

УДК 630.1+630.4(476)

**В. В. Сарнацкий**, доктор биологических наук, главный научный сотрудник  
(Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси)

### ЗОНАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПЕРИОДИЧЕСКОГО МАССОВОГО УСЫХАНИЯ ЕЛЬНИКОВ БЕЛАРУСИ

Изложены краткие результаты исследований аномального усыхания ели европейской (*Picea abies* (L.) Karst.), происходившее на рубеже XX–XXI ст. в Беларуси, первые признаки которого отмечены в 1989 г. в лесах юго-западной части Минского ГПЛХО. В последующие годы массовое усыхание ели с разной интенсивностью в лесоводственно-таксационном аспекте было отмечено в других регионах республики. Усыхание деревьев происходило в древостоях разного возраста и типов леса. По разным причинам аномальное (превышающее в 1,5–2 раза и более естественную интенсивность формирования отпада деревьев в том или ином возрасте древостоя в условиях обычной, не экстремальной флуктуации экологических факторов) диффузно-рассеянное усыхание деревьев сменялось, в некоторых случаях куртинно-групповым и в последующее время иногда сплошным. В наибольшей мере повреждались высокопродуктивные средневозрастные, приспевающие, спелые и перестойные древостои различной полноты. Массовое усыхание ельников этого периода времени практически закончилось в 2005–2007 г., однако отдельные проявления этого стихийного явления отмечаются до настоящего времени.

Presented a summary of the studies of anomalous drying spruce (*Picea abies* (L.) Karst.), happened at the turn of XX–XXI centuries in Belarus, the first signs of which are marked in 1989 in the forests of south-western part of Minsk GPLHO. In subsequent years, the massive shrinkage of spruce with different intensity of silvicultural-taxatively aspect was noted in other regions. Desiccation occurred in stands of trees of different ages and forest types. For various reasons, anomalous (greater than a factor of 1,5–2 and a more natural rate of formation of dropping out of trees in a given age of stand routine conditions, no extreme fluctuations in environmental factors) diffusely scattered trees, replaced by a shrinkage in some cases, the curtain-group and beyond sometimes solid. To the greatest extent highly damaged middle-aged, maturing, mature and overmature stands of varying completeness. Bulk drying spruce forest this period is almost over in 2005–2007, but some manifestations of this natural phenomena observed to date.

**Введение.** Анализ результатов исследований и литературных источников [2–4] позволил установить, что совокупное влияние экологических и антропогенных стрессовых факторов определяет многообразные проявления ухудшения состояния лесов, аномального усыхания деревьев на обширных территориях. Усыханию подвержены виды ели, характеризующиеся различной экологией (по-разному относящиеся к основным экологическим факторам – влаге и теплу), произрастающие в естественных и искусственных лесах (ель: аянская, белая, европейская, красная, сихитинская и др.) [2]. Ухудшение состояния, усыхание еловых лесов происходит на всей территории ареала распространения ели, оно перешагнуло выделенные ранее границы геоботанического районирования [1] территории Беларуси, других регионов лесорастительной зоны Евразии и это явление, по мнению большинства исследователей данного феномена, имеет общебиологическое значение.

Первые признаки аномального усыхания ели в современный период отмечены в конце 80-х гг. прошлого столетия на повышенных элементах рельефа суглинистых почв Клецкого, Копыльского, Пуховичского и других лесхозов. В последующие годы усыхание деревьев происходило на различных элементах рельефа и в других регионах республики. В наибольшей мере усыхают высокопродуктивные средневозрастные,

приспевающие, спелые древостои крапивного (*Piceetum urticosum*), кисличного (*P. Oxalidosum*), снытевого (*P. aegopodiosum*), приручейно-травяного (*P. fontinaleherbosum*), зеленомошного (*P. hylocomiosum*), папоротникового (*P. filicosum*), черничного (*P. myrtillosum*) типов леса [4, с. 120–122]. Существенных различий в особенностях протекания этого процесса в древостоях искусственного и естественного происхождения не выявлено.

Цель исследований – выявить зонально-типологические особенности аномального усыхания ели в условиях Беларуси.

