

УДК 630\*1

## Прогноз трансформации площадей сосновых насаждений различных типов леса юго-восточной части Белорусского Полесья в связи с изменением климата

М.С. ЛАЗАРЕВА

В статье показаны основные тенденции трансформации типологической структуры сосновых лесов юго-восточной части Белорусского Полесья. Представлен прогноз динамики площадей различных типов леса сосновых насаждений до 2030 года в связи с изменением климата.

**Ключевые слова:** сосновое насаждение, тип леса, типологическая структура, климат, Белорусское Полесье, прогноз.

This paper centers on major patterns of transformation of typological structures of pine stands occurring in southeastern Belarussian Polesye and presents projections of the dynamics of the area covered by pineries of different forest types to 2030 in the context of climate change.

**Keywords:** pinery, forest type, typological structure, climate, Belarussian Polesye, projection.

### *Введение*

Прогноз влияния последствий изменения климата на состав, продуктивность, ресурсный потенциал лесного растительного покрова Беларуси необходим для практики ведения лесного хозяйства с целью определения мер по адаптации отрасли.

Исходя из того, что тип леса является производным не только от рельефа местности, почвенно-гидрологических условий, но и от климата, правомерно поставить задачу прогнозирования климатически обусловленной динамики типов леса на основании сложившихся к настоящему времени в условиях Беларуси рельефа местности и почв.

В настоящее время сосновая формация занимает более 50% лесопокрытой площади Беларуси. Комплексный геоботанический анализ сосновых лесов республики выполнен Н.Ф. Ловчим [1]. Фитоценотическая структура сосновых лесов Беларуси при продвижении с севера на юг претерпевает ряд изменений [2], и по совокупности фитоценологических особенностей сосновые леса Полесья, по мнению некоторых авторов, могут быть выделены в особый полесский подтип [3].

В соответствии с классификацией И.Д. Юркевича [4] в Беларуси выделены следующие типы сосновых лесов: лишайниковый, вересковый, брусничный, мшистый, орляковый, кисличный, приручейно-травяной, черничный, долгомошный, багульниковый, сфагновый, осоково-сфагновый и осоковый.

Коренными сосновыми лесами на почвах недостаточного и умеренного увлажнения являются сосняки лишайниковый, вересковый, брусничный, мшистый, орляковый, кисличный и черничный. Эти типы образуют субформацию – сосновые леса по суходолу. Очень сухие – сосняки лишайниковые, сухие – сосняки вересковые, брусничные, сухие мшистые, оптимально-увлажненные – сосняки кисличные, орляковые, черничные, свежие мшистые.

За последние 15 лет доля сосновой формации в Беларуси сократилась на 6,4% [5].

В целом по прогнозам ученых в результате изменения климата в условиях Беларуси произойдет расширение ареала смешанных, широколиственных лесов и лесостепи, а площади хвойных лесов, наоборот, уменьшатся.

### *Объекты и методика исследований*

Объекты исследования – сосновые насаждения юго-восточной части Беларуси различных типов леса с характерными для них признаками формационного состава, структуры, продуктивности и направлений сукцессионной динамики. На основе материалов лесоустройства по сосновому хозяйству как в целом по Гомельскому ГПЛХО, так и в разрезе лесхозов с учетом типов леса и лесорастительных условий проведена систематизация материала.

Термин «тип леса» используется в традиционном его понимании. В качестве исходного положения признается, что биогеоценоз состоит как из типов леса, так и более мелких структурных элементов – ассоциаций, представленных особенно широко в переходных состояниях.

Существенными для лесного хозяйства сдвигами в климате первой половины текущего столетия признаны повышение средних температур всех месяцев года в среднем от 0,6 до 2,9 °С при не уменьшающейся транспирации насаждений и незначительном увеличении осадков, которые приходится на зимние месяцы, когда их роль как источника влаги для вегетации текущего года невелика.

Оценки изменения климата на территории Гомельского ГПЛХО до 2030 г. базируются на результатах модели общей циркуляции атмосферы hadCM2 (Великобритания). Базовый период – 1960–1990 гг.

