

Динамика биоразнообразия в ходе демулационных сукцессий в южной тайге во взаимосвязи с некоторыми свойствами почв

В.М. Телеснина

Московский Государственный университет им. М.В. Ломоносова, vtelesnina@mail.ru

Выявлено увеличение актуальной кислотности верхних горизонтов почв в ходе постагрогенного лесовосстановления по пашне, наиболее существенное увеличение кислотности соответствует стадии формирования древостоя. Максимальное содержание доступных калия и фосфора выявлено для почвы молодой залежи с высокопродуктивным травостоем. Содержание и запасы органического углерода в верхней части профиля (30 см) увеличиваются по мере зарастания пашни лесом (с 32 до 53 т/га). Полученные данные в целом совпадают с оценкой местообитаний по растительности (шкалы Ландольта).

Ключевые слова: южная тайга, демулационная сукцессия, постагрогенная эволюция почв

В настоящее время огромные площади сельскохозяйственных земель – пашен, пастбищ и сенокосов – выводятся из сельскохозяйственного использования [1]. Это вызывает формирование на месте агроценозов серии промежуточных фитоценозов - происходит демулационная сукцессия, что отражается на постагрогенной эволюции почв. Объекты исследования расположены в Костромской области. Исследован хроноряд, представленный зарастающей пашней и состоящий из следующих стадий: 1) посеы овса (агродерново-подзол); 2) залежь с 2005 года; 3) залежь с 2000 года - почти сформированный древостой из ивы козьей (агродерново-подзолы реградированные); 4) лес осиново-березовый 40 лет (дерново-подзол постагрогенный); 4) лес березово-еловый 100 лет (подзол). Изучены некоторые показатели эколого-ценотической структуры растительных сообществ. Травяной ярус имеет особенно важное индикационное значение, поэтому изучен более подробно. Исследованы некоторые физико-химические и химические свойства почв - кислотность, содержание доступных элементов питания и органического углерода.

Через 13 лет после прекращения распашки резко уменьшается число нитрофильных видов, а после смыкания древостоя вдвое уменьшается доля луговых и опушечных видов за счет появления бореальных, в меньшей степени – неморальных. Наибольшим разнообразием эколого-ценотических групп характеризуются промежуточные стадии сукцессии. Показательно наличие неморальных видов на молодой залежи с 2005 г. – вероятно, это связано с благоприятными почвенными условиями. Изучены характеристики травяного яруса в соответствии с экологическими шкалами Ландольта [2], а именно теми шкалами,

которые связаны с почвенными условиями. Фитоценоз молодой залежи представлен только видами, характерными для слабокислых и нейтральных почв. При зарастании пашни после смыкания древостоя резко увеличивается биомасса видов предпочитающих кислые и очень кислые почвы – биомасса видов, характерных для очень кислых почв, составляет более 50% травяно-кустарничкового яруса через уже в 40-летнем лесу. Виды, предпочитающие нейтральные почвы, исчезают уже на стадии появления древостоя (рис. 1).

