

С.В. Лойко, Л.И. Герасько, О.Р. Куликова

Биологический институт Томского государственного университета (г. Томск)

СУКЦЕССИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ ПОДТАЙГИ ТОМЬ-ЯЙСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

В последние десятилетия на юге Томской области выведено из оборота много сельскохозяйственных угодий, что привело к появлению больших площадей экосистем ранних сукцессионных стадий. Параллельно в наиболее сукцессионно зрелых старовозрастных лесах активизировалось усыхание деревьев темнохвойных пород, преимущественно пихты. В статье рассматриваются эти явления. На основе изучения пространственного хроноряда экосистем построен сукцессионный ряд растительности на дерново-подзолистых почвах подтайги Томь-Яйского междуречья.

Ключевые слова: *сукцессии; почвы; подтайга; пихта.*

В последние десятилетия в экосистемах Томь-Яйского междуречья наблюдаются два динамических явления: с одной стороны, вследствие осуществившейся деградации сельского хозяйства происходит восстановление биоразнообразия в экосистемах, вышедших из активного сельскохозяйственного оборота, с другой – в наиболее старовозрастных темнохвойных лесах происходят усыхание древостоев и соответствующее внедрение светолюбивых видов.

Причиной первого динамического явления, восстановления биоразнообразия, стало обвальное сокращение площади используемых в сельском хозяйстве земель во всех субъектах Российской Федерации, в том числе и Западной Сибири. Первооснова для этого обвала была заложена ещё в послевоенное время, когда проводилась политика укрупнения сельских населенных пунктов и были заброшены земли в наиболее отдаленных районах. Эта реформа нарушила традиционный деревенский уклад и сделала сельское хозяйство централизованным, крайне зависимым от социально-экономической обстановки, поэтому глубокий системный кризис, охвативший страну с самого начала 1990-х гг., был лишь толчком, вызвавшим резкое сокращение площади сельскохозяйственных угодий в лесной зоне [1]. В целом по России с 1990 по 2006 г. площадь пашни уменьшилась на 10,7 млн га. По предварительным подсчетам большая часть площадей, ранее засеваемых зерновыми и иными культурами, а ныне не использующихся, приходится на территории Дальнего Востока, Восточной и Западной Сибири. На территории Томской области общая посевная площадь за период с 1992 по 2005 г. снизилась с 599,6 до 393,6 тыс. га [2]. Даже в пригородном Томском районе под залежью находятся наиболее плодородные серые и темно-серые почвы в случае их расположения на значительном удалении от центральной усадьбы. При условии сво-

бодного потока семенного материала с прилегающих лесных массивов залежи активно зарастают березой и, в меньшей мере, сосной (вблизи речных долин и массивов березово-сосновых лесов). Густое вегетативное возобновление осины наблюдается вблизи опушек. В парковых лесах, сформированных во времена высокого поголовья крупного рогатого скота, между крупных деревьев сосны, березы и осины в настоящее время активно поднимается осиновая поросль, что стало следствием снижения нагрузки от стравливания и выбивания копытами.

Второе динамическое явление – распад наиболее сукцессионно зрелых темнохвойных (преимущественно пихтовых) древостоев в подтайге Томь-Яйского междуречья, что формирует один из множества региональных очагов усыхания в Сибири и на Дальнем Востоке, количество которых резко увеличилось начиная с конца XX в. [3–6]. Причиной этого явления часто называют почвенно-климатические факторы и антропогенное воздействие. Часть усыхающих массивов уже вошла в фазу стабилизации и в ряде случаев отмечается хорошее пихтовое возобновление [6]. Предыдущие массовые деградации пихтовых древостоев отмечались, например, в 1924–1925, 1950–1959 гг. в результате панзональных вспышек шелкопряда [7, 8]. Начало массового усыхания пихтовых лесов осуществляется одним из двух механизмов:

1. Ослабление древостоя, в результате чего происходит заражение корневыми патогенами ослабленных деревьев с последующей инвазией ксилофагов (*Monochamus urussovi* (Fisch., 1806); *Ips typographus* (Linnaeus, 1758); *Pityogenes chalcographus* (Linnaeus, 1761)) [5]. Снижение жизнеспособности древостоя во многом определяется эдафическими условиями, поэтому очаги усыхания имеют ландшафтную приуроченность. Так, в Восточном Саяне пихтачи в первую очередь начинают усыхать на почвах с меньшей мощностью толщи мелкозема, в местах близкого выхода коренных пород [5]. На территории Томь-Яйского междуречья первые очаги усыхания появились на нижних выположенных частях склонов долин рек и на плоских водоразделах с почвами повышенной степени гидроморфизма.

