



6. Kasyanenko A.A. Environment quality control. M: RUDN publishing house, 1992. 136 pages.
7. Kolesnikov S. I., Kazeev K.Sh., Valkov V. F. An ecological condition and functions of soils in the conditions of chemical pollution. Rostov on / D: Publishing house Rostizdat, 2006. 385 pages.
8. Methods of soil microbiology and biochemistry / Under. D. G. Zvyagintsev's edition. M: Moscow State University publishing house, 1991. 304 pages.
9. Kazeev K.Sh., Kolesnikov S. I., Valkov V. F. Biological diagnostics and indication of soils: methodology and methods of researches. Rostov on / D: Publishing house Growth. un-that, 2003. 204 pages.
10. Kolesnikov S. I., Evreinova A.V., Kazeev K.Sh., Valkov V. F. Change of ekologo-biological properties of the chernozem at pollution by heavy metals of the second class of danger (Mo, Co, Cr, Ni)//Soil science. 2009a. No. 8. Page 1007-1013.
11. Kolesnikov S. I., Tlekhaz Z.R., Kazeev K.Sh., Valkov V. F. Change of biological properties of soils of Adygea at chemical pollution//Soil science. 2009b. No. 12. Page 1499-1505.

УДК 631.585

РЕГРАДАЦИЯ ПАСТБИЩНЫХ ЭКОСИСТЕМ, ПОДВЕРЖЕННЫХ АНТРОПОГЕННУМУ ПРЕССИНГУ

© 2012 **Р.З. Усманов, М.А.Бабаева, С.В.Осипова**
Прикаспийский Институт биологических ресурсов ДНЦ РАН

Показаны последовательные стадии почвообразования при реградации деградированных ареалов. Выявлены общие закономерности и условия возобновления почвенного покрова и пастбищной растительности в процессе функционального восстановления т.е. техногенно-агрогенно нарушенных земель.

Consecutive stages of soil formation at restoration of the degraded areas are shown. The general regularities and renewal conditions of a soil cover and pasturable vegetation during functional restoration i.e. the grounds, broken in result of technogenic and agrarian influence are revealed.

Ключевые слова: реградация, почвообразования, ареалы, деградация, почвенные микро- и мезопроцессы, техногенно нарушенные почвы.

Keywords: restoration, soil formations, areas, degradation, soil micro-processes, mezo-processes, technogenic broken ground.

Антропогенная эволюция, антропогенные изменения, антропогенная динамика, трансформация, деградация, деградационные изменения, опустынивание – наиболее часто используемые определения современных изменений почвенного покрова под влиянием деятельности человека. Учеными однозначно признается, что главной причиной роста деградации почв и почвенного покрова является рост антропогенного воздействия, который нарушает экологическое равновесие экосистем. Разнообразные по качеству и интенсивности формы антропогенного воздействия влияют на все компоненты биогеоценозов, снижая хозяйственные, экологические функции растительного покрова и деградируя плодородные и уникальные почвы

По результатам мониторинговых исследований республики установлено, что дальнейшее сельскохозяйственное использование вызывает коренные изменения направлений почвообразовательных процессов, почвенного и растительного покрова.

После введения нормированных нагрузок наблюдается приостановление процессов расширения (техногенно-нарушенные почвы) ТНП. В частности, до начала введения нормированных нагрузок в первом варианте (1 овца/га) ТНП занимали 5,9% общей площади. После годового нормированного использования пастбищ площадь техногенно-нарушенных почв уменьшилась более чем на 20%. Аналогичные процессы протекают и на тестовых участках пастбищ с нарастающей нормированной нагрузкой. На всех вариантах эксперимента возобновляются процессы демутиации, интенсивность которых зависит от норм выпаса скота.

Ненормированный режим использования пастбищ (контроль) обуславливает прогрессивное увеличение площадей, подверженных техногенному нарушению.

В настоящее время антропогенное воздействие стало ведущим фактором почвообразования на



Терско-Кумской низменности, одним из основных элементов которого является пастбищное животноводство и техногенные нарушения почвенного покрова. Техногенные нагрузки в Терско-Кумской низменности приводят к деградации растительного покрова и снижению плодородия почв [1, 2, 6, 9]. Продуктивность естественных кормовых угодий здесь не превышает 1-5 ц поедаемой сухой массы с 1 га. При нормированных пастбищных нагрузках, не превышающих 1-2 овцы на 1 га, урожайность фитомассы повышается до 8 ц/га. Растительные остатки подвергаются гумификации, в результате которой 70-80% всей массы разлагается до промежуточных и конечных продуктов распада с высвобождением элементов азотного и зольного питания. Около 30 % исходной массы превращается в гумусовые вещества [4, 5]. Проведенные нами исследования почв нарушенных ареалов показывают, что они полностью утрачивают присущие им черты строения, приобретая комплекс показателей, которые являются характерными, с одной стороны, или почвообразующими породами, или, с другой стороны, для диагностики солончакового процесса почвообразования. Изучение состояния растительного покрова, причин и следствий пастбищной дигрессии, характерных стадий сукцессии фитоценозов позволило установить, что одной из главных причин прогрессирующей деградации пастбищных угодий на территории КБС является, в основном, ненормированный выпас овец и другие техногенные воздействия, а также возможность реградации пастбищных экосистем.

