

3. Балобаев В.Т., Гаврилова М.К., Скачков Ю.Б. и др. Обзор состояния и тенденций изменения климата Якутии: препринт. – Якутск: ЯФ Изд-ва СО РАН, 2003. – 64 с.
4. Аржакова С.К. Зимний сток рек криолитозоны России: монография. – СПб.: РГГМУ, 2001. – 209 с.
5. Holmes R.M., McClelland J.W., Peterson B.J. et al. (2012). Seasonal and annual fluxes of nutrients and organic matter from large rivers to the Arctic Ocean and surrounding seas. *Estuaries and Coasts* 35: 369–382.
6. Hubberten H-W., Wagner D., Pfeiffer E-M. et al. (2003). The Russian-German research station Samoylov, Lena Delta – A key site for polar research in the Siberian Arctic. *Polarforschung* 73: 111–116.
7. Walker H.J. (1998). Arctic deltas. *Journal of Coastal Research* 14:719–738.
8. Funder S., Goosse H., Jepsen H. et al. (2011). A 10,000-year record of Arctic Ocean sea-ice variability – View from the beach. *Science* 333: 747–750.
9. Hellmann L., Tegel W., Eggertsson Ó. et al. (2013). Tracing the origin of Arctic driftwood. *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences* 118: 68–76.
10. Schirrmeister L., Grosse G., Schnelle M. et al. (2011). Late Quaternary paleoenvironmental records from the western Lena 630 The Holocene 24(5).
11. Peterson B.J., Holmes R.M., McClelland J.W. et al. (2002). Increasing river discharge to the Arctic Ocean. *Science* 298: 2171–2173.
12. Kinnard C., Zdanowicz C.M., Fisher D.A. et al. (2011). Reconstructed changes in Arctic sea ice over the past 1450 years. *Nature* 479: 509–512.
13. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2007). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Cambridge; New York: Cambridge University Press.
14. Kaufman D.S., Schneider D.P. and McKay N.P. (2009). Recent warming reverses long-term Arctic cooling. *Science* 325: 1236–1239.
15. Past Global Changes (PAGES) 2k Consortium (2013). Continental-scale temperature variability during the past two millennia. *Nature Geoscience* 6: 339–346.
16. Овчинников Д.В., Панюшкина И.П., Адаменко М.Ф. Тысячелетняя древесно-кольцевая хронология лиственницы Горного Алтая и ее использование для реконструкции летних температур // География и природные ресурсы. – 2002. – № 1. – С. 102–108.
17. Наурзбаев М.М., Ваганов Е.А., Сидорова О.В. Изменчивость приземной температуры воздуха на севере Евразии по данным тысячелетних древесно-кольцевых хронологий // Криосфера Земли. – 2003. – Т. VII, №2. – С. 84–91.
18. Сидорова О.В., Наурзбаев М.М. Реконструкция температуры воздуха за последние 2000 лет по данным годовичных колец лиственницы востока Таймыра и северо-востока Якутии // Сибирский экологический журнал. – 2005. – №1. – С. 51–60.
19. Esper J., Cook E.R., Schweingruber F.H. (2002). Low-Frequency Signals in Long Tree-Ring Chronologies for Reconstructing Past Temperature Variability. *Science* 22: 2250–2253.
20. Büntgen U., Raible C., Frank D. et al. (2011). Causes and consequences of past and projected Scandinavian summer temperatures, 500–2100 AD, PLOS ONE, 6 (9), e25133. Doi:10.1371/journal.
21. Johansen S. (1998). The origin and age of driftwood on Jan Mayen. *Polar Research* 17 (2): 125–146.
22. Esper J., Frank D., Büntgen U. et al. (2010). Trends and uncertainties in Siberian indicators of 20th century warming. *Global Change Biology* 16: 386–398.
23. Kirdyanov A., Hughes M., Vaganov E. et al. (2003). The importance of early summer temperature and date of snow melt for tree growth in the Siberian Subarctic. *Trees* 17: 61–69.
24. Николаев А.Н., Исаев А.П., Федоров П.П. Радиальный прирост лиственницы и сосны в Центральной Якутии в связи с изменением климата за последние 120 лет // Экология. – 2011. – № 4. – С. 243–250.

Поступила в редакцию 17.11.2014

УДК 574.42+630:161

Динамика флористического состава и растительности в пораженных сибирским шелкопрядом лиственничных лесах Лено-Амгинского междуречья (Центральная Якутия)

И.И. Чикидов, П.А. Тимофеев

Мониторинг восстановления растительности в лесах, пораженных сибирским шелкопрядом, является актуальной экологической и лесоводческой задачей. Установлено, что начальный этап восста-

ЧИКИДОВ Иван Иванович – к.б.н., с.н.с. Института биологических проблем криолитозоны СО РАН, Институт естественных наук Северо-Восточного федерального университета, chikidov@rambler.ru; ТИМОФЕЕВ Петр Алексеевич – к.б.н., проф. Института естественных наук Северо-Восточного федерального университета, timpa@inbox.ru.