2. Популяционные процессы у листо- и хвоегрызущих насекомых и ксилофагов на фоне абиогенного благоприятствования (носящего нередко трансрегиональный масштаб, как, например, масштабные засухи 2010 г. на территории Европейской России) приводят к массовым вспышкам численности хвое- и листогрызущих насекомых и ксилофагов, нападающих и на здоровые древостои. В таких случаях очаги повреждения не имеют четкой ландшафтной приуроченности.

В 2000-х гг. активизировалось усыхание пихтовых и елово-пихтовых лесов Томь-Яйского междуречья, носящее очаговый характер и более всего выраженное в одновозрастных лесах (> 80 лет). Ведущим вредителем является *Monochamus urussovi* (Fisch., 1806), который, распространяясь из очагов, нападает уже и на вполне здоровые древостои (смена первого механизма усыхания вторым).

Специфика проявления описанных выше процессов слабо изучена в подтайге юго-востока Западной Сибири, отсутствуют работы, связывающие эти явления в сукцессионный ряд спонтанного развития экосистем, от пашни до

старовозрастных лесов со сложной структурой лесной среды и множеством микросайтов. Знания о сукцессионных рядах растительности в различных эдафических условиях необходимы и для прогнозирования состояния экосистем. В связи с этим *целью работы* явилось построение сукцессионного ряда растительности на дерново-подзолистых почвах подтайги Томь-Яйского междуречья.

Материалы и методы исследования

Изучение сукцессионных рядов возможно с использованием двух подходов: 1) проведение исследований на постоянных ключевых участках; 2) подбор хронорядов [9], когда в качестве «точки опоры» используются почвы одного таксона, причем уровень выбранного таксона зависит от детальности исследований. Нами использован второй подход. Было выдвинуто предположение, что в пределах почвенных комбинаций, относящихся к классу пятнистостей и сочетаний (образованы неконтрастными почвами), демутиационные ряды растительности имеют схожую видовую и пространственную структуру древесного яруса, поэтому хроноряды экосистем были подобраны и изучены в пределах комбинаций дерново-подзолистых и серых поверхностно-глеватых тяжелосуглинистых и глинистых почв.

Маршрутные исследования, подкрепленные использованием разновременных космических снимков, а также исследование почв и растительности на ключевых участках проводились на юге Томской области в предгорной подтайге Томь-Яйского междуречья, где зональными почвами хорошо дренируемых междуречий являются серые и темно-серые почвы [10], находящиеся преимущественно под пашнями, залежами и реже мелколиственными травяными лесами с примесью сосны и лиственницы либо припоселковыми кедровниками. Подтайга является зональным экотопом между тайгой и лесостепью, поэтому кроме серых встречается целый спектр иных почв: в наиболее дренируемых и «теплых» (покатые и крутые склоны южных экспозиций, узкие мезо- и микроводоразделы) местоположениях на средне- и легкосуглинистых лессовидных суглинках распространены черноземы и черноземовидные почвы, в то время как на пологих длинных склонах, особенно северных, «холодных» экспозиций, в долинах притоков Томи и на вершине Томь-Яйского междуречья распространены дерново-подзолистые почвы (а также светло-серые, которые выделялись в Классификации 1977 г., а ныне [11] относятся к дерново-подзолистым) [12].

Старовозрастные леса совместно с землями, выведенными из сельскохозяйственного оборота, являются естественными моделями при построении сукцессионных рядов. В подтайге они представлены травяными темнохвойными лесами: припоселковые кедровники, пихтачи и смешанные кедрово-пихтовые на склонах междуречья и уцелевшие от рубок черневые осиново-пихтовые и пихтовые леса с примесью других темнохвойных пород на вершине междуречья [13–15]. По всей видимости, к старовозрастным можно относить и мелколиственные леса на черноземовидных почвах, в которых поколения берез сменяют друг друга порослевым путём [16]. В качестве мо-

дельного объекта для детального изучения хронорядов был выбран расположенный в долине р. Тугояковка Ларинский ландшафтный заказник, в котором экосистемы различного сукцессионного статуса непосредственно граничат друг с другом, что сводит к минимуму пространственную неоднородность, позволяя предполагать, что все различия обусловлены длительностью спонтанного развития экосистем.