Установление климатически детерминированной динамики типов леса сосновых насаждений проводилось на основе двух ключевых методических принципов теоретического изображения типологических взаимосвязей: схема эдафо-фитоценологических рядов типов леса В.Н. Сукачева и эдафическая сетка типов лесорастительных условий П.С. Погребняка. В основу положен принцип типологического континуума сосновой формации. Перекрывание отдельных типов леса показывает наличие наиболее часто встречающихся эдафически сопряженных ассоциаций этих типов, что дает возможность теоретически предсказать их динамику [1], [2].

Каждый тип леса представлен совокупностью различных ассоциаций, из которых «центральное» место принадлежит «коренной» ассоциации. Крайние эдафически сопряженные ассоциации, как правило, примыкают к соседнему участку леса и являются переходными. При любых внешних воздействиях, в том числе климатических, эти ассоциации будут наиболее уязвимыми, и теоретически предполагаемые сдвиги типологической структуры, вероятно, произойдут за счет этих ассоциаций. Учитывая направленность «климатических» сукцессий в условиях юго-восточной части Белорусского Полесья, трансформация типов леса может быть ориентирована относительно эдафо-фитоценологических рядов В.Н. Сукачева по ряду ВС слева направо, по ряду АД вверх (рисунок 1).

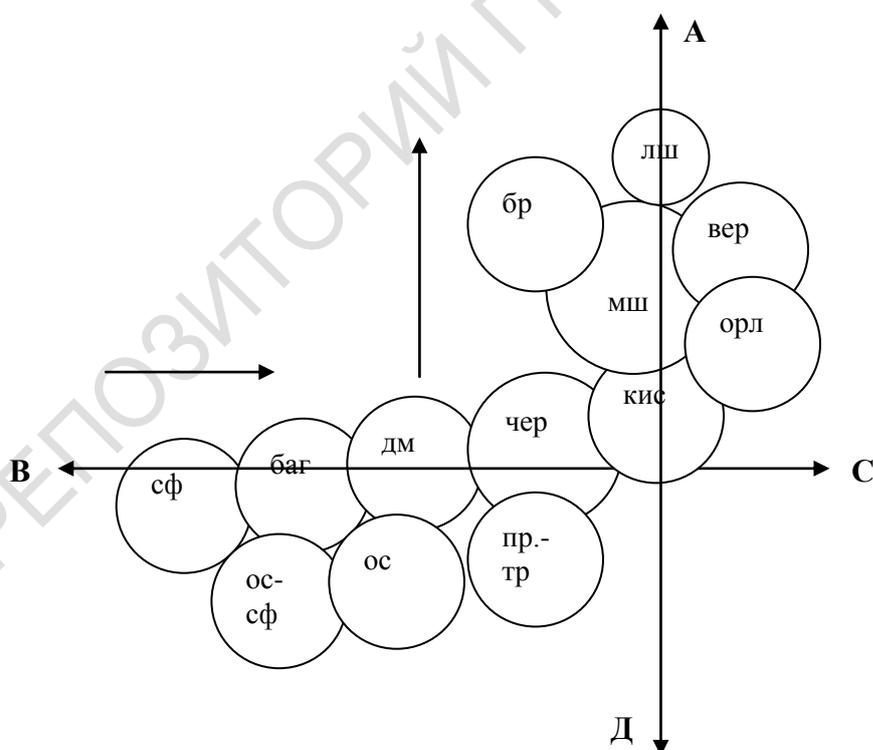


Рисунок 1 – Эдафо-фитоценологические ряды типов леса коренной сосновой формации (стрелками показаны направления возможной трансформации типов леса под влиянием изменения климата)

При определении вероятности трансформации типологической структуры сосняков в условиях изменения климата и установления групп риска использовался метод логического анализа. В основу разработки прогноза возможных изменений площадей сосновых насаждений положены основополагающие законы природы леса, основные положения, принятые в экологии, лесоводстве, лесной таксации, и имеющийся экспериментальный материал.

