свойства гумусовых веществ, содержание некоторых неспецифических неорганических соединений, а гумусообразование рассматривается как сочетание ряда противоречивых, порой разнонаправленных процессов [6, 8, 15].

На широтно-зональную смену почвенных подзон Южного Урала накладываются региональные особенности территории. Среди них особое место занимают ландшафтная асимметрия и влияние на почвы лесных экосистем. Неравносклоновость водоразделов, или ландшафтная асим-

метрия, связана с широтным направлением основных водотоков Предуралья. Склоны водораздельных возвышенностей южной и юго-восточной (теплых) экспозиций оказываются высокими, короткими и крутыми, тогда как склоны северных и северо-западных направлений (холодных) – пологими и протяженными, растянутыми на многие километры [7, 10, 12].

Почвообразование на разнонаправленных склонах отличается по гидротермическим условиям, по видовому составу естественной растительности, по ежегодно поступающей в почвы фитомассе, по проективному покрытию фитоценозов, по микробиологической и ферментативной активности.

На плоских плато и пологих склонах, обращенных к северу, складываются более благоприятные гидротермические условия. В черноземах склонов северных экспозиций в отличие от аналогов, покрывающих южные склоны, наблюдается более интенсивная биохимическая трансформация растительных остатков в гумус, в том числе и его лабильные (легкорастворимые) фракции, которые служат основным источником питательных веществ и энергии не только для жизнедеятельности растений, но и для микроорганизмов. Быстрое усвоение свободных фракций гумуса вызывает активный рост микробных популяций и, как следствие, повышение ферментативной активности. Можно предположить, что микроорганизмы не только быстрее минерализуют простые гумусовые вещества, но и продуцируют ферменты, регулирующие синтез более стабильных гумусовых фракций [12]. Как следствие, черноземы склона северного направления отличаются относительно большей мощностью гумусового горизонта А+АВ, высоким содержанием гумуса, лучшими показателями качественно-количественных его свойств [14, 15].

Заметное место в структуре земельного фонда региона занимают леса, которые оказывают существенное воздействие на природную среду, в том числе и на почвенный покров.

На территории южноуральского региона распространение лесных ландшафтов носит ограниченный характер. Под влиянием лесной растительности вокруг островных лесов, приуроченных к степям Предуралья, формируется относительно мягкий и влажный мезоклимат, влияние которого распространяется на расстояния, которые находятся в прямой зависимости от площади покрытого лесом пространства.

В зоне влияния островных лесов, под влиянием особых, не свойственных для настоящих степей экологических условий почвообразования и гумусообразования, формируются черноземы, качественно-количественные свойства гумуса которых существенно отличаются от своих аналогов, расположенных вне этой зоны [3].

Проведены комплексные исследования черноземов, находящихся в непосредственной близости от урочища Платовская дача, площадью 2360 га, расположенного на междуречье Киндели и Самары. Для детального выявления процессов гумусообразования на сопредельных с лесом пространствах были выбраны стационарные целинные ключевые участки под южным черноземом, расположенные вблизи урочища. Таким образом, работы проводились на почвенно-геоботанической катене. Первая площадка располагалась непосредственно под лесом, вторая – на расстоянии 2 км и третья – на удалении 4 км от него.

На конец зимы (2009 г.) высота снежного покрова на территории первой площадки составила 30 см, а на третьей – 20 см. Запасы влаги после таяния снега в метровой толще почв составили на первом участке 324 мм, на втором – 227 мм и на третьем – 195 мм.

Эти различия в водном балансе черноземов связаны не только с разными запасами воды в снеге, но и с видовым составом растительности, с разной величиной транспирации, с повышенной влажностью воздуха вблизи леса и относительно низкой ветровой активностью, с отличиями в температуре.

Тепловой режим почв – один из важных показателей, во многом определяющих направление и интенсивность почвообразовательных процессов. Кроме того, от его особенностей за-

висят продолжительность вегетационного периода, видовой состав фитоценозов и их продуктивность.