Результаты исследования и обсуждение

Основой природного комплекса Ларинского заказника является старовозрастный припоселковый темнохвойный лесной массив, окаймляющий участок надпойменной террасы р. Тугояковка, где ранее располагалась деревня Ларино. Размеры и положение старовозрастного массива обусловлены рельефом долины, а рисунок границ сформирован под воздействием хозяйственной деятельности человека, проявляющейся с учетом рельефа и характеризующейся двумя основными этапами. Первый из них связан с деятельностью населения бывшей деревни Ларино (существовавшей около 100 лет с 50-х гг. XIX в.), когда хозяйственный цикл замыкался на деревне как местном центре, расположенном в долине. Второй этап начался с послевоенной программы по укрупнению сельских населенных пунктов, когда была ликвидирована деревня Ларино и интенсивность использования угодий стала наибольшей на водоразделах, т.к. там проложены дороги с укрупненных сел.

Преобладающим почвенным типом правобережья долины Тугояковки в пределах Ларинского заказника являются дерново-подзолистые почвы, что связано с высокой расчлененностью и распространением покатых склонов, а также, возможно, долинным эффектом выхолаживания и дополнительного увлажнения. Среди дерново-подзолистых почв преобладают виды глубоко- и неглубокоосветленных почв, которые при увеличении площади водосбора в днищах ложбин сменяются сверхглубокоосветленными. Серые и темно-серые почвы формируются по ложбинам и у подножий северных склонов и характеризуются поверхностной глееватостью. На покатых южных склонах развиты серые метаморфические почвы, а на крутых и рассеивающих – черноземы выщелоченные и оподзоленные. Преобладание в почвенном покрове дерново-подзолистых, а не серых почв позволяет говорить о его экстразональных чертах: подтайга Притомья является экотонной зоной, поэтому почвенный покров обладает высокой сенсорностью, что вызывает, при незначительном изменении почвообразовательных факторов в долине, появление в почвах элювиального горизонта (EL).

Для пространственного ряда изученных экосистем характерны почвенные комбинации, состоящие из автономных дерново-подзолистых и подчиненных им серых поверхностно-глееватых почв. Первые занимают наибольшую площадь и приурочены к вершинам мезо- и микроводоразделов, прямым и выпуклым (рассеивающим) склонам. Вторые занимают много меньшую площадь и приурочены к вогнутым, собирающим склонам, а также к выположенным нижним частям длинных покатых склонов северной экспозиции. Аналитические характеристики почв отражают их положение в подтаежном ареале и отличаются от южнотаежных аналогов высокой степенью насыщен-

ности основаниями, слабокислой, реже кислой реакцией среды, что является косвенным свидетельством высокой интенсивности биологического круговорота и насыщенности его щелочноземельными элементами (таблица).

Свойства почв исследованного сукцессионного ряда экосистем

Горизонт	Глубина, см	Гумус, %	pH сол.	Степень насыщенности основаниями, %	$\Sigma Ca^{2+} + Mg^{2+}$, смоль(+)/кг почвы	Гидролитич. кислотность смоль(+)/кг почвы	КД	Содержание ила, % <0,001
Р.1. Дерново-подзолистая глубокоосветленная легкоглинистая на лессовидной глине – элювиальная позиция								
AY	0–10	6,9	5,2	77	28	8	1,7	11
AEL	10–20/22	5,6	5,3	81	18	4		16
EL	20/22–29/32	1,5	4,8	83	17	4		14
BTel	29/32–49/54	1,0	4,5	81	19	5		24
BT1	49/54–88	0,5	4,5	86	22	4		32
BT2	88–115	–	4,5	89	23	3		30
BC	115–140+	–	4,7	90	24	2		26
Р.2. Дерново-подзолистая сверхглубокоосветленная легкоглинистая на лессовидной глине – трансэлювиальная позиция								
AY	0–5/9	6,0	5,2	75	27	10	2,9	14
AEL	5/9–22/29	2,9	4,6	65	16	9		12
EL+[AEL]	22/29–38	2,1	4,6	75	17	6		16
EL	38–56/60	1,0	4,4	81	19	5		17
BEL	56/60–85/90	0,8	4,3	85	22	4		18
BT1	85/90–135	0,7	4,4	86	25	4		29
BT2	135–160	–	4,5	87	27	2		35
BC	160–190	–	4,5	89	28	1		28
Р.3. Дерново-подзолистая сверхглубокоосветленная легкоглинистая на лессовидной глине – элювиальная позиция на микроводоразделе ложин								
AY	0–10	6,3	5,1	74,9	8	9,2	2,6	10
AEL	10–20	2,3	3,6	58,5	11	8,1		16
EL	40–50	0,8	3,8	69,4	14	6,2		19
BEL	55–65	0,6	3,9	79,0	19	5,1		26
BT1	70–80	0,6	4,0	84,6	25	4,5		39
BT2	100–110	–	4,4	90,4	31	3,2		43
BC	130–140	–	4,8	94,6	32	1,8		42