новления растительного покрова в шелкопрядниках брусничных лиственничников Лено-Амгинского междуречья идет по пути образования открытого растительного сообщества с активным внедрением луговых видов и деградацией лесных видов. Нарастание проективного покрытия видов травяно-кустарничкового яруса в первые годы развития происходит медленнее, что объясняется влиянием сохранившихся после гибели древостоя видов подчиненных ярусов растительности. Начиная со стадии березово-лиственничного молодняка, восстановительная динамика растительности шелкопрядников идет так же, как на вырубках и гарях лиственничных лесов.

Ключевые слова: сибирский шелкопряд, лиственничные леса, вспышка массового размножения, восстановление леса.

*Monitoring of vegetation restitution in the woods struck with the Siberian silkworm is an actual ecological and forestry task. It is established that the initial stage of regeneration in affected by *Dendrolimus superans sibiricus* Tschetv. Cranberry larch forests of Lena-Amga interfluvium goes by the open plant community direction with the active introduction of meadow species and degradation of forest species. Increase in covering of grassy vegetation species in the first years of development goes slower, because of the influence of remained alive forest lower layer vegetation after disturbance. Recovering dynamics of vegetation in disturbed by *Dendrolimus superans sibiricus* Tschetv., begin from the birch and larch young forest, it is the same as in clear cut and burnt areas of larch forests.*

Key words: *Dendrolimus superans sibiricus*, larch forests, outbreak of mass reproduction, forest regeneration.

Лиственничные леса Центральной Якутии, особенно ее густо населенной части, известной под названием Лено-Амгинское междуречье, подвергаются постоянному антропогенному воздействию в результате интенсивного многопрофильного освоения лесных территорий (строительство крупных населенных пунктов, использование лесных территорий для скотоводства и табунного коневодства, использование древесины на топливо, охотничий промысел, рекреация). В начале второй половины XX столетия в стране создавались крупные совхозы без учета климатических и мерзлотных условий, с одной стороны, социальных и традиционных способов ведения хозяйства в условиях Крайнего Севера, с другой. Такая недальновидная политика развития страны нанесла существенный урон состоянию лесов и лесных территорий. Флора и экологическая структура растительности лиственничных лесов подвергались коренным перестройкам в результате интенсивной рубки древостоев, часто повторяющихся лесных пожаров и затем вспышки массового размножения сибирского шелкопряда (*Dendrolimus superans sibiricus* Tschetv.). Если восстановительная динамика лиственничных лесов на гарях и вырубках более или менее изучена, то изменение флоры и растительности лиственничных лесов в шелкопрядниках, т.е. на лесных территориях, подвергшихся воздействию этого вредителя лесов в результате его массового размножения и распространения, не изучено до сих пор.

В связи с этим в последние годы назрела необходимость специального изучения изменения флоры и растительности и закономерностей

восстановительной динамики растительности в шелкопрядниках. Цель настоящей статьи заключается в выявлении закономерностей изменения флоры и экологической структуры растительности под воздействием массового размножения шелкопряда и особенностей восстановительного процесса лиственничных лесов Лено-Амгинского междуречья после прекращения массового размножения сибирского шелкопряда.

Лено-Амгинское междуречье представляет собой часть территории Алдано-Ленского округа Центрально-Якутской среднетаежной подпровинции подзоны среднетаежных лесов бореальной области [1], ограниченной на севере р. Алданом, на востоке и юго-востоке – р. Амгой, на западе – р. Ленкой, на юге – Приленским плато.

Климат Центральной Якутии характеризуется резкой континентальностью, проявляющейся в большой разнице между летними и зимними температурами и относительно малом количестве выпадающих осадков. Дефицит влаги в летнее время компенсируется подтаиванием влаги, аккумулированной в многолетней мерзлоте в зимние месяцы [2].

Лено-Амгинское междуречье входит в область сплошного распространения многолетнемерзлых пород. Температурный режим верхних слоев многолетнемерзлых пород зависит от локальных условий, таких как экспозиция склонов, их уклон и др. С температурой горных пород и климатическими условиями связана глубина промерзания и протаивания почв и горных пород. В условиях Лено-Амгинского междуречья глубины протаивания колеблются от 1,2–1,6 м (лиственничная тайга) до 1,6–2 м (луговая рас-

тельность). Глубина сезонного протаивания варьирует в зависимости от метеорологических условий района, в первую очередь, от осеннего увлажнения почвы и мощности снежного покрова.