На основе динамики распределения площадей сосновых насаждений различных типов леса и с учетом многолетних данных по среднегодовой температуре были рассчитаны базовые относительные показатели «сдвигов» при изменении температуры на  $1^{\circ}\text{C}$ .

### **Результаты и обсуждение**

В условиях юго-восточной части Беларуси сосновая формация занимает площадь 943,8 тыс. га, что составляет более 60% лесопокрытой площади лесного фонда Гомельского ГПЛХО.

Суходольные типы леса распространены на площади более 870 тыс. га (92% от площади сосновой формации Гомельского ГПЛХО). В суходольных сосняках преобладает мшистый тип леса, составляющий 48% площади сосновой формации, далее по мере убывания следуют черничный (18,7%), орляковый (11,4%), вересковый (10,5%), лишайниковый (1,5%), кисличный (1,4%) и брусничный (0,4%) типы леса.

Сосновые насаждения, произрастающие в переувлажненных и болотных условиях занимают 72 тыс. га, из них 51% приходится на сосняки долгомошные, 18% – сосняки багульниковые и по 13–14% – сосняки осоковые и осоково-сфагновые.

Преобладание сосновых лесов в Полесье связано не с зональными климатическими факторами, которые в целом обуславливают неморальный облик растительности и распространение широколиственных формаций, а почвенно-орографической спецификой: однообразием рельефа, высокой заболоченностью территории и преобладанием песчаных и торфяно-болотных почв. Вследствие указанных причин преобладающими субформациями сосновых лесов Полесья являются монодоминантные сосновые и дубово-сосновые леса [3], по характеру наиболее распространенных в Полесье почв продуктивность сосновых насаждений во многом определяется режимом грунтовых вод. Благоприятным для растений является постоянный оптимальный уровень грунтовых вод с колебаниями, не превышающими высоту капиллярного поднятия, что в естественных условиях бывает редко. Расчетная амплитуда колебаний уровня грунтовых вод в сосновых фитоценозах почти вдвое меньше, чем в зонах, где гидрологический режим подвергался интенсивному антропогенному воздействию. В наибольшей степени это воздействие сказывается на территории Полесья в связи с проводимыми здесь в широких масштабах мелиоративными работами [6]. В настоящее время в лесном фонде Гомельского ГПЛХО площади мелиорированных типов сосновых лесов (зеленомошный, долгомошный, осоковый, осоково-сфагновый, сфагновый и багульниковый) составляют более 460 га.

Поскольку изменение количества осадков по среднегодовым показателям не носит принципиального характера, т. к. в большей степени увеличение присуще осенне-зимним месяцам, когда они существенного влияния на рост древесной растительности не оказывают, трансформация типологической структуры сосновых насаждений в большей степени может быть обусловлена изменением температурного режима.

Прогнозные изменения температуры воздуха в среднем для территории лесного фонда Гомельского ГПЛХО к 2020 году составляют выше многолетних на  $0,1^{\circ}\text{C}$ , однако в разрезе лесхозов имеются особенности. Территория области по температурным изменениям разделяется на две части: западную и восточную. В западной части области среднегодовая температура воздуха может быть ниже многолетней на  $1,0^{\circ}\text{C}$  и более на территории лесного фонда Милашевичского, Житковичского, Лельчицкого и Петриковского лесхозов и на  $0,3\text{--}0,4^{\circ}\text{C}$  – на территории Ельского, Наровлянского и Мозырского лесхозов соответственно. Отклонение в сторону уменьшения температуры возможно связано с орографическими факторами, т. е. большей долей площадей, характеризующихся пониженным рельефом местности. Так, на

территории Милашевичского лесхоза площади долгомошных, багульниковых, осоковых и др. болотных типов леса в 4 раза превышают среднее значение по области.

На территории лесного фонда ряда лесхозов отклонения температуры от многолетних данных минимальны: Калинковичский и Октябрьский – ниже многолетних на 0,2–0,1 °С, Василевичский и Комаринский – выше на 0,1 °С, Хойникский – отклонений не прогнозируется.