Таблица 1

Площадь техногенных элементов в структуре почвенного покрова Терско-Кумской низменности

Техногенные элементы	Антропогенная нагрузка				Ненормированный выпас, (контроль)
	1	2	3	4	
Общая площадь, га/%	20,0/100,0	10,0/100,0	6,8/100,0	5,0/100,0	10,0/100,0
Постоянные полевые дороги, тыс.м ² / %	9,62/4,81	6,84/6,84	1,11/1,62	1,21/2,42	4,25/4,25
Дороги, временно лишенные >50% биопокрова, тыс. м ² /%	3,18/1,09	0,32/0,32	-/-	0,16/0,32	-/-
Каналы с земляными дамбами тыс.м ² /%	-/-	1,05/1,05	0,58/0,82	0,44/0,88	0,9/0,9
Общая площадь ТНП, тыс.м ² /%	12,08/5,90	8,21/8,21	1,69/2,44	1,80/3,60	5,15/5,15

Реградация ареалов пастбищных экосистем, подверженных антропогенному прессингу, имеет сложную картину и последовательные стадии формирования, преобразования и трансформации почвенного покрова. При развитии почвенных процессов деградированных ареалов характерными являются: накопление в профиле органических остатков и их постепенная трансформация; взаимодействие минеральных и органических веществ с образованием системы органо-минеральных соединений; накопление (аккумуляция) в верхней части почвы ряда биофильных элементов; передвижение (миграция) продуктов почвообразования с током влаги в профиле почвы и по её поверхности и другие.

Реградация деградированных ареалов почв состоит из двух последовательных стадий почвообразования.

Первая стадия почвообразования начинается непосредственно после прекращения антропогенного прессинга на земли пастбищных экосистем. Этим самым уже создаются условия для заселения их пионерными растениями и первого проявления биолитогенной стадии. Нами, после прекращения выпаса овец проводился подсев данных ареалов по нетрадиционной методике, разработанной в КБС, с использованием испытанных на той же станции аборигенных культур. Характерной чертой этой стадии является развитие в начале эксперимента одновидового сообщества растений, восполняемого к концу вегетации новыми видами (житняк и прутняк) и накопление фитомассы в толще субстрата. Протекает она довольно быстро, способствуя развитию вторичных биолитогенных процессов.

Имеется много работ о влиянии растений на почву и, наоборот, почвенных условий на растения. Так, Л.О. Карпачевский (1996) на основе изучения структуры почвенного покрова и разнообразия



ландшафтных фитоценозов установил, что если растение поселяется на почвах с худшими условиями, оно изменяет их в соответствующем для него направлении. Если же условия полностью соответствуют растению по свойствам, то оно поддерживает эти свойства на необходимом уровне. Формирование неоднородного почвенного покрова приводит к увеличению биологического разнообразия. А.А. Роде [8], детально изучив почвообразовательный процесс и роль растений в нем, выявил связь между эволюцией почвенного покрова и растительностью.

Уже на начальной стадии функционирования пастбищных нагрузок на участках нарушенных почв складывается биологический круговорот с характерными для него повторяющимися процессами продуцирования биомассы, её отмиранием с частичным поступлением органических остатков в поверхностный слой и разложением органических остатков. На данной стадии развиваются абиотические почвообразовательные процессы: физические, физико-химические, химические, осуществляющиеся преимущественно на атомно-ионном и молекулярном уровнях. Процессы растворения-осаждения, испарения-конденсации, комплексобразования и т.д. Их нельзя отнести к специфическим почвенным процессам, поскольку каждый из них, взятый в отдельности, за исключением процессов поступления и превращения органических остатков, формирует специфические литогенные признаки, которые, во всех почвах и на всех стадиях почвообразования, представлены довольно широко.

Существуют данные, что при высокой литогенной специфичности техногенных и посттехногенных ландшафтов профили молодых почв развиваются вне зонального типа, и, по крайней мере в первые десятилетия, не несут признаков фоновых почв [7].