На Лено-Амгинском междуречье подземные льды распространены повсеместно, начиная с пойм до древних плато. Широко распространены морозобойные трещины, которые являются причиной формирования мелкобугристого и трещиноватого рельефа. Просадки и провальные явления приводят к образованию аласов, на которых развиваются булгунняхи – бугры пучения с ледяным ядром высотой до 20–40 м и поперечником у основания 100–200 м.

Геоботанические исследования по данной теме проводились нами в течение 15 лет (1997–2012 гг.) на ненарушенных и нарушенных (разновозрастные гари, шелкопрядники) лиственничниках на территории Хангаласского, Усть-Алданского, Чурапчинского, Амгинского и Таттинского улусов, в окрестностях г. Якутска. Проведены микроклиматические исследования для установления изменений микроклиматических условий в шелкопрядниках лиственничных лесов, роста и развития подроста лиственницы, подчиненных ярусов растительности – кустарникового, травяно-кустарничкового, мохово-лишайникового. Стационарные участки были заложены в лиственничниках брусничных и разнотравно-брусничных (контрольные участки), в шелкопрядниках лиственничных лесов в окрестностях сел Чычымах и Уолба Таттинского улуса. На стационарных участках заложены учетные площадки размером в 1 м² в количестве до 25.

Геоботанические описания и описания почвенных профилей на пробных площадях на гаях, шелкопрядниках и в нетронутых лиственничниках (контрольные) размером в 400 и 600 м² [3] проводились по методике [4]. При описании кустарникового, травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов использованы методы глазомерного определения проективного покрытия в%, оценки обилия по Друде [5]. В процессе маршрутных исследований было выполнено 150 геоботанических описаний.

Обследование пораженных сибирским шелкопрядом лесных массивов проводилось по общепринятым методикам лесопатологических [6, 7], энтомологических исследований, а также в соответствии с инструкцией [8]. В качестве опорных баз для проведения наблюдений были использованы пробные площади в очагах массового размножения и районах распространения сибирского шелкопряда, заложенные в 2000–2012 гг.

Вспышки массового размножения сибирского шелкопряда, периодически возникающие в лиственничных лесах Центральной Якутии [9–11], представляют серьезную угрозу для лесной растительности. На территории Лено-Амгинского междуречья с начала лета 1999 г. было зафиксировано появление очагов массового размножения сибирского шелкопряда. В очагах было отмечено сильное куртинное (со степенью поврежденности от 20 до 100%) объедание лиственничных насаждений площадью от нескольких десятков до десятков тысяч га [12]. Степень повреждения в очагах массового размножения шелкопряда могла варьировать от малозначительного до полной гибели древостоя. Как под пологом мало- и средненарушенных лиственничных древостоев, так и в погибших древостоях наблюдалось резкое изменение микроклиматических условий [13, 14].

Гибель древостоя и связанное с ним сильное осветление пораженных участков, изменение микроклиматических условий, увеличение мощности сезонного слоя приводят к резкому изменению видового состава и обилия присутствующих видов. Условно период резких изменений флористического состава в пораженных шелкопрядом лесах со 100%-й или близкой к этому гибели древостоя, с достаточным обсеменением с прилегающих, мало- и не затронутых шелкопрядом участков можно разделить на следующие стадии:

1. *Стадия инерции.* Изменение флоры в травяно-кустарничковом составе шелкопрядников начинается непосредственно в год первого объедания хвои вредителем. Как было сказано выше, лиственница, являясь устойчивым к дефолиации видом, может сохранять жизнестойкость в течение 2 лет объедания. В некоторых случаях мы можем наблюдать массовое появление (более 50% древостоя) вторичной хвои после 100%-го объедания хвои гусеницами и окукливания части вредителя в конце июля–августа. Таким образом, мы можем установить за начало стадии инерции год массового заселения пораженного участка вредителем, а за конец – полную гибель древостоя. Вся стадия инерции длится до 3 лет.

Микроклиматической предпосылкой стадии инерции является постепенное осветление участка в результате дефолиации древостоя и весь комплекс изменений, вызванных данным фактором. Также большую роль на данной стадии играет биогенное воздействие сибирского шелкопряда.

Начало стадии инерции характеризуется сохранностью общего лесного облика травяно-кустарничкового яруса – лесные кустарнички:

брусника, голубика, багульник, доминировавшие в покрове ненарушенного лиственничника пока еще сохраняют ведущую роль в покрове. Однако дефолиация древостоя, снижение корневой конкуренции и резкое увеличение количества легко усвояемого гумуса в почве за счет переработанной гусеницами сибирского шелкопряда хвои лиственницы дает толчок развитию в покрове быстрорастущих луговых растений: мышиный горошек (*Vicia cracca*), полынь пижмолистная (*Artemisia tanacetifolia*) и земляника восточная (*Fragaria orientalis*) (таблица). Эти виды, являясь постоянными видами с невысоким обилием в видовом составе ненарушенных разнотравно-брусничных лиственничников, резко наращивают свое обилие. К концу стадии инерции они уверенно доминируют в травяно-кустарничковом покрове пораженных сибирским шелкопрядом лиственничников, постепенно вытесняя лесные кустарнички, пока еще сохраняющие достаточно высокое обилие.