Объектами исследований являются еловые древостои различной полноты, возраста, породного состава, происхождения и типов леса. Изложены результаты многолетних исследований, осуществляемых в рамках заданий НИР. Их методологической основой послужили общепринятые в лесоведении, лесоводстве, лесной таксации, математической статистике методы

**Результаты и их обсуждение.** Биологические, лесообразующие свойства ели, формирование поверхностной корневой системы обуславливают снижение устойчивости еловых лесов в условиях значительного изменения гидротермического режима почвы в засушливые весенне-летние месяцы. Антропогенные сукцессии, дигрессивно-демутационные процессы, происходящие в существующем комплексе межформа-

ционных, внутриформационных взаимосвязей лесной растительности определяют в отдельных случаях формирование еловых лесов в эдафотопках, не вполне соответствующих биологическим свойствам ели, что также приводит к снижению ее устойчивости в условиях экстремального проявления засухи, обуславливающей понижение уровня грунтовых вод и нарушение водного баланса в древостое.

Совпадение одного или нескольких засушливых вегетационных периодов с естественным и (или) антропогенно обусловленным пиком массового размножения стволовых вредителей практически во всех случаях вызывает повышенный (аномальный) фон диффузно-рассеянного ослабления защитных свойств ели и ее усыхание, которое в течение некоторого времени может приобрести характер куртинно-группового, сплошного усыхания деревьев. Специфика развития повреждения, усыхания еловых лесов является следствием локальной, региональной дифференциации предрасполагающих, сопутствующих и вызывающих повреждения (в том числе и усыхание) экологических, антропогенных факторов.

В зависимости от характеристики весенне-летней засухи периодическое усыхание ели дифференцировано на два климатических варианта, происходящие в условиях: 1) экстремального проявления засушливости умеренного континентального; 2) континентального климата, и три зонально-типологические особенности (типы) усыхания ельников (локальное, локально-массовое и массовое).

В первом случае (экстремальное проявление засушливости умеренного континентального климата) сценарий периодического локального (усыханию подвержены лишь отдельные участки ельников в том или ином лесорастительном районе, лесхозе, которое обусловлено в основном очаговым размножением и жизнедеятельностью стволовых вредителей), локально-массового (усыхают ельники некоторых типов леса в нескольких лесорастительных районах одной или двух геоботанических подзон), массового (подвержены в той или иной мере все типы еловых лесов на территории республики) усыхания происходит в течение 1–3 лет и более с различной интенсивностью диффузно-рассеянного, куртинно-группового и сплошного усыхания ели. Хроническое ухудшение санитарного состояния ельников приводит к превышению естественного фона численности, плотности поселения насекомых-ксилофагов и способствует созданию условий для их массового размножения. Совпадение периода массового размножения короедов и экстремального проявления засухи в весенне-летние месяцы

увеличивает вероятность превышения пороговых значений естественного отпада ели в древостое того или иного возраста, появления аномального диффузно-рассеянного, куртинно-группового, сплошного усыхания деревьев.

Во втором – наиболее опасные для функционирования ельников атмосферные засухи, присущие в большей мере континентальному климату, проявляются весной и в первой половине вегетационного периода (экстремальное проявление засушливости в условиях континентального климата). Резкое и длительное повышение температуры воздуха, низкая его влажность в сочетании с дефицитом осадков в этот период вызывают интенсивную транспирацию, в то время как температура почвы остается еще низкой для нормальной жизнедеятельности корней. Наблюдаются тепловый и водный стресс в хвое, нарушение функциональной корне-лиственной связи ели и водного баланса в древостое, изменение цвета и осыпание хвои. Осыпание хвои и переход от диффузно-рассеянного к куртинно-групповому, сплошному усыханию деревьев может происходить на участке в течение 1–2 мес. вегетационного периода (май – сентябрь). Роль короедов в усыхании деревьев в этой ситуации – вторичная. На первых этапах разрушения древостое насекомые не оказывают существенного влияния на ухудшение состояния ели. В последующие годы эта ситуация может значительно измениться, если не предпринять мер по ее стабилизации.

Встречаются различные сочетания климатических вариантов усыхания ельников. Сценарий развития и интенсивность того или иного климатического варианта или их сочетания определяются амплитудой отклонения температуры, влажности воздуха и количества атмосферных осадков от нормы, длительностью и периодичностью повторения экстремального проявления засухи в различные периоды вегетации, состоянием древостоя.