Примечание. КД – коэффициент текстурной дифференциации.

В двух почвах выражен иллювиальный максимум накопления ила: в элювиальной позиции (Р.1) на глубине 60–70 см и в трансэлювиальной северного склона (Р.2) на 1,5 м. Коэффициент текстурной дифференциации (КД) двух почв различается в 1,5 раза, а мощность обедненной илом толщи (по

В.Д. Тонконогову (1999) – сумма мощности элювиального горизонта и части обедненного илом текстурного) варьирует от 50 см до 1 м, увеличиваясь по мере возрастания площади водосбора. В этом же направлении изменяется и морфология текстурного горизонта: в почвах микроводоразделов, с минимальной площадью водосбора, в ВТ горизонтах отсутствуют мощные глинистые и гумусово-глинистые кутаны, вместо них развиты скелетаны, однако по большей части сформированные за счет обезыливания, а не партлювации. По мере роста площади водосбора увеличивается степень развития кутанного комплекса, почвенные агрегаты приобретают хорошо выраженные грани и ребра с мощными темно-бурыми кутанами, достигающими толщины 1–2 мм. В работе [17] показано, что для текстурно-дифференцированных почв Томь-Яйского междуречья помимо педогенной дифференциации характерна ещё и скрытая литогенная, проявляющаяся при статистико-математической оценке результатов лазерно-дифрактометрического измерения гранулометрического состава (таблица).

Пространственный ряд лесных экосистем был изучен на водоразделе двух притоков Тугояковки, ручьев Кузьмин и Тарганак, было выделено четыре полосы (А, Б, В, Г) с залежными лугами и лесами различного возраста и структуры в соответствии с критериями, предложенными в работе [18], экосистеме каждой полосы был присвоен сукцессионный статус. Ниже приводятся их описания.

А. Старовозрастное ядро, с юга ограниченное поймой и надпойменной террасой р. Тугояковка, с севера оно оканчивается в области перегиба долинного полого-покатога в придолинный пологий склон. С запада и востока границы проходят по притокам Тугояковки, долины которых врезаны в палеозойский фундамент. В сечении поверхность имеет форму увала, рассеченного денудационно-эрозионными мезо- и микроформами рельефа. Лесной массив сформирован пихтачами; в южной его части, по мере приближения к бывшей деревне и увеличения ветровой нагрузки на древостой, возрастает доля кедра. На северной окраине появляется примесь сосны обыкновенной, которая на границе старовозрастного ядра переходит в первый ярус. С запада и востока в долинах ручьев (на поверхностно-глееватых почвах) увеличивается доля ели. Пихтачи имеют примесь кедра, ели, березы, местами сосны. Выражена мозаичная структура фитоценоза. Фоновую парцеллу составляет пихтач разнотравный (возраст 80–100 лет, высота 28–32 м, диаметр стволов 40–45 см, формула 9ПК+Б,С,Е). В него вкраплены парцеллы: окна с пихтовым подростом (примесь ели и кедра) различных возрастных групп, от самых молодых до приближающихся к возрасту деревьев основной парцеллы; черемухово-разнотравные; крупнотравные; папоротниковые (по ложбинам). Формула леса 10П+К,Б,С,Е.