Таким образом, мы можем охарактеризовать стадию инерции как проходящую под влиянием биогенного воздействия сибирского шелкопряда. Изменения в видовом составе травяно-кустарничкового яруса имеют скорее количественные, чем качественные показатели.

2. Стадия доминирования луговых трав. Начало стадии совпадает с полным отмиранием пораженного древостоя. На данной стадии на флористическом уровне идет процесс закрепления изменений, вызванных возникшими микроклиматическими условиями. Изменения условий освещения, увлажнения, температурного режима приводят к закреплению на пораженных участках растений, не характерных для лесной растительности. Роль биогенного воздействия сибирского шелкопряда постепенно отходит на второй план.

Часть лесных растений постепенно сокращает свое присутствие, сохраняясь к концу стадии в виде небольших пятен растительности. Это такие виды, как брусника (*Vaccinium vitis-idaea*), линнея северная (*Linnaea borealis*) и лимнас Стеллера (*Limnas stelleri*), а также мхи *Aulacomnium turgidum* и *Dicranum sp.* Некоторые лесные растения, такие как ортилия однобокая (*Orthilia obtusata*), водосбор мелкоцветковый (*Aquilegia parviflora*), осока Ван-Хьюрка (*Carex vancheurkii*), хвощ камышовый (*Equisetum scirpoides*), грушанка красная (*Pyrola incarnata*), арктоус красноплодный (*Arctous erythrocarya*), виды лишайников, полностью выпадают из видового состава.

Возрастает доля и проективное покрытие луговых трав. Начинают доминировать такие виды, как мятлик сибирский (*Poa sibirica*), а на

Обилие видов растений подчиненных ярусов на различных стадиях восстановления шелкопрядников

Виды	Обилие* по стадиям**				
	К	1	2	3	4
<i>Кустарники</i>					
<i>Rosa acicularis</i>	+	+++	++	++	+
<i>Травы и кустарнички</i>					
<i>Equisetum scirpoides</i>	+++	+	-	-	++
<i>Limnas stelleri</i>	+++	++	+	+	++
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	+++	++	+	+	++
<i>Aquilegia parviflora</i>	++	+++	-	+	+
<i>Carex vancheurkii</i>	++	+	-	+	+
<i>Orthilia obtusata</i>	++	++	-	+	+
<i>Pyrola incarnata</i>	++	+	-	+	++
<i>Artemisia tanacetifolia</i>	+	+++	++	++	+
<i>Fragaria orientalis</i>	+	+++	++	+	+
<i>Vicia cracca</i>	+	+++	++	++	+
<i>Agrostis sp</i>	-	++	+++	++	-
<i>Alopecurus arundinaceus</i>	-	++	+++	++	-
<i>Epilobium palustre</i>	-	++	+++	++	-
<i>Hordeum brevisubulatum</i>	-	++	+++	++	-
<i>Geum aleppicum</i>	-	++	+++	++	-
<i>Poa sibirica</i>	-	++	+++	++	+
<i>Mxu</i>					
<i>Aulacomnium turgidum</i>	++	+	+	+	++

*Показатели обилия: + редко; ++ изредка; +++ обильно.

**Стадии развития: К – контроль, лиственничник разнотравно-брусничный, не затронутый шелкопрядом; 1 – стадия инерции; 2 – стадия доминирования луговых трав; 3 – стадия доминирования кустарничков; 4 – стадия лиственного молодняка.

участках с избыточным увлажнением – лисохвост тростниковидный (*Alopecurus arundinaceus*) и кипрей болотный (*Epilobium palustre*). В покрове появляются типично луговые растения: ячмень короткоостистый (*Hordeum brevisubulatum*), полевица (*Agrostis sp*), гравилат аллеппский (*Geum aleppicum*). Земляника восточная (*Fragaria orientalis*), оказавшись под пологом более высокорослых растений, постепенно сокращает свое проективное покрытие.

В отличие от гарей обилие иван-чая (*Chamaerion angustifolium*) и вейника (*Calamagrostis langsdorffii*) в шелкопрядниках невысоко, однако на этой стадии возрастает риск лесных пожаров и в случае прохождения погибшего от шелкопряда лиственничника лесным пожаром, эти виды начинают доминировать.