Эту группу процессов, в результате которых осуществляются элементарные акты превращения и переноса веществ, называют микропроцессами или элементарными почвенными процессами первого порядка. В нашем случае, как подчеркнуто выше, речь идет о восстановлении почв, нарушенных под влиянием техногенных и агро-зоогенных процессов, которые находятся в непосредственном соприкосновении с БПП. При этом размеры ареалов нарушенных почв невелики, поэтому можно считать, что элементарные почвенные процессы здесь являются вторичными.

Почвенные микропроцессы, достигнув определенного уровня согласованности и организации в пространстве и во времени, образуют качественно новую группу процессов, формирующих специфические почвенные признаки, с появлением которых развитие почвы переходит в следующую стадию. Данный переход наблюдается в осенний период третьего года введения нормированных нагрузок.

Во второй стадии развития почвенных процессов значительно возрастает количество заселяющих почву растений и их видовое разнообразие. В связи с этим значительно возрастают биопродуктивность и темпы биологического круговорота веществ. На данной стадии большую роль играют заселяющиеся на почвах растения, способствующие возобновлению гумусообразовательных процессов, снижению концентрации солей в верхних горизонтах почв и профильной дифференциации по плотности, структуре и водопроницаемости.

В результате деятельности корневых систем растений, почвенной фауны, микроорганизмов, в сочетании со свойствами вновь образованных соединений, в почве возникает определенная агрегированность твердой фазы, появляются специфические новообразования. Эти процессы на тестовых полигонах Терско-Кумского междуречья протекают в зависимости от величины пастбищных нагрузок, затухая от менее нагруженного варианта к более нагруженному. При восстановлении нарушенных почв микропроцессы, протекающие в ней, достигнув определенного качественного уровня и упорядоченности в пространстве и во времени, сочетаясь и взаимодействуя между собой, образуют качественно новые процессы, формирующие ее специфические признаки. Эти процессы принято объединять в 2 большие группы – почвенные мезопроцессы и макропроцессы.

Почвенные мезопроцессы формируют специфические свойства почв. К этой группе относятся, в первую очередь, аккумуляция гумуса и агрегатообразование. Здесь следует особенно подчеркнуть тот факт, что в ближайшем историческом прошлом нарушенные земли Терско-Кумского междуречья характеризовались наличием полнопрофильных почв, присущих для этой биогеоклиматической зоны.

Восстановление техногенно и агрозо-зоогенно нарушенных ареалов почв – это вторичный литогенный процесс, протекающий в довольно короткое время, так как размеры этих участков не



велики, и они находятся в кольце БПП. С введением нормированных нагрузок на них возобновляются процессы активного почвообразования и восстановления, утраченных ранее свойств почв.

Считается, что для того, чтобы восстанавливаемая почва, испытавшая техногенное воздействие, приобрела основные признаки полнопрофильных почв, необходимо не менее 50 лет, хотя начало формирования гумусового горизонта приходится на период первых десятилетий, начиная с момента заселения пионерными растениями.

Процесс почвообразования от первично-примитивного до генетически зрелого типа (эволюция почв через почвенные сукцессии) адекватен изменениям свойств почвы и сопровождается микробной и растительной сукцессиями [3].

В результате воздействия почвенных мезо процессов формируются специфический вещественный состав и физические свойства почвы, а также возникает пространственная дифференциация свойств и процессов на агрегатном (макроагрегатном) и горизонтальном уровнях, отражая влияние пастбищных нагрузок.

Следует отметить особую роль пионерных растений на стадии формирования почвы, которая создает предпосылку для профильной их дифференциации. Однако необходим значительный промежуток времени для того, чтобы в нарушенной почве восстановились характерные ей генетические горизонты. С момента введения нормированных нагрузок нами не получены достоверные материалы, которые бы дали основание для корректных суждений о темпах и признаках восстановления почв: особых изменений в морфологии почв не наблюдается, кроме возрастающей вертикальной протяженности гумусовых горизонтов А+В.

Важное место в общей схеме вторичных процессов почвообразования занимают вопросы о временном пространстве формирования почвенных признаков. В период эксперимента, хотя и отмечаются возникновение некоторых характерных для них признаков, все же не достигается равновесия по главным признакам процесса почвообразования (дифференциация, мощность почвенных горизонтов, характер и граница перехода между ними, количественное содержание гумуса в отдельных горизонтах). Эта стадия формирования может продолжаться неопределенный период времени, отражая интенсивность воздействий многочисленных факторов, в том числе и нормированных нагрузок. При этом некоторые признаки могут сохраниться от предшествующих условий почвообразования. В нашем случае от предыдущих признаков в восстанавливаемых почвах сохранились новообразования и включения. Новообразования биологического происхождения (биолиты) дифференцируются на две группы: фитоциты и зоолиты. Многочисленными исследованиями установлена чрезвычайно высокая устойчивость биолитов к воздействию почвообразовательных процессов, что имеет непосредственное значение для возобновления литогенных и биолитогенных процессов, способствующих восстановлению ареалов нарушенных почв. Редко встречаемые включения – тела органического или минерального происхождения, раковины, кости животных и т.д., указывают на полигенетичность почв. В категорию полигенетических, наряду с пахотными, попадают и почвы, в которых нарушено строение почвенного профиля и пространственные показатели их распространения.