На поверхности почвы встречается валеж всех стадий разложения с преобладанием начальной стадии, что связано с нахождением экосистемы в стадии усыхания первого пихтового яруса. Обследование, проведенное летом 2010 г., показало, что пихта в возрасте более 70 лет практически полностью усохла, остались лишь небольшие куртины. Велики потери ели. Распад верхнего яруса привел к значительному разрастанию кустарников и высокотравья.

Часто встречаются ветровально-почвенные комплексы с преобладанием молодых ветровалов (1–5 лет), что вызвано большим количеством ураганов в последние годы. Во всех изученных почвах старовозрастного ядра хорошо представлены признаки фито- и зоотурбаций, как поверхностных, так и глубоких (морфоны гумусового горизонта в элювиальном и иллювиальном, иллювиального в элювиальном, заклинки в иллювиальном горизонте, образующиеся при выворачивании корней вываливающимся деревом). Изучение современных ветровалов пихты показало, что вывальный ком состоит из элювиального и гумусового горизонтов, а якорные корни выносят на поверхность иллювиальный горизонт. Современная роющая фауна формирует норы до глубин в 1,3 м.

Сукцессионная стадия описанного старовозрастного ядра определена нами как субквизиклимакс (по [18]). То есть современное распадающееся пихтовое поколение, слагающее первый ярус древостоя, сформировалось как минимум по одному предыдущему пихтовому (темнохвойному) поколению.

Б. Примыкающая к экосистемам «А» полоса шириной 300 м. Парцеллярная мозаика не выражена. Развито лишь ярусное строение древостоя: 1-й ярус высотой 29–32 м сложен сосной 110–130 лет с примесью березы (формула 8С2Б+Ос), а во втором ярусе высотой 27–29 м произрастает пихта 85–95 лет (10П+Е). Подрост преимущественно пихтовый. Полоса представляет собой первую волну заселения лесом водораздельного безлесного пространства, примыкающего к старовозрастному ядру. Сукцессионная стадия определена как переходная от ранней к средней.

В. Полоса, примыкающая к «Б», шириной 350–450 м. 1-й ярус сложен сосной в возрасте 85–95 лет, диаметром 45–55 см, высотой 27–29 м. 2-й ярус сложен пихтой (35–45 лет, диаметр 13 см, высота 13–14 м), причем ближе к «Б» пихта имеет больший возраст и высоту. Благодаря высокой затенённости нижних ярусов плохо развит подлесок, а по наиболее тенистым участкам развиты синузиды *Oxalis acetosella* с единичными особями других видов мелко-травья. По средним и нижним частям северных склонов и ложбинам развиты высокотравные поляны, а по южным – разнотравно-злаковые, факт существования которых указывает на молодость окружающих лесов, не сумевших ещё захватить эти местообитания. Сукцессионная стадия определена как ранняя.

В почвах полос «Б» и «В» нижняя граница гумусового горизонта проходит на глубине 16–17 см. Выше этих глубин в гумусовом горизонте (А), на уровне 10–17 см, встречаются мелкие белесые морфемы, преимущественно по червороидам, а также снижено содержание гумуса в сравнении с диапазоном глубин 0–10 см, т.е. нижняя часть гумусового горизонта становится элювиально-гумусовой ($A/0-17/=AY/0-10/+AEL/10-17$). Ниже гумусового, в горизонте ЕL (глубже >17 см), в большом количестве присутствуют серые морфемы по ходам червей и морфоны с преобладанием серых пятен, сформированные землероями. Много выбросов встречается и на поверхности почвы. Подобная морфология гумусового и элювиального горизонта позволяет предположить наличие в прошлом в этих полосах мелкоконтурных пашен, а сукцессию рассматривать как постагрогенную.

Г. Внешняя полоса состоит из осинников по бывшим сенокосам и пастбищам и березняков по пашне (0–20 лет). В почвах хорошо выражены пахотные горизонты, претерпевающие постагrogenные изменения, а именно пахотный гор. РУ стратифицируется на АУра (серогумусовый постагrogenный) и АЕЛра (гумусово-элювиальный постагrogenный). Нижняя часть гумусового профиля приобретает черты горизонта АЕЛ, появляется грубая горизонтальная делимость. Таким образом, восстанавливается профиль исходных почв, но сохраняются повышенная уплотненность и неестественно ровные в пространстве границы горизонтов. Сукцессионные стадии определяются как начальные и ранние.