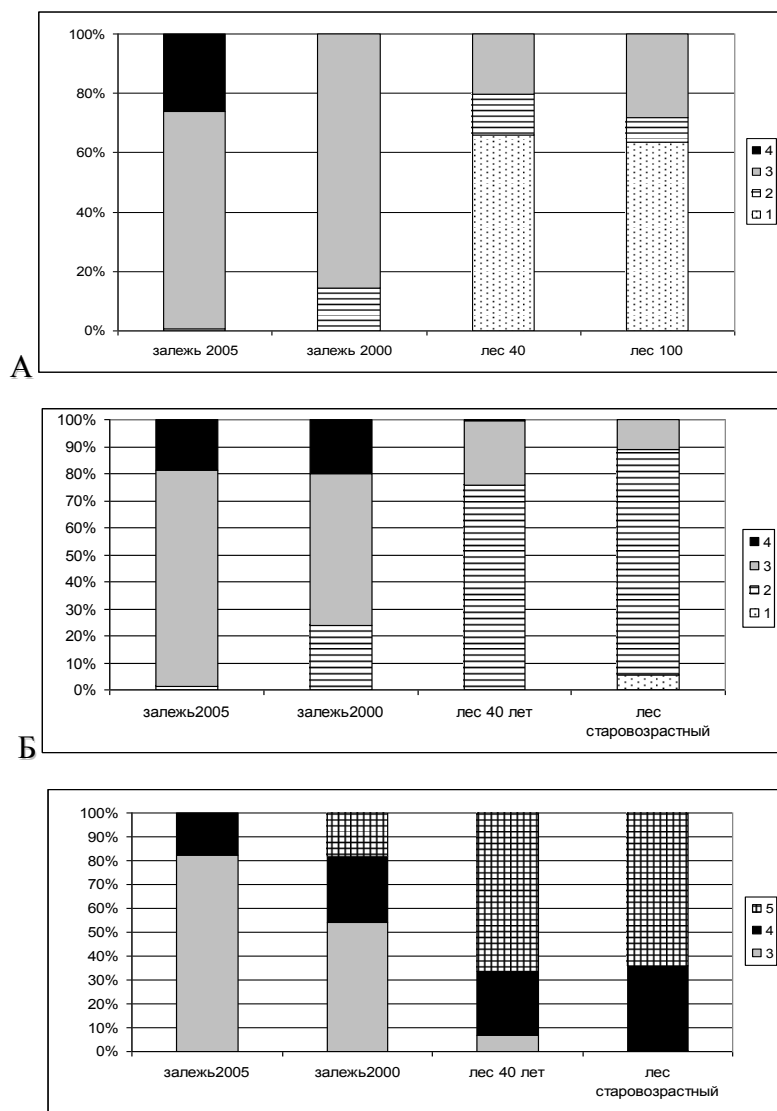


Рис. 1. Соотношение биомассы видов разных экологических групп по отношению к: А – почвенной кислотности (1 – виды очень кислых почв, 2 – кислых, 3 – слабокислых, 4 – нейтральных); Б – обогащенности почв элементами питания (1 – виды очень бедных почв, 2 – бедных, 3 – среднебогатых, 4 – богатых); В – обогащенности почв органическим углеродом (3 – виды, соответствующие почвам со средним содержанием органического вещества, 4 – почвам, богатым органическим веществом, 5 – органогенным почвам).

При зарастании пашни уменьшается доля видов, растущих на богатых почвах. Биомасса видов, растущих на бедных почвах, увеличивается до 20% через 13 лет после прекращения распашки, а в лесных фитоценозах – до 70 % и более. По мере деградации увеличивается

биомасса видов, характерных для богатых углеродом и органогенных почв – особенно при появлении лесной подстилки. Интересно отметить изменение соотношения видов напочвенного покрова с разной экологической валентностью. В ходе постагрогенного восстановления растительности наблюдается уменьшение числа и биомассы мезовалентных и эвривалентных видов, имеющих широкую экологическую амплитуду по отношению к богатству почвы [3] за счет увеличения участия стеновалентных видов. После смыкания древостоя доля стеновалентных видов превышает 50%.

В ходе постагрогенного лесовосстановления наблюдается постепенное повышение актуальной кислотности в верхних горизонтах почвенного профиля (рис. 2).

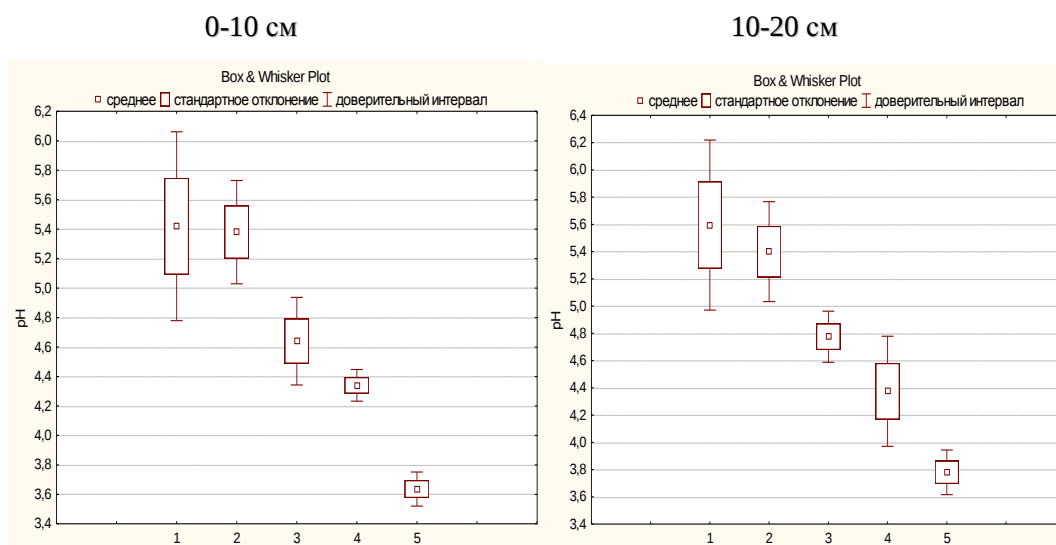


Рис. 2. Динамика актуальной кислотности (рНвод) почвы в ходе зарастания пашни лесом. 1 – пашня; 2 – залежь с 2005 г.; 3-залежь с 2000 г. 4 – лес 40 лет; 5 – лес 100 лет.