В то же время на территории восточной части области наблюдается увеличение температуры воздуха по сравнению с многолетними данными: от 0,4–0,8 °С (Светлогорский лесхоз) до 0,8–1,1 °С (Лоевский, Речицкий, Ветковский, Гомельский, Ветковский, Буда-Кошелевский, Жлобинский и Рогачевский лесхозы) и более 1,1 °С (Чечерский спецлесхоз).

К 2030 году отклонения температуры от средних многолетних данных в среднем по Гомельскому ГПЛХО могут составить 0,8 °С. Возможность изменений температуры в сторону уменьшения сохраняется на территории Милошевичского, Житковичского и Лельчицкого лесхозов (0,9–0,7 °С). В Петриковском лесхозе температура приближается к многолетней (ниже на 0,1 °С). Наблюдается отклонение в сторону увеличения в Ельском и Наровлянском (0,3), Мозырском опытном (0,4), Калинковичском (0,5), Октябрьском (0,6), Хойникском (0,7), Комаринском и Василевичском (0,8), Светлогорском (1,1). В таких лесхозах, как Лоевский, Речицкий опытный, Ветковский, Жлобинский, Буда-Кошелевский опытный, Гомельский, Рогачевский и Чечерский специализированный, прогнозируется увеличение температуры воздуха по сравнению с многолетней более 1,1 °С.

Используя модель изменения климатических показателей до 2030 года в разрезе лесхозов Гомельского ГПЛХО и с учетом относительных показателей «сдвигов» при изменении температуры воздуха на 1 °С, была разработана модель динамики типологической структуры сосновых насаждений до 2020 и 2030 года. В таблице представлен фрагмент модели динамики типологической структуры сосновых насаждений на примере ГСЛХУ «Чечерский спецлесхоз».

Таблица 1 – Модель динамики типологической структуры сосновых насаждений до 2020 года

Типы леса	Типы леса														
	лишайниковый	вересковый	брусничный	мшистый		орляковый	кисличный	черничный		долгомошный	багульниковый	осоковый	осоко-сфагн	сфагновый	приручейно-гр
				сухой	свежий			свежий	влажный						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Чечерский спецлесхоз</b>															
Лишайниковый	<b>1,00</b>	0,12													
Вересковый	0,12	<b>0,88</b>	0,14	0,08											
Брусничный		0,14	<b>0,86</b>	0,09											
Мшистый сухой		0,08	0,09	<b>0,83</b>	0,19										
Мшистый свежий				0,19	<b>0,81</b>	0,10		0,17							
Орляковый					0,10	<b>0,90</b>	0,07								
Кисличный						0,07	<b>0,93</b>								
Черничный свежий					0,17			<b>0,83</b>	0,19						
Черничный влажный								0,19	<b>0,81</b>	0,19					0,12
Долгомошный									0,19	<b>0,81</b>	0,14				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Багульниковый										0,14	<b>0,86</b>	0,12			
Осоковый											0,12	<b>0,88</b>	0,02		
Осоково-сфагновый												0,02	<b>0,98</b>		
Сфагновый														<b>1,00</b>	
Приручейно-травяной									0,12						<b>0,88</b>

Наибольшая реакция на изменение климата может ожидать от группы суходольных типов леса и, прежде всего, мшистых. Продолжение процессов увеличения сухости в сосняках мшистых, вересковых и брусничных в сочетании с бедными почвенными условиями создаст предпосылки к развитию дигрессивных типов леса и снижению продуктивности. Учитывая, что мшистые типы леса имеют самое большое распространение по всей территории республики, в будущем возможны потери запаса ценной древесины. Если в 2020 году на территории ГСЛХУ «Чечерский спецлесхоз» ухудшение условий произрастания мшистых типов леса возможно примерно на 17% площади, то к 2030 году – около 23%. В настоящее время брусничные типы леса представлены в Беларуси в незначительном количестве и сконцентрированы преимущественно в северной подзоне, в условиях Гомельского ГПЛХО они составляют 0,4% площади сосновой формации региона. К 2030 году за счет мшистых типов леса возможно увеличение площади брусничных типов – до 3% и вересковых – до 12%. Возможно увеличение в 1,3 раза площади лишайниковых типов леса. Трансформация типов леса в наименьшей степени коснется кисличников, т.к. данные типы леса произрастают в оптимальных для сосны почвенно-гидрологических условиях. Это в некоторой степени относится и к орляковым типам леса.