В целом на стадии доминирования луговых трав кустарничково-травяной ярус принимает облик, который будет сохраняться вплоть до восстановления лесной растительности на пораженном участке. Изменения в видовом составе травяно-кустарничкового яруса происходят как по качественным, так и количественным показателям.

Продолжительность стадии 3–5 лет – от полного отмирания древостоя до появления выраженного кустарникового покрова в случае отсутствия внешнего сдерживающего лесовосстановительный процесс фактора (лесной пожар, выпас скота и т.д.).

3. *Стадия доминирования кустарников.* Изменение условий произрастания вследствие гибели древостоя в первую очередь коснулось видов кустарникового яруса, уже представленных в пораженных сибирским шелкопрядом лиственничных лесах. Шиповник иглистый (*Rosa acicularis*), ивы Бебба (*Salix bebbiana*) и грушанколистная (*Salix pyrolifolia*), а также береза плосколистная (*Betula platyphylla*), практически всегда представленные в лиственничниках Центральной Якутии, в шелкопрядниках получают дополнительный толчок к развитию. Снижение корневой конкуренции со стороны древостоя и обогащение почвы продуктами жизнедеятельности гусениц сибирского шелкопряда становятся предпосылкой успешного развития этих кустарников в шелкопрядниках. В свою очередь такие типично лесные кустарники, как спирея средняя, либо исчезают, либо сокращают свое обилие в шелкопрядниках. Таким образом, можно считать, что начало стадии доминирования кустарников закладывается еще в пораженных вредителем, но еще не погибших лиственничных лесах.

Если виды, характерные для подлеска лиственничных лесов (ивы Бебба и грушанколистная и береза плосколистная), будучи более рослыми, превышают по высоте растения травяно-кустарникового яруса ненарушенных лиственничников и виды лугового высокотравья на стадии луговых трав, то шиповник иглистый оказывается ниже видов лугового высокотравья. Если в первые годы восстановления шелкопрядника благодаря лучшему разрастанию корневыми отпрысками и быстрому росту шиповник иглистый имеет некоторое преимущество перед другими кустарниками, то с внедрением в травяно-кустарниковый покров видов лугового крупнотравья это преимущество постепенно исчезает. Так с середины стадии луговых трав часть кустов шиповника иглистого попадает под полог травяно-кустарникового яруса и постепенно отпадает, только более высокорослая часть его вместе с другими кустарниками входит в господствующий ярус.

В течение этой стадии под воздействием кустарникового яруса происходит разреживание кустарниково-травяного яруса. Лесные виды начинают постепенно восстанавливаться. Продолжительность стадии – до 5 лет, до выхода подроста лиственницы из-под полога кустарни-

кового яруса. При отсутствии обсеменения участка лиственницей стадия доминирования кустарников может приостановить свое поступательное развитие, тогда в лучшем случае появится вторичный березовый древостой, в худшем – формируется более или менее устойчивое кустарниковое сообщество с господствующим ярусом из берез кустарниковой (*Betula fruticosa*) или же тощей (*B. exilis*).

4. *Стадия березово-лиственничного молодняка.* В отличие от вырубок в шелкопрядниках невысока выживаемость предварительного подроста лиственницы – молодые лиственницы высотой более 10 см также объедаются вредителем, в отличие от взрослых деревьев они погибают после однократной дефолиации. Мозаичность погибших, нарушенных и ненарушенных в результате вспышки массового размножения сибирского шелкопряда лиственничных древостоев, как правило, дает возможность достаточного обсеменения лиственницей нарушенных участков.

В период со второй половины августа до середины сентября для лесов среднетаежной подзоны Якутии вероятность ветра со скоростью до 5 (2–5) м/с составляет от 89 до 95% [15,16]. Расчетная дальность разлета семян для лиственниц из окрестностей с. Чычымах (Таттинский улус) при господствующих в период массового разброса семян ветрах составляет 34,6–86,4 м [17]. При достаточном обсеменении шелкопрядников основным препятствием для укоренения сеянцев лиственницы на участках могут быть задернение почвы и мощный мертвый покров. Массовое укоренение всходов лиственницы на пораженных шелкопрядом участках происходит согласно анализу возрастной структуры подростов в шелкопрядниках непосредственно в год гибели древостоя – в конце стадии инерции. Видимо, это связано с повышением температуры и влажности почвы после оголения поверхности почвы в результате дефолиации древостоя. При обеспечении равномерного укоренения всходов дальнейшее развитие подростов лиственницы идет благополучно. В десятилетнем возрасте подрост лиственницы в шелкопрядниках имеет в благоприятные годы приросты более 10 см при высоте стволов 1,5–2 м.