Замеры температуры на поверхности почв на глубине 20 см, т. е. в пределах корнеобитаемого слоя, за летний период показали, что на поверхности третьего участка температура в среднем оказалась на 2 °С выше по сравнению с температурой первого и второго участков, которые мало отличаются между собой по этому показателю. Применительно к целям исследования правильнее рассматривать температурный режим не самостоятельно, а в совокупности с водным режимом черноземов. Высокие запасы влаги на примыкающих к лесу пространствах вместе с близкими к оптимальным температурными показателями создают относительно благоприятные условия для роста и развития растений, нежели на отдаленных от леса пространствах, где практически такой же температурный режим сочетается с дефицитом почвенной влаги.

Под непосредственным влиянием леса происходит и смена естественной растительности. Травяной покров представлен разнотравно-кострецовым сообществом на опушке леса, на второй исследуемой площадке он оказался разнотравно-кострецово-типчачковым и разнотравно-ковыльно-типчачковым на третьем участке. По мере удаления от леса происходит и постепенное снижение общего проективного покрытия с 60–70% на первом участке до 60–55% на третьем (табл.). Постепенно снижается средняя высота слагающих травостой растений с 65–70 до 40–45 см. Одновременно уменьшается величина общего проективного покрытия, а также количество ярусов и подъярусов.

Наблюдается тенденция к сокращению биомассы, как подземной, так и надземной. Возрастает отношение подземной биомассы к надземной.

В целом растительные сообщества первой площадки больше характерны для лесостепной зоны, а более удаленные участки имеют выраженный ксероморфный, степной облик.

Исследования интенсивности биологической активности почв по уменьшению веса льняной ткани, помещенной на глубину 20 см на период 30 дней (Востров, Петрова, 1961), показали, что наибольшей биологической активностью обладали почвы первого и второго участ-

ков (убыль составила 27,0 и 29,0% соответственно), наименьшей – почвы третьей площадки, где вес ткани уменьшился на 17,8%.

На биодинамику почвенных процессов существенное влияние оказывает ферментативная активность почв. Об активности гумусообразования можно судить по количеству оксидоредуктаз: пероксидазы (ПО), полифенолоксидазы (ПФО), участвующих в процессах окисления продуктов гидролиза органических соединений с образованием предгумусовых веществ.

Для оценки направленности процесса гумусообразования используют показатель гумификации, определяемый по отношению ПФО к ПО. При этом исходят из представления, что полифенолоксидаза играет ведущую роль в процессах новообразования гумуса, а пероксидаза – в его минерализации.

Расчет коэффициента гумификации по отношению активности полифенолоксидазы к активности пероксидазы по средним (за два года наблюдений в первой декаде июня) показателям в слое 0–40 см (рис.) выявил, что его значение оказалось выше в почвах первого и второго участков. Это обстоятельство свидетельствует о направленности гумификации в сторону новообразования органического вещества почв.

Мощность гумусового аккумулятивного горизонта понижается с 55 см на территории около леса до 36 см на третьей точке исследования.

Максимальное содержание гумуса в слое 0–20 см выявлено на второй исследуемой площадке – 5,5%, минимальное – на последней – 4,9. Запас гумуса в слое 0–20 см является высоким на второй точке опробования (118,9 т/га) и незначи-

тельно снижается на первом и третьем участках, 103,0 т/га и 103,8 т/га соответственно.

Лабораторными исследованиями фракционно-группового состава гумуса установлено, что для данных почв характерен гуматный тип гумуса. По мере удаления от урочища происходит увеличение отношения Сгк:Сфк. Максимальное значение данной величины (3,0) характерно для нижней части гумусового горизонта последней наблюдательной площадки.

Увеличение доли гидрофильных фракций амфифильно нейтральной части гумуса происходит от первой к третьей площадке, что свидетельствует о наличии в них определенного резерва гумусовых веществ, которые еще не обрели гидрофобных или гидрофильных признаков [13].

