

УДК 630\*453:595.768.27:582.47(571.16)

## Изменение экологической структуры травяного покрова пихтовых лесов Томской области под влиянием инвазии уссурийского полиграфа

### Transformation of the ecological structure of the herbaceous cover in Tomsk Region Siberian fir forests during the invasion of *Polygraphus proximus* Blandf.

Чернова Н. А.

Chernova N. A.

Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, г. Томск, Россия. E-mail: naitina@rambler.ru

Institute of Monitoring of Climatic and Ecological System, Siberian Branch of the Russian Academy of Science, Tomsk, Russia

**Реферат.** В статье приведены данные о трансформации растительного покрова пихтовых лесов Томской области под влиянием инвазионного короеда - уссурийского полиграфа. В очагах его размножения наблюдается деградация и гибель пихтовых древостоев, что приводит к изменению флористического состава и экологической структуры живого напочвенного покрова. В результате зоогенной сукцессии мелкотравные пихтарники сменяются разнотравными и крапивными. Деградация пихтовых древостоев сопровождается существенным увеличением обилия гидромезофильных видов, почти отсутствующих в ненарушенных пихтовых лесах, и, соответственно, сменой доминантной экологической группы с мезофитов на гидромезофитов.

**Summary.** The role of *Polygraphus proximus* Blandf., invasive beetle, in the transformation of vegetation of the fir forests of Tomsk Region was estimated. The consequences of invader outbreaks in the fir forests are degradation and mortality of forest stands and changes in the species composition and ecological structure of the living vegetation cover. The Siberian fir forests with predominance of small taiga herbs transform into the *varietherbetum* and nettle forests. The destruction of fir stands is accompanied by significant increase in the abundance of the hydromesophyte herbs (they are almost missing in the undisturbed fir forests) and replacement of the dominant ecological group from mesophytes to hydromesophytes.

В последние десятилетия на территории Западной Сибири наблюдается деградация и гибель пихтовых лесов. Одной из основных причин этого является появление и постепенное распространение в таежных экосистемах нового инвазионного вида – уссурийского полиграфа (*Polygraphus proximus* Blandf.) (Krivets, 2015). На юге Томской области к настоящему времени не осталось пихтовых насаждений, в которых бы отсутствовало влияние инвайдера. В качестве квазиестественных фитоценозов можно рассматривать лишь небольшие участки темнохвойного леса с практически нетрансформированным мелкотравным, мелкотравно-зеленомошным и осочково-мелкотравным покровом.

Основным механизмом влияния уссурийского полиграфа на таежные экосистемы является резкое повышение уровня освещенности нижележащих ярусов из-за снижения сомкнутости крон материнского полога пихтарников или его распада. Изменяется состав и структура подлеска, травяного и мохового ярусов (Чернова, 2014, 2017; Бисирова, Чернова, 2017) и, как следствие, происходит смена доминирующих в растительных сообществах экологических групп.

В целом в составе пихтовых лесов по фактору увлажнения местообитаний выделяются 4 группы – ксеромезофиты, мезофиты, гидромезофиты и гемигидрофиты, а по фактору богатства и засоленности почв только 2 группы – мезотрофы и мезоэвтрофы. Однако, по обилию видов доля ксеромезофитов и гемигидрофитов в сложении фитоценозов крайне мала и в дальнейшем при описании экологической структуры растительных сообществ не учитывалась.

При небольшой степени деградации пихтовых насаждений повышается густота низкого травяного покрова, проективное покрытие которого колеблется от 50 % до 80 %. Его основу образуют характерные для ненарушенных таежных темнохвойных лесов сциофильные виды таежного мелкотравья, в

первую очередь кислица обыкновенная (*Oxalis acetosella* L.), оптимум которой приходится на местообитания с умеренным увлажнением и трофностью. В связи с этим, как для квазиестественных, так и для ослабленных мелкотравных, мелкотравно-зеленомошных и осочково-мелкотравных темнохвойных насаждений с невысокой численностью инвазионного короеда, в экологическом спектре, учитывающем обилие видов, характерно абсолютное доминирование мезофильных мезотрофов (рис.). Обилие гидромезофитов здесь невелико и представлены они практически исключительно моховидными, а мезоэвтрофы практически отсутствуют.