Описанная пространственная структура лесного массива с полосами отличающихся по возрасту древостоев характерна для припоселковых темнохвойников [19] и отвечает жизненной стратегии лесных экосистем на захват окружающих территорий. В соответствии с этой структурой происходит и изменение почвенных свойств. Почвы старовозрастного ядра отличаются мощными элювиальными горизонтами и отсутствием следов эрозии, в то время как в экосистемах начальных и ранних сукцессионных стадий широко распространены эродированные почвы: уменьшается мощность элювиальных горизонтов у почв микроводоразделов, в замкнутых понижениях, появляются намывные профили. На покатых склонах, особенно «теплых» экспозиций, вскрываются серии погребенных почв.

Изучение старовозрастных лесов Ларинского заказника и вершины Томь-Яйского междуречья показывает, что на поздних сукцессионных стадиях начинают доминировать леса с преобладанием пихты. В древостое лесов средних и поздних сукцессионных стадий может встречаться большая примесь кедра и ели, но в подросте последние практически отсутствуют. Увеличение доли пихты в древесном ярусе при спонтанном развитии лесной экосистемы на дерново-подзолистых почвах подтайги, видимо, есть следствие максимальной теневыносливости её подроста и более выраженной виолентности пихты в сравнении с елью и кедром.

Наибольшим разнообразием древостой характеризуется на начальных сукцессионных стадиях. В зависимости от причин, приведших к обезлесению, формируются древостой из сосны, березы и осины в разнообразном соотношении. Осина наиболее успешно возобновляется на месте вырубок, в пастбищных парковых лесах и по опушкам, т.е. там, где есть условия для захвата территории корнеотпрысковыми поколениями; береза и сосна – по пашням, хуже по пастбищам, особенно приуроченным к полугидроморфным почвам. При этом чем более легкого гранулометрического состава почвы, тем больше сосны, тем более она конкурентноспособна в сравнении с березой. Сосны на ранних стадиях сукцессий больше в долинах рек, чем на водоразделах, что связано с потоком семенного материала, направленным из долин, и хорошо согласуется с палеогеографическими данными, которые свидетельствуют о начале проникновения сосны 7–8 тыс. лет назад по песчаным почвам долин [20]. Возможно, стимулирующую роль на проникновение сосны оказывает деятельность человека. Так, в субчерневых лесах вершины Томь-Яйского междуречья присутствие сосны в древостое всех сукцессионных

стадий – большая редкость. Однако на залежах начальных этапов зарастания, особенно близких к железной дороге и населенным пунктам, появляется большое количество соснового подроста, отличающегося интенсивными приростами. Это свидетельство активизации проникновения сосны на водораздельные территории, возможно, связанное с созданием культур сосны. На основании проведенных исследований можно предложить следующую схему сукцессионных смен стадий растительности (рис. 1).



Рис. 1. Сукцессионные стадии растительности и причины их смен:

- 1 – внедрение раннесукцессионных видов; 2 – внедрение поздне-сукцессионных видов; 3 – выход поздне-сукцессионных видов в первый ярус; 4 – распад первого поколения раннесукцессионных видов; 5 – распад первого поколения поздне-сукцессионных видов; 6 – катастрофическое усыхание древостоя (зоогенная либо патогенная катастрофа)

Пихтовые субквизклимаксовые леса практически отсутствуют на территории исследований, что может свидетельствовать о большой роли катастроф в жизни пихтовых древостоев, которая чаще всего обрывается в результате нападения вредителей. По отношению к пихтовой популяции её вредители являются эдификаторами, во многом определяя пространственную и функциональную структуру леса и ландшафтный рисунок размещения экосистем.

Нынешняя активизация усыхания древостоев наглядно свидетельствует об этом, затрагивая в первую очередь древостои на полугидроморфных почвах. В результате долговременного совместного развития пихты и её вредителей произошла региональная синхронизация процессов распада поколений пихты. По достижении 70–100-летнего возраста пихтовые древостои становятся наиболее уязвимыми, поэтому при срабатывании абиогенного триггера (например, засухи или частое повторение ураганов (как в последние годы)) начинается массовый распад пихтовых лесов данной возрастной группы в результате активизации вредителей на больших территориях. При этом вспышка вредителей может произойти как в результате ослабления пихты, так и по причине благоприятствования популяционным процессам вредителя. Если нет предпосылок для возникновения пожаров, то по усохшим лесам идёт активное пихтовое возобновление. Так, на склонах северной экспозиции в Ларинском заказнике проективное покрытие пихтового подроста с высокой жизненностью достигает 70%.