При переходе к старой залежи, где начинается возобновление древостоя, рН существенно уменьшается, отличаясь от соответствующего показателя почв предыдущих стадий – это относится как к самой верхней части старопахотной толщи, так и к нижней. В почве 40-летнего леса на глубине 10-20 см наблюдается повышенная вариабельность значений, что может быть связано с усложнением почвенного профиля. Показательно то, что наиболее резкое повышение кислотности в верхней части профиля выявляется при появлении древостоя, что, возможно, связано с появлением лесной подстилки. Максимальное содержание доступных фосфора и калия в верхних горизонтах профиля выявлено в почве залежи с 2005 г. По-видимому, это связано с особенностями постагрогенной растительности, а именно с поступлением калия и фосфора с опадом, что подтверждается нашими исследованиями [4]. Содержание P_2O_5 и K_2O в верхнем горизонте почвы пашни равно, соответственно, 1.5-3.8 и 2.2-3.3 мг/100 г, а в почве молодой залежи – 5.6-10 и 3.5-6.0 мг/100 г. На следующей стадии сукцессии их содержание снова уменьшается, после чего существенных изменений нет. Возможно, при формировании древостоя

это связано с выносом этих элементов из почвы древесной растительностью. По мере зарастания пашни лесом величина содержания углерода в почве увеличивается по всей старопашотной толще от пашни к 100-летнему лесу, наиболее четко эта закономерность проявляется для глубины 0-10 см. В почве 100-летнего леса старопашотный горизонт не развит или развит фрагментарно и на глубине ниже 10 см наблюдается уменьшение содержания углерода по сравнению с почвами предыдущих стадий. Повышение содержания углерода в верхней части профиля на первом этапе связано с преобразованием дернины, на более поздних – поступлением листового опада. Запасы углерода в слое 0-30 см возрастают в течение постагрогенеза на ранних и промежуточных стадиях сукцессии (соответственно от 32 т/га в почве пашни до 53 т/га в почве 40-летнего леса). Соотношение углерода и азота становится более широким по мере сукцессии (от 6 до 15,8), особенно резко возрастая при появлении древостоя, а также в почве 100-летнего леса. Результаты оценки условий местообитаний по экологическим шкалам Ландольта в целом совпадают с результатами исследования физико-химических и химических свойств почв – в ходе демутации увеличивается кислотность почвы, уменьшается обеспеченность элементами минерального питания, особенно фосфором, увеличиваются содержание и запасы углерода.

Литература:

1. Люри Д.И., Горячкин С.В., Караваева Н.А., Денисенко Е.А., Нефедова Т.Г. Динамика сельскохозяйственных земель России в XX веке и постагрогенное восстановление растительности и почв. М.: ГЕОС, 2010. – 416с.
2. Landolt E., Bäumler B., Erhardt A. et al. Flora indicativa. Ökologische Zeigerwerte und biologische Kennzeichen zur Flora der Schweiz und der Alpen. Haupt-Verlag, 2010. 376 p.
3. Раменский Л.Г., Цаценкин И.А., Чижиков О.Н., Антипин Н.А. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. М., 1956 470 с.
4. Телеснина В.М., Ваганов И.Е., Климович Е.Ю., Чалая Т.А. Некоторые особенности биологического круговорота в постагрогенных экосистемах южной тайги и их влияние на химические свойства и биологическую активность почв // Вестник Моск. ун-та. сер. 17. 2013. № 2. с. 43-51.

Summary

Post-agrogenic dynamic of soil features in connection with vegetation succession was studied. Increasing soil acidity in topsoil due to post-agrogenic re-afforestation of arable land was observed, most essential acidification corresponding with stage of trees layer formation. The most content of potassium and phosphorous was observed in soil of young fallow land with hight-productive herb layer. Content and deposit of organic carbon in topsoil increases by succession. Obtained soil features correspond with results of estimating by Landolt ecological scales.