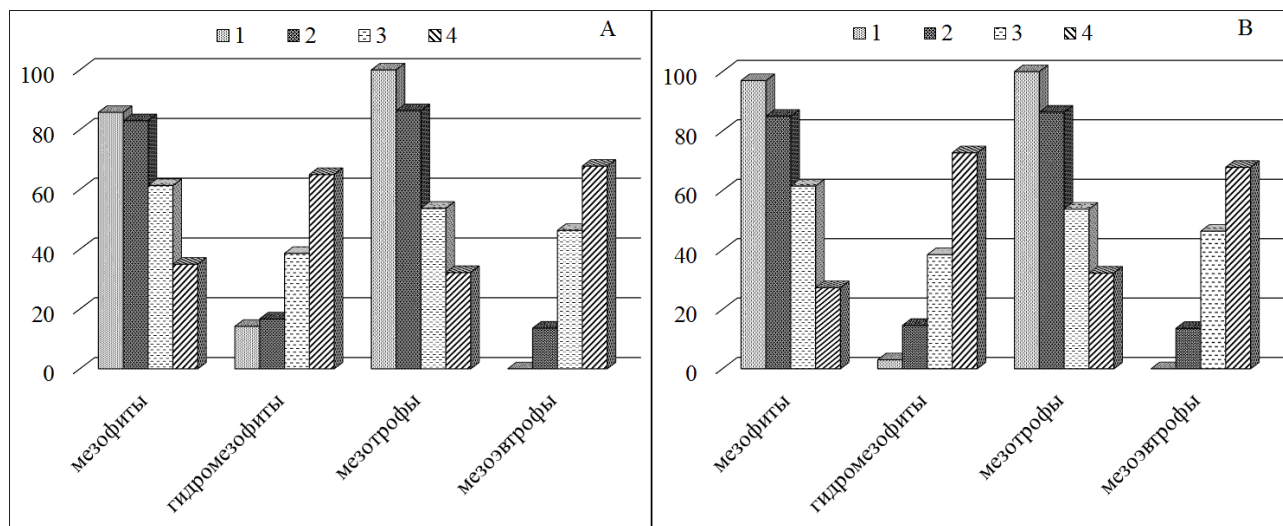


Рис. Изменение экологической структуры пихтовых лесов с разной степенью деградации: А – всех подчиненных ярусов; В – только травяного яруса. Условные обозначения: 1 – квазиестественные насаждения; 2 – ослабленные; 3 – сильно ослабленные; 4 – деградированные насаждения.

При постепенной деградации пихтовых лесов в сильно ослабленных древостоях вместо мелкотравного формируется разнотравный, осочково-разнотравный или крупнопоротниково-разнотравный напочвенный покров. Снижение сомкнутости крон под влиянием уссурийского полиграфа приводит к появлению новых доминирующих эколого-ценотических групп, слабо представленных в былом составе фитоценозов. Характерно более высокое проективное покрытие травяного покрова (до 97 %), в котором четко выделяются 2 яруса и преобладают виды разнотравной эколого-ценотической группы, в первую очередь сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria* L.), при участии костяники (*Rubus saxatilis* L.), фиалок (*Viola selkirkii* Pursh ex Goldie, *V. mirabilis* L. и др.), видов крупнотравья (борца северного (*Aconitum septentrionale* Koelle), василистника малого (*Thalictrum minus* L.), недоселки копьевидной (*Cacalia hastata* L.) и др.), а также крупных папоротников (в основном щитовников картузианского и широкого (*Dryopteris carthusiana* (Vill.) Fuchs и *D. expansa* (C. Presl) Fraser-Jenk. et Jermy). Экологические спектры как травяного покрова, так и напочвенного покрова и подлеска в целом, практически идентичны и, хотя доля мезофильных мезотрофных видов составляет 50–60 %, на долю гидромезофитов приходится уже около 40 % (рис.). Это обусловлено как постепенным снижением обилия видов таежного мелкотравья, которое сохраняется во втором ярусе травяного покрова, так и с появлением и постепенным увеличением обилия крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.).

Гибель древесного яруса в результате зоогенной сукцессии вне зависимости от исходного типа леса сопровождается формированием крапивных фитоценозов, где в экологических спектрах, учитывающих обилие видов разных экологических групп, две трети приходится уже на гидромезофитов (рис.). Основной причиной столь резкого и быстрого изменения в травяном покрове пихтарников является то, что все лесные сообщества развиваются в первую очередь под мощным стабилизирующим влиянием лесного полога и именно вызванная инвазионным короедом гибель древостоев приводит к такой существенной перестройке ярусов сообществ. Значительное количество древесного опада спо-

способствует также и временному повышению трофности местообитаний, что наглядно видно по значительной доле мезоэвтрофов (около 70 %) в экологическом спектре. По сравнению с ослабленными насаждениями в травяном покрове погибших насаждений обилие гидромезофитов повышается в 4–5 раз из-за высокого проективного покрытия крапивы двудомной (60–85 %) и, соответственно, постепенного разрушения более низких разнотравного и мелкотравного ярусов травостоя.

В целом, подобный сравнительно-экологический анализ позволяет оценить направленность сукцессионных процессов при постепенной деградации древостоев пихтовых лесов, поврежденных уссурийским полиграфом. Последовательная смена доминирующих эколого-ценотических групп с таежной мелкотравной на разнотравную, а затем крапивную сопровождается постепенным переходом доминирующей роли от мезофильных мезотрофов к гидромезофильным мезоэвтрофам, слабо представленным в естественном напочвенном покрове пихтовых лесов.

**Благодарности.** Работа поддержана грантом РФФИ № 16-44-700782 р\_а.

#### ЛИТЕРАТУРА

**Бисирова Э. М., Чернова Н. А.** Результаты мониторинговых исследований состояния пихтовых лесов в хронических очагах массового размножения уссурийского полиграфа (на примере Томской области) // Сб. материалов XIII Междун. науч. конгр. «Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2017»: «Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью». – Новосибирск: СГГА, 2017. – Т. 3. – С. 230–234.

**Чернова Н. А.** Трансформация растительного покрова пихтовых лесов Томской области под влиянием уссурийского полиграфа // Сб. материалов X Междун. науч. конгр. «Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2014»: «Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью». – Новосибирск: СГГА, 2014. – Т. 2. – С. 245–249.

**Чернова Н. А.** Трансформация напочвенного покрова пихтовых лесов Томской области под влиянием уссурийского полиграфа // Материалы VI междун. науч. конф. «Проблемы изучения растительного покрова Сибири», посвящ. 100-летию со дня рождения А. В. Положий. – Томск: Издательский дом Том. гос. ун-та, 2017. – С. 121–122.

**Krivets S. A., Bisirova E. M., Kerchev I. A., Pats E. N., Chernova N. A.** Transformation of taiga ecosystems in the Western Siberian invasion focus of four eyed fir bark beetle *Polygraphus proximus* Blandford (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) // Russian Journal of Biological Invasions, 2015. – Vol. 6, № 2. – P. 94–108.