Можно говорить о сходстве лесовосстановительных процессов, протекающих на шелкопрядниках, с процессами восстановления лесной растительности на гарях и вырубках лиственничных лесов. Как и гари лиственничных лесов шелкопрядники первых годов восстановления лесной растительности характеризуются развитием открытых растительных группировок с внедрением в состав растительности луговых

видов, что соответствует модели толерантности, характеризующейся постепенным расхождением ресурсов, ухудшением условий среды и усилением конкуренции между растениями [18,19].

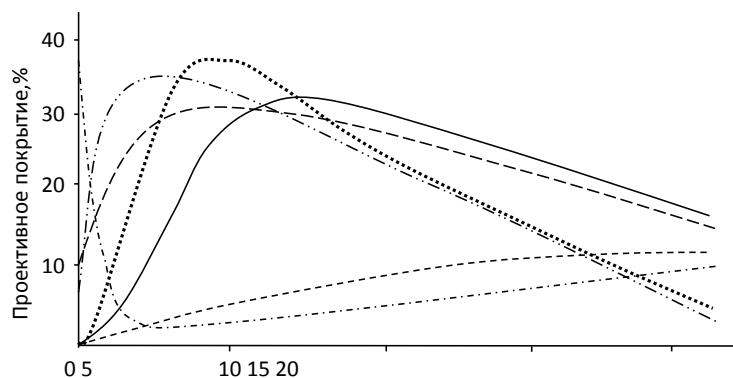
Сходство с вырубками лиственничных лесов заключается в большем сохранении подчиненных ярусов растительности – подлеска и травяно-кустарничкового яруса при частичном или полном исключении древостоя. Однако, если в шелкопрядниках подчиненные яруса растительности сохраняются к моменту гибели древостоя в неизменном состоянии, то на вырубках отмечается 50%-е снижение проективного покрытия травяно-кустарничкового покрова и практически полное уничтожение подлеска в результате механического воздействия тяжелой техники в момент рубки [20]. Период в восстановительной стадии шелкопрядников, проходящий под прямым воздействием сохраненных ярусов растительности, мы выделили как стадию инерции. Постепенно, по мере деградации покрова из лесных видов, влияние сохраненных ярусов растительности ослабевает.

Изменения, происходящие в проективном покрытии основных компонентов напочвенного живого покрова в шелкопрядниках, схожи с изменением растительности на гарях и вырубках лиственничных лесов. Только в видовом составе живого покрова гарей вейник Лангсдорфа и иван-чай узколистый (*Chamerion angustifolium*) встречаются обильно, что не характерно для шелкопрядников. Динамика восстановления растительности дает схожие пики роста проективного покрытия компонентов растительности (рисунок).

Появление пиков, обусловленное такими факторами, как гибель древостоя, увеличение светового потока, удобрение почвы зольными элементами (гари), экскрементами вредителя (шелкопрядники) и др., при одинаковой схеме развития идет несколько разными темпами. В шелкопрядниках сохранение подчиненных ярусов растительности позволяет за более короткий срок чем на гарях нарастить проективное покрытие видам, увеличивающим свое участие после гибели древостоя. Ко 2–3 году после гибели древостоя эти виды достигают максимума проективного покрытия, при этом показатели проективного покрытия несколько ниже, чем на гарях, что мы объясняем большей корневой конкуренцией между компонентами растительного покрова в шелкопрядниках. На гарях же пики проективного покрытия достигаются к 4–6 годам с более высокими показателями. К 7–10 году после гибели

древостоя проективное покрытие видов травяно-кустарничкового покрова как в шелкопрядниках, так и на гарях начинает постепенно снижаться под воздействием подроста лиственницы, который до этого момента находился под их пологом. Постепенное доминирование лиственницы вначале над травяно-кустарничковым, затем над кустарничковым ярусом приводит к восстановлению условий, близких к нарушенным лиственничным лесам. В послепожарных молодняках по мере смыкания крон под пологом лиственничного молодняка часто исчезает травяной покров, образуется мертвопокровная лиственничная чаща с густотой в 15–20-летнем возрасте до 150–240 тыс. экз./га [20]. Динамика зарастания шелкопрядников на этом этапе протекает по схожей схеме при несколько более низкой густоте стояния лиственничного молодняка. Как на гарях, так и в шелкопрядниках мертвый покров является стабилизирующим соотношением лесных и нелесных видов в составе травяно-кустарничкового покрова фактором. Лесные кустарнички в целом лучше переносят условия, возникающие при накоплении мертвого покрова, что становится одной из причин доминирования лесных кустарничков в травяно-кустарничковом покрове лиственничных лесов. В лесах с хорошо развитым мертвым покровом лесные кустарнички, как правило, угнетены, но редко выпадают из видового состава. Этого нельзя сказать о видах разнотравья – при накоплении мертвого покрова они начинают исчезать, единично сохраняясь только в разрывах в мертвом покрове [21].