Таким образом, на прилегающих к островным лесам пространствах засушливой степи формируются особые экологические условия и образуется гумус, качественно-количе-

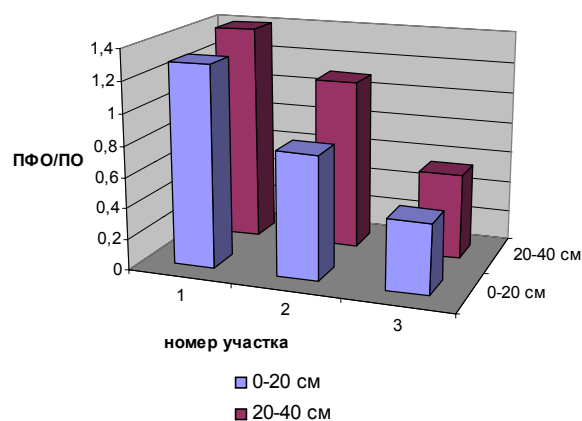


Рисунок 1. Отношение ПФО/ПО южных черноземов Платовского стационара за 2008-2009 гг. исследования

Таблица 1. Состав и свойства естественных фитоценозов прилегающих к урочищу Платовская дача ландшафтов

Í î èàçàðàèü	Ðàíðè ðàèüí ù á ñî í áù àíðàà; <sup>1</sup> î èí ù ààèè		
	ðàçí î ððàáí î - èí ñððáóí ààü; 1	ðàçí î ððàáí î - èí ñððáóí àí - ðèí ðàèí ààü; 2	ðàçí î ððàáí î - èí àù èüí î - ðèí ðàèí ààü; 3
Í áù àá î ðí àèðè áí î á î èðù ðè à, %	60-70	70-75	60-55
Ñððááí ýý áù ñî òà ððàáí ñòí ý, ñî	65-70	50-65	40-45
×è ñèí ýðòíí á è î í áüýðòíí á	5	5	3
Ôèòí î àííà í ààçàí í àý, ò/àà	80,4	72,3	30,1
Ôèòí î àííà í î àçàí í àý (á ñèí á 0-20 ñî ), ò/àà	160,9	224,1	141,4
Í áù èé çàí àñ, ò/àà	241,3	296,4	171,5
Í î àçàí í àý òèòí î àííà	2,0	3,1	4,7
Í ààçàí í àý òèòí î àííà			

ственные показатели которого отличаются от гумуса зональных (подзональных) южных черноземов, в пределах которой расположен лесной массив. Это явление объясняется соседством двух разных, отличных между собой экосистем – леса и степи, на границе между которыми формируется третья, переходная экосистема с особыми, не типичными для южных черноземов свойства-

ми, в том числе и с другими качественно-количественными признаками гумуса.

Следовательно, в пределах степной зоны Урала складываются естественные по сути, но разнообразные и специфические особенности условий гумусообразования, которые закономерно отражаются на гумусном состоянии покрывающих регион черноземов.