Таким образом, анализ взаимосвязи биоразнообразия с почвами на различных уровнях структурно-функциональной организации наземных экосистем показывает, что формирование и функционирование единства биологического разнообразия почв – эволюционно и экологически обусловленный процесс.

Взаимодействия различных факторов техногенеза на природные ландшафты обычно сопровождается губельно на все компоненты биоты, нарушением геологического фундамента ландшафта, возникновением различных форм техногенного неорельефа и появлением на поверхности новых для ландшафта глубинных пород, то есть, что в биогеоценологии принято называть катастрофической сукцессией биогеоценоза.

Библиографический список

1. Атаев З.В., Заурбеков Ш.Ш., Братков В.В. Современная селитебная освоенность ландшафтов Северо-Восточного Кавказа // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2010. № 1. С. 71-74.
2. Братков В.В., Гаджибеков М.И., Атаев З.В. Изменчивость климата и динамика полупустынных ландшафтов Северо-Западного Прикаспия // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2010. № 1. С. 75-78.



- науки. 2008. № 4. С. 90-99.
3. Васенев И.И. Почвенные сукцессии как форма эволюции почв таежных и антропогенно измененных лесостепных экосистем: Автореферат дис. д.б.н. М.: Изд.-во МГУ. С. 49.
 4. Кононова М.М. Гумус почвы и жизнь растений // *Агрохимия*. 1965. № 1. С. 3-13.
 5. Лыков А.М., Ишевская И.М., Круглов В.В. Прогнозирование режима органического вещества в интенсивно используемой дерново-подзолистой почве // *Вестник с.-х. науки*. 1977. № 4. С. 103-111.
 6. Магомедалиев З.Г., Бабаева М.А. Влияние естественных и антропогенных факторов на содержание гумуса в почве // *Вестник ДНЦ РАН*. 2001. № 9. С. 57-60.
 7. Махонина Г.И. Начальные процессы почвообразования в техногенных экосистемах Урала. Автореферат дис. д.б.н. Томск, 2004. С. 38.
 8. Роде А.А. Генезис почв и современные процессы почвообразования. М.: Наука, 1984. 370 с.
 9. Усманов Р.З., Бабаева М.А., Осипова С.В. Экологическая оценка и научные основы восстановления природного потенциала деградированных почв Северо-Западного Прикаспия // *Проблемы развития АПК региона*. № 4, 2010. С. 53-62.

Bibliography

1. Ataev Z.V., Zaurbekov Sh.Sh., Bratkov V.V. Modern building development of Northeastern Caucasian landscapes // *Bulletin of the Dagestan State Pedagogical University. Natural and Exact Sciences*. 2010. № 1. Pp. 71-74.
2. Bratkov V.V., Gadhibekov M.I., Ataev Z.V. Variability of the climate and dynamics of semidesert landscapes of the Northwestern coast of the Caspian Sea // *Bulletin of the Dagestan State Pedagogical University. Natural and Exact Sciences*. 2008. № 4. Pp. 90-99.
3. Vasenev I.I. Soil succession as the form of soils evolution of taiga and anthropogenous changed forest-steppe ecosystems: Author's abstract *Dr.Sci.Biol.* Moscow: Publishing house of The State University, 49 p.
4. Kononova M.M. Soil gumus and plant life // *Agrochemistry*, 1965. № 1. P. 3-13
5. Lykov A.M., Ishevskaya I.M., Kruglov V.V. Forecasting of organic substance regime in intensively used turf-podsolic soil // *Messenger of an agricultural science*, 1977. № 4. P. 103-111.
6. Magomedaliev Z.G., Babayev M.A. Influence of natural and anthropogenous factors on the gumus maintenance in soil // *Messenger of the DSC RAS*, 2001. № 9. P. 57-60.
7. Makhonina G.I. Initial processes of soil formation in technogenic ecosystems of Urals Mountains. Author's abstract *Dr.Sci.Biol.* Tomsk, 2004. P. 38.
8. Rode A.A. Soil gnesis and modern processes of soil formation. M.: Science, 1984. 370 p.
9. Usmanov R.Z., Babaeva M.A., Osipova S.V. Ecological evaluation and scientific bases of natural potential restoration of the North-west Near-Caspian lowland degraded soils // *Problems of development of agrarian and industrial complex of region*. № 4, 2010. P. 53-62.