Таким образом, нами выявлены следующие особенности участия сибирского шелкопряда в восстановительной динамике растительности брусничных лиственничников Лено-Амгинского междуречья:



Динамика проективного покрытия компонентов растительного покрова на гарях и шелкопрядниках разнотравно-брусничных и брусничных лиственничников:

— — — — — *Vaccinium vitis-idaea*;

===== кустарники;

..... злаки и осоки

1. Начальный этап восстановления растительного покрова в шелкопрядниках идет так же, как на горях и вырубках, по пути образования открытого растительного сообщества с активным внедрением луговых видов и деградацией лесных видов.

2. Нарастание проективного покрытия видов травяно-кустарничкового яруса в шелкопрядниках в первые годы динамики растительности происходит медленнее, что объясняется выраженной «стадией инерции», инициированной сохранными после гибели древостоя видами подчиненных ярусов растительности.

3. Начиная со стадии березово-лиственничного молодняка, восстановительная динамика растительности шелкопрядников в средних условиях увлажнения идет так же, как на вырубках и горях лиственничных лесов. Однако в условиях близкого залегания подземных линз льда происходит заболачивание брусничных лиственничников, что может привести к формированию ерниковых ценозов из берез кустарниковой или реже тощей.

В случае прохождения устойчивого лесного пожара в шелкопряднике полностью уничтожается подрост лиственницы, кроме того, возможно повреждение и гибель единичных сохранившихся после инвазии вредителя взрослых лиственниц, являвшихся источником семенного материала. При недостаточном обсеменении лиственницей дальнейшее сукцессионное развитие на таких участках может идти по пути возникновения вторичных березняков [20].

Прохождение слабоинтенсивных лесных пожаров не наносит особого вреда взрослым деревьям березы, достаточно часто присутствующим в виде примеси в лиственничных древостоях. В шелкопрядниках березы оказываются в более предпочтительном положении, чем подрост лиственницы, который уничтожается лесным пожаром на горях почти полностью. Береза даже в случае, если часть стволов отпадет в результате огневых повреждений, дает активный рост порослевых побегов, довольно быстро выходящих в древесный ярус. Низовой лесной пожар, произошедший в восстанавливаемом лесу, может играть роль «ингибитора» сукцессионного процесса, не давая коренным формациям хвойных образовывать сомкнутые насаждения [22].

Работа написана при частичном финансировании программой РАН «Биоразнообразии»

Литература

1. Андреев В.Н., Галактионова Т.Ф., Перфильева В.И., Щербаков И.П. Основные особенности растительного покрова Якутской АССР. – Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1987. – 156 с.
2. Гаврилова М.К. Климат Центральной Якутии. – Якутск: Кн. изд-во, 1973. – 119 с.
3. Тимофеев П.А. Курсовая работа по ботанике: методические указания по оформлению курсовых работ. – Якутск: изд. ЯГУ, 1979. – 100 с.
4. Сукачев В.Н., Зонн С.В. Методические указания к изучению типов леса. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 44 с.
5. Понятовская В.М. Учет обилия и особенности размещения видов в естественных растительных сообществах // Полевая геоботаника. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1964. – С. 209–299.
6. Жохов П.И. Памятка таксатора по лесопатологической сигнализации. – М.: Лесная промышленность, 1975. – 296 с.
7. Воронцов А.И. Патология леса. – М.: Лесная промышленность, 1978. – 270 с.
8. Инструкция по экспедиционному лесопатологическому обследованию лесов СССР. – М.: ЦБНТИ Гослесхоз СССР, 1983. – 181 с.
9. Аммосов Ю.Н. О состоянии защиты лесов Якутии от вредных насекомых и о методах надзора за главнейшими вредителями лиственницы – сибирским шелкопрядом и серой лиственничной листоверткой // Природа Якутии и ее охрана (Материалы V республиканского совещания по охране природы Якутии). – Якутск, 1972. – С. 154–157.
10. Аммосов Ю.Н. Сибирский шелкопряд (*Dendrolimus superans sibiricus* Tschetv.) в Центральной Якутии // Хвойные деревья и насекомые дендрофаги. – Иркутск, 1978. – С. 74–84.
11. Averensky A.I., Chikidov I.I., Ermakova Yu.V. Insect Impact on Vegetation / The Far North: Plant Biodiversity and Ecology of Yakutia / Plant and Vegetation, Vol. 3; Troeva E.I., Isaev A.P., Cherosov M.M., Karpov N.S. (Eds.). 1st Edition., Springer 2010. – P. 297–316.
12. Чикидов И.И., Борисов Б.З., Исаев А.П. Оценка площади повреждений лесов Центральной Якутии сибирским шелкопрядом в 1999–2000 годах по спутниковым данным инструмента SPOT-Vegetation // Наука и образование. – 2010. – №4. – С. 76–81.
13. Оконешикова М.В., Десяткин Р.В., Исаев А.П. Влияние массовых вспышек сибирского шелкопряда на состав и свойства мерзлотных палевых почв // Материалы научно-практической конференции «Лесные исследования в Якутии: итоги, состояние и перспективы». Т.1. – Якутск: Изд-во ЯГУ, 2006. – С. 77–83.
14. Чикидов И.И. Роль растительности в формировании светового режима в пораженных сибирским шелкопрядом лиственничниках Центральной Якутии // Бюллетень МОИП. – М., 2009. – Т.114, вып.3; прил.1, ч.3. – С.271–274.
15. Поздняков Л.К. Лиственница даурская. – М.: Наука, 1975. – 310 с.
16. Исаев А.П., Ситников Н.М. Определение даль-