В относительном выражении (процент) площадь поврежденных, усыхающих ельников того или иного типов леса, например ельника черничного в Житковичском лесхозе, по отношению общей площади этого типа леса в лесхозе, дифференцированной по классам (группам) возраста, существенно не различается по этому показателю за сравнимый период времени с другими лесхозами, расположенными в других регионах республики. Это обстоятельство оказывается вполне справедливым при сравнительном анализе особенностей массового, локально-массового усыхания ельников в разрезе выделенных ранее [1] геоботанических таксонов (подзона, лесорастительный округ, район и т. д.), что еще раз подчеркивает общепроизводственный

характер этого стихийного явления. В зависимости от специфики локальной, региональной дифференциации предрасполагающих, сопутствующих и вызывающих повреждения экологических, антропогенных факторов некоторые различия (в большинстве случаев статистически не существенные) наблюдаются лишь в интенсивности протекающих в древостоях процессов повреждения, усыхания деревьев в условиях того или иного типа (зонально-типологической особенности) массового усыхания ели в лесах республики и сравниваемых регионов.

Преодоление, минимизация последствий массового усыхания ели обеспечивается в результате проведения комплекса организационно-технических, лесохозяйственных мероприятий, осуществляемых на лесоводственно-экологической основе с учетом закономерностей усыхания ельников, биогеоценотических особенностей их восстановления и формирования, что в совокупности позволяет повысить экономическую эффективность лесохозяйственного производства за счет совершенствования методов ведения хозяйства и рационального использования древесных ресурсов.

Значительное изменение фитоклиматической обстановки в ельниках в результате аномального усыхания ели, интенсивных выборочных санитарных рубок, ветровала и снеголома приводит к аномальному диффузно-рассеянному, куртинно-групповому усыханию деревьев в оставшейся части древостоя, которое продолжается в течение 1–5 лет и более после засухи и массового размножения стволовых вредителей со всеми вытекающими последствиями для лесной растительности и ельников в частности (гибель елового древостоя и формирование преимущественно мелколиственных, елово-лиственных молодняков и, в отдельных случаях, интенсивное развитие злаково-разнотравно-вейниковой луговой растительности или заболачивание почвы и появления в ее покрове ситника). Техногенное загрязнение окружающей среды в комплексе с влиянием корневых, комлевых гнилей и короедов также приводит к ухудшению санитарного состояния древостоев.

Проблема периодического массового усыхания ели не может быть отнесена в полной мере к области защиты леса от вредителей, болезней, она имеет комплексный характер, что определяет и адекватный (комплексный) подход к ее решению.

**Выводы.** Площадь поврежденных, усыхающих и усохших древостоев, объемы заготавливаемой санитарными рубками древесины в том или ином лесхозе находятся в зависимости от возрастной, типологической структуры ельников, состояния насаждений, специфики локальной, региональной дифференциации предрасполагающих, сопутствующих и вызывающих повреждения экологических, антропогенных факторов, особенностей отклонения этих показателей от средних значений, сценариев развития того или иного климатического варианта периодического аномального усыхания ели (специфики их сочетания и особенностей проявления дифференцированных типов усыхания еловых насаждений в зонально-типологическом аспекте).

#### Литература

1. Гельтман, В. С. Географический и типологический анализ лесной растительности Белоруссии / В. С. Гельтман. – Минск: Наука и техника, 1982. – 326 с.
2. Манько, Ю. И. Усыхание ели в свете глобального усыхания темнохвойных лесов / Ю. И. Манько, Г. А. Гладкова. – Владивосток: Дальнаука, 2001. – 228 с.
3. Федоров, Н. И. Основные факторы региональных массовых усыханий ели в лесах Восточной Европы / Н. И. Федоров; под ред. В. Г. Стороженко, В. И. Крутова, Н. Н. Селочник // Грибные сообщества лесных экосистем. – М.; Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2000. – С. 252–291.
4. Федоров, Н. И. Особенности формирования еловых лесов Беларуси в связи с их периодическим массовым усыханием / Н. И. Федоров, В. В. Сарнацкий. – Минск: Тэхналогія, 2001. – 180 с.

*Поступила 01.03.2012*