В результате проведенного исследования установлено, что динамика растительности Ларинского заказника обусловлена «стремлением» экосистем к стадии субклимаксных травяных пихтовых лесов, по достижении которой происходит смена разновозрастных пихтовых древостоев через нормальный распад на разновозрастные мозаичные либо катастрофический распад на пихтовые разновозрастные леса. Массовые территориальные усыхания являются неотъемлемой частью динамики темнохвойных лесов, однако совершенно справедливо предполагать большой вклад антропогенного фактора (например, бессистемные лесозаготовки, приводящие к фрагментации древостоев, либо аэротехногенное загрязнение) в провоцирование вспышек численности вредителей пихты.

Литература

1. Люри Д.И., Горячкин С.В., Караваева Н.А. и др. Динамика сельскохозяйственных земель России в XX веке и постагрогенное восстановление растительности и почв. М.: ГЕОС, 2010. 416 с.
2. Сорокин И.Б. Органическое вещество в адаптивно-ландшафтных системах земледелия Томской области. Томск, 2007. С. 57–62.
3. Манько Ю.И. Мониторинг усыхания пихтово-еловых лесов в центральной части Сихотэ-Алиня // Лесоведение. 1998. № 1. С. 3–15.
4. Мозолева Е.Г., Галасьева Т.В., Соколова Э.С. Роль болезней и вредителей в ослаблении и усыхании пихты в Байкальском заповеднике в середине 1980-х годов // Лесной вестник. 2003. № 2. С. 136–142.
5. Павлов И.Н., Барабанова О.А., Агеев А.А. и др. Основная причина массового усыхания пихтово-кедровых лесов в горах Восточного Саяна – корневые патогены // Хвойные бореальной зоны. 2009. № 1. С. 33–40.
6. Манько Ю.И., Гладкова Г.А., Бутовец Г.Н. Динамика усыхания пихтово-еловых лесов в бассейне р. Единка (Приморский край) // Лесоведение. 2009. № 1. С. 3–10.
7. Коломиец Н.Г. Сибирский шелкопряд – вредитель равнинной тайги // Труды по лесному хозяйству Сибири. Вып. III. Новосибирск. 1957. С. 61–76.
8. Кондаков Ю.П. Закономерности массовых размножений сибирского шелкопряда // Экология популяций лесных животных Сибири. Новосибирск: Наука, 1974. С. 206–265.

9. Исмаилова Д.М., Назимова Д.И. Долговременная динамика фитоценотической структуры черневых пихтово-осиновых лесов в предгорьях Западного Саяна // Лесоведение. 2007. № 3. С. 3–10.
10. Герасько Л.И. Подтайга Западной Сибири: ландшафтно-динамические аспекты // Сибирский экологический журнал. 2007. № 5. С. 719–724.
11. Полевой определитель почв России. М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, 2008. 182 с.
12. Лойко С.В., Герасько Л.И. Факторы дифференциации и компонентный состав почвенного покрова таежных экосистем Томь-Яйского междуречья // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2009. № 1(5). С. 63–70.
13. Лойко С.В. Оценка сукцессионного разнообразия экосистем ландшафтов юга Томской области // Экологические проблемы и пути их решения. Томск: Изд-во ТПУ, 2009. С. 266–274.
14. Лапина Е.Д. Пихтовый крупнотравный лес // Зеленая книга Сибири. URL: <http://www-sbras.nsc.ru/win/elbib/bio/green/54.html> (дата обращения 10.10.2010).
15. Кирпотин С.Н. Морфолого-геометрический подход к изучению пространственной структуры природных тел: от организма до ландшафта. Томск: Изд-во ТГУ, 2005. С. 148–162.
16. Лащинский Н.Н., Ветлужских Н.В. Леса класса *Brachypodio pinnati* – *Betuletea pendulae* на северном пределе их распространения // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2009. № 3(7). С. 5–18.
17. Блохин А.Н., Шейн Е.В., Милановский Е.Ю. Характеристика гранулометрического и агрегатного составов почв северной части ареала черневой тайги Кузнецкого Алатау с использованием параметров вероятностных функций // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2010. № 2 (10). С. 7–18.
18. Смирнова О.В., Лукина Н.В., Бобровский М.В. Основные варианты сукцессий в лесном покрове Европейской России // Мониторинг биологического разнообразия лесов России: методология и методы. М., 2008. С. 225–232.
19. Плишкина М.Г. О пространственной структуре припоселковых кедровников // Лесопользование, экология и охрана лесов. Томск: СТТ, 2005. С. 115–116.
20. Бляхарчук Т.А. Последледниковая динамика растительного покрова Западно-Сибирской равнины и Алтае-Саянской горной области (по данным споро-пыльцевого анализа болотных и озёрных отложений): Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Томск, 2010. 50 с.