**Список использованной литературы:**

1. Александрова, Л.Н. Органическое вещество почвы и процессы его трансформации. Л.: Наука, 1980. – 287 с.
2. Блохин Е.В. Экология почв Оренбургской области. Екатеринбург: УрО РАН, 1997. – 197 с.
3. Верхошенцева Ю.П. Экология гумусообразования степных черноземов прилегающих к лесу территорий: материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы экологии и пути их решения» / А.М. Русанов, Ю.П. Верхошенцева. – Семипалатинск: Изд-во гос. ун-та им. Шакарима, 2006. - С. 48-50.
4. Герасимов И.П. Опыт генетической диагностики почв СССР на основе элементарных почвенных процессов // Почвоведение, 1975. – №5. – С. 3-15.
5. Глинка К.Д. Почвоведение. М.: Госсельхозиздат, 1931. – 225 с.
6. Кононова М.М. Органическое вещество почвы, его природа, свойства и методы изучения. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 314 с.
7. Милановский Е.Ю. Амфифильные компоненты гумусовых веществ почв // Почвоведение, 2000. – №6. – С. 706-715.
8. Мильков Ф.А. Чкаловские степи. Чкалов: ОГИЗ, 1947.
9. Орлов Д.С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации. М.: Изд-во МГУ, 1990. – 325 с.
10. Пономарева, В.В., Плотникова, Т.А. Гумус и почвообразование. Л.: Наука, 1980. – 224 с.
11. Русанов А.М. Гумусное состояние черноземов Уральского региона как функция периода их биологической активности // Почвоведение, 1998. - №3. – С. 302-308.
12. Русанов А.М., Милькова Е.А. Влияние экспозиции склона на свойства южных черноземов Предуралья // Почвоведение, 2005. – №6. – С. 645–652.
13. Русанов А.М., Шейн Е.В., Милановский Е.Ю. Влияние Бузулукского бора на прилегающие ландшафты и свойства почв // Почвоведение, 2008. – №2. – С. 146-152.
14. Соколов И.А. Теоретические проблемы генетического почвоведения. – Новосибирск: «Гуманитарные технологии», 2004. – 288 с.
15. Тюрин, И.В. Географические закономерности гумусообразования // Тр. Юбилейной сессии, посвящ. 100-летию со дня рождения В.В. Докучаева. – М.: Изд-во АН СССР, 1949. – С. 85-101.

Сведения об авторе: Агишева Светлана Юлаевна, аспирант  
Оренбургского государственного университета  
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, e-mail: sveta3333@yandex.ru

Agisheva S.Yu.

Specific features of humification of ural's steppe chernozem

The article presents the summary data on specific features of ecology of humification of Ural's chernozem as to zone-genetic and regional aspects. The article shows dimensional dynamics of such factors of formation of soil humic substance system parameters as climate, relief, flora, biological potency period etc.

Key words: soil ecology, humification, geographic zonality, landscape asymmetry, forest outlier.

**Bibliography:**

1. Flecandrova, L.N. Organic substance of ground and processes of his transformation. L.: a science, 1980. – 287p.
2. Blohin E.V. Ecology soils of the Orenburg area. Ekaterinburg: UrO of WOUNDS, 1997. – 197p.
3. Verhoshenceva YP. Ecology soils steppe wood of territories: materials of the International scientific – practical conference «urgent problems of ecology and way of their decision « /A.M.Rusanov, Y.P. Verhoshenceva – Semipalatinsk: OSU., 2006.- P.48-50
4. Gerasimov I.P. Experience of genetic diagnostics soils USSR on the basis of elementary soil processes // Soils, 1975. – №5. – with 3-15.
5. Glinka K.D. Soils. M., 1931. – 225 p.
6. Kononova M.M. Organic substance of ground, his(its) nature, properties and methods of study. – M.: USSR, 1963. – 314 p.
7. Milanovcvi E.Y. Components substances soils // Soils, 2000. – №6. – P. 706-715.
8. Milkov F.A. Steppe of Chkalov. Chkalov : OGIS, 1947.
9. Orlov D.S. Acid soils and general theory. M.: MGU. 1990.– 325p.
10. Ponomoreva, V.V., Plotnikova, T.A. Humus and soils. P.: science, 1980 – 224 p.
11. Rusanov A.M. Humus condition soils Ural region as function of the period of their biological activity // Soils, 1998. – №3. – P: 302-308
12. Rusanov A.M., Milykova E.A. Influence of an exposition of a slope on properties southern soils Ural // Soils, 2005. – №6. – P: 645 – 652.
13. Rusanov A.M., Shein E.V., Milanovcki E.Y. Influence wood on landscapes and properties soils // Soils 2008. – №2. – P:146-152.
14. Falcons And. And. Theoretical problems genetic soils – Novosibirsk: « Humanitarian technologies », 2004 – 288 with.
15. Tyrin, I.V. Geographical laws soils // Тр. Anniversary sessions. – М.: USSR, 1949. – P: 85-101.