К 2030 году в результате трансформации типологической структуры сосновых насаждений в лесном фонде Гомельского ГПЛХО на площади примерно 50 тыс. га возможно снижение продуктивности, в основном за счет группы суходольных типов леса. Значительная доля мшистых свежих типов леса (около 15 тыс. га) может перейти в сухие, со снижением продуктивности от I класса бонитета ко II. Брусничные типы леса могут снизить продуктивность от II до III классов, вересковые – от III до IV классов бонитета.

В результате климатически детерминированной динамики типологической структуры в условиях Гомельского ГПЛХО можно ожидать и некоторого увеличения продуктивности сосняков долгомошных, отчасти черничных и в некоторой степени – насаждений болотной субформации. В связи с переходом влажных черничных типов леса в свежие возможно изменение их продуктивности от II класса бонитета к I (на 30 тыс. га). Увеличение продуктивности от III класса бонитета до II возможно в сосняках долгомошных в связи с их переходом во влажные черничные типы леса (на 10 тыс. га). Багульниковые типы леса могут увеличить продуктивность с IV класса бонитета до III. Увеличение продуктивности осоковых, осоково-сфагновых типов леса не значительно (от V<sup>a</sup> до V, от V<sup>b</sup> до V<sup>a</sup>).

Таким образом, изменение типологической структуры сосновых лесов в связи с изменением климата может оказать в целом существенное влияние на продуктивность насаждений.

### **Заключение**

Установлены направления трансформации типов леса сосновой формации в связи с изменением климата, что позволило определить «группы риска», к которым, прежде всего, отнесены такие суходольные типы леса, как мшистый, брусничный и вересковый.

На основании прогноза трансформации площадей различных типов леса сосновых насаждений юго-восточной части Белорусского Полесья до 2030 года установлено, что возможно снижение продуктивности, в основном за счет группы суходольных типов леса, в лесном фонде Гомельского ГПЛХО на площади примерно 50 тыс. га. В то же время нарастание «аридности» может способствовать улучшению условий произрастания, прежде всего, за счет черничных (30 тыс. га) и отчасти долгомошных и багульниковых типов леса.

**Литература**

1. Ловчий, Н.Ф. Экологический анализ структуры и продуктивности сосновых лесов Беларуси / Н.Ф. Ловчий. – Минск : Беларуская навука, 1999. – 263 с.
2. Гельтман, В.С. Географический и типологический анализ лесной растительности Белоруссии / В.С. Гельтман. – Минск : Наука и техника, 1982. – 326 с.
3. Юркевич, И.Д. Леса Белорусского Полесья / И.Д. Юркевич, Н.Ф. Ловчий, В.С. Гельтман. – Минск : Наука и техника, 1977. – 288 с.
4. Юркевич, И.Д. Выделение типов леса при лесоустроительных работах / И.Д. Юркевич. – Минск : Наука и техника, 1980. – 120 с.
5. Рожков, Л.Н. Проблемы воспроизводства сосны в Белоруссии / Л.Н. Рожков // Лесн. и охот. хоз-во. – 2003. – № 2. – С. 6–7.
6. Петров, Е.Г. Экологический режим сосновых биогеоценозов: Березинский биосферный заповедник / Е.Г. Петров и др. – Минск : Наука и техника, 1988. – 160 с.

Гомельский государственный  
университет им. Ф. Скорины

Поступило 15.05.12

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ имени Ф. Скорины