Поступила в редакцию 13.09.2010 г.

Sergey V. Loyko, Ludmila I. Gerasko, Olga R. Kylikova

Biological Institute of Tomsk State University, Tomsk, Russia

SUCCESSIONS VEGETATION ON SOD-PODZOL SOILS OF A SUBTAIGA OF THE TOM-YAYSKY INTERFLUVE

In ecosystems of the southeast of Western Siberia's subtaiga two interesting dynamic phenomena can be observed in last decades. The first phenomenon is biodiversity restoration in ecosystems after the cessation of agricultural activity. It is related with agriculture degradation on low productive eutric podzoluvisols (by FAO 90) soils, especially after social and economic shocks at the end of the 20-th century. The second phenomenon is old growth dark coniferous forests dying (a fir is dominant) and photophilous sequences introduction. These phenomena are in the beginning and at the end of succession sequences. There are no researches that consider these phenomena in common. The succession sequences of the southeast of Western Siberia's subtaiga are not investigated.

Therefore the purpose of the work was to investigate the succession sequences in sub-taiga of the southeast of Western Siberia.

To construct vegetation succession sequences the following method is used. We selected a row of ecosystems with similar soils and different succession status. The youngest, transitive links and mature. Then a spatial row convert in the temporal row. We studied succession sequences of vegetation within the area of eutric podzoluvisols with powerful albic horizons (more than 30–40 sm). The territory of research was the Tom-Yaysky interfluve. We chose a model range of ecosystems on the territory of the Larinsky wildlife preserve of Tomsk region, where they adjoin to each other and have various age. A spatial drawing of ecosystems of the Larinsky wildlife preserve reflects more than 150 year old summer history of wildlife management on this territory. In the center of the wildlife preserve old growth forests are located. Their formation is connected with the Larino village which used to be there from the middle of the 19-th century to the middle of the 20-th.

Basing on the results of the research we made the following succession row of demutation vegetation. It is applicable to eutric podzoluvisols of the Tom-Yaysky interfluve. 1) Unstocked ecosystems (pasturable meadows, a plot of felled forest, arable lands, fires) are replaced by mixed or pure forests of aspens (pasturable meadows, a plot of felled forest), birches and pines (a fires (?), arable lands). 2) Mixed or pure forests of pines, aspens, birches with some fir-trees, cedars and fur-trees (with its domination in the understory of young regeneration on semi- and hydrogenic soils). 3) After coniferous species (fir-trees, siberian cedars (though less) and spruces) getting into the first layer dark mixed forests are formed. Besides the second generation of aspens can join fir-trees on the Tom-Yaysky interfluve. 4) Firry, aspen-firry (on the interfluve), or cedarum-firry forests (in the valleys of rivers). In the beginning of a stage the admixture of old birches, aspens, pines can appear (in case of pine abundance variants of firry- and cedarum-pinum forests are formed). 5) Fir forests with gap-mosaic structure, rich in herbs and tallgrass and close to uneven-aged ones. The fifth stage is not the climax. In the absence of disasters the mosaic structure of firry forests is steady. At pathogenic disasters a firry forest stand collapses. Even-aged firry forests appear if there are no fires. If dry forests burn out, then demutation repeats. The last stage comes no less than in 200–250 years of spontaneous development.

Key words: successions; soils; subtaiga; fir.

Received September 13, 2010