ности разлета семян лиственницы и сосны // Экология растительного мира Якутии: тез. докл. респ. конф. научной молодежи. – Якутск, 1992. – С. 23 – 24.

17. Лыткина Л.П., Исаев А.П., Чикидов И.И. Дальность разлета семян лиственницы в лесах Якутии // Наука и образование. – 2005. – №2. – С. 16–17.

18. Connell J.H., Slatyer R.O. Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organization // Amer. Naturalist. – 1977. – V. 3, № 982. – P. 1119–1144.

19. Botkin D.B. Causality and succession // Forest succession: Concepts and application. – N.Y. et al.: Springer-Verlag, 1981. – P. 36–58.

20. Тимофеев П.А., Исаев А.П., Щербаков И.П. и

др. Леса среднетаежной подзоны Якутии. – Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1994. – 140 с.

21. Чикидов И.И. О типологическом положении лиственничников с преобладанием в напочвенном покрове мертвого покрова // Научная конф. студентов и молодых ученых. VII Лаврентьевские чтения: сб. статей. Т. III. – Якутск, 2003. – С.55–58.

22. Чикидов И.И. Климатические предпосылки возникновения очагов массового размножения сибирского шелкопряда в Центральной Якутии // Материалы научно-практической конференции «Лесные исследования в Якутии: итоги, состояние и перспективы». Т.1. – Якутск: Изд-во ЯГУ, 2006. – С.146–159.

Поступила в редакцию 18.11.2014

УДК 581.526.42:581.524.3(282.256.84)

Аллювиогенные сукцессии лесной и кустарниковой растительности долины р. Алазеи (Колымская низменность, Северо-Восточная Якутия)

А.П. Ефимова

В 2009 г. проведены флористико-геоботанические исследования с целью оценки современного состояния и изучения особенностей первичных аллювиогенных сукцессий лесной и кустарниковой растительности долины среднего течения р. Алазеи. Исследования выполнены с применением традиционных и новейших геоботанических подходов и методов. Установлено, что сукцессионные смены в долине р. Алазеи демонстрируют наличие общих принципиальных признаков, присущих аллювиогенной динамике растительности в развитых долинах равнинных рек: векторное качественно-структурное усложнение экосистем в процессе перехода от открытых травяных группировок к зональным хвойным лесам через развитие высокосомкнутых кустарниковых сообществ. Показано, что аллювиогенные сукцессионные процессы в долине определяются не только климатическими, почвенно-грунтовыми условиями, но и эколого-биологическими свойствами доминирующих видов растений: амплитудой их экологического оптимума, успешностью семенного и вегетативного возобновления, конкурентными взаимоотношениями и продолжительностью жизненного цикла. Характерной особенностью сукцессий в долине среднего течения р. Алазеи являются: сравнительная флористическая бедность и упрощенность сукцессионной линии, широкое участие арктосубарктических, арктоальпийских видов ив, мезогигрофитность и гигромезофитность напочвенного покрова фитоценозов практически на всех стадиях динамики, а также заметное влияние сylvатного и болотного ценоэлементов. Эти черты динамики обусловлены географическим положением и природно-климатической спецификой Колымской низменности с ограниченными ресурсами тепла, близким залеганием и высокой льдистостью многолетнемерзлых грунтов, незначительной расчлененностью рельефа и слабым дренажем глееватых криозёмов.

Ключевые слова: первичные аллювиогенные сукцессии, Алазея, *Salix udensis*, *S. Pulchra*, *Larix cajanderi*.

In 2009 floristic and geobotanical research to estimate a current state and study the features of primary alluvial successions of a forest and shrubby vegetation of the middle reaches of the Alazeya River valley was conducted. The research was executed with application of traditional and new geobotanical approaches and methods. It is established that in the valley of the Alazeya River there are general basic signs peculiar to al-

ЕФИМОВА Айталипа Павловна – к.б.н., с.н.с. Института биологических проблем криолитозоны СО РАН, Институт естественных наук Северо-Восточного федерального университета, aitalina_ef@mail.ru.