

УСЛОВИЯ СРЕДЫ И РАДИАЛЬНЫЙ ПРИРОСТ
ДЕРЕВЬЕВ

Т.Битвинская

I. НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕНДРОКЛИМАТОХРОНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ИНСТИТУТА БОТАНИКИ
АН ЛИТ.ССР

I.1. Обоснование дендроклиматохронологических исследований

Научно обоснованный прогноз макроусловий биосферы - вопрос пока не решенный. Если синоптическая климатология довольно удачно начинает решать задачу прогнозирования погоды на 2-5 дней, то прогнозы на более длительные периоды (месячные, сезонные) пока остаются проблемой. Еще в худшем положении решение вопросов годичного и многолетнего прогнозирования. Опираясь на опыт предшественников, некоторые ученые (Монин и другие) вообще отрицают возможность долговременного и сверхдолговременного прогнозирования по солнечно-земным связям.

С другой стороны, удачное использование долговременных прогнозов, как это доказали в своей книге И.П.Дружинин, Б.И.Сазонов и В.Н.Ягодинский [1], в государственном масштабе принесло бы экономию миллиардных средств в таких областях народного хозяйства как транспорт, связь, сельское и лесное хозяйство, строительство и пр. Требование нашей науке дать научнообоснованные прогнозы опасных явлений изложено как первостепенная задача 25-ым съездом КПСС.

Климатологи, астрофизики располагают ограниченными рядами наблюдений, не позволяющими в вековом аспекте исследовать закономерности изменчивости параметров таких важных климатических факторов как осадки, температура атмосферы, солнечная активность, направление и сила ветров и проч. Дендроклиматология располагает возможностями создания дендрохронологических рядов информации продолжительностью в несколько тысячелетий и, главное в таких районах, где постов наблюдений за метеорологическими факторами не было до сих пор. С другой стороны, дендрохронологические данные, которые, главным образом, состоят из ширины годичных колец отдельных деревьев и насаждений в разных регионах и в различных экологических условиях среды, выдают информацию неодинаковой ценности и надежности. Особенно это заметно в районах сильного антропогенного воздействия (рубки, пожары), заболеваний (очаги энтомо-фито вредителей), стихийных бедствий (ветровальи) и т.п.

Несмотря на эти помехи, роль дендрохронологической информации сильно возросла и теперь, очевидно, встала задача разобраться, что дендроклиматологии посылно и на что

она неспособна ответить. Во-первых, необходимо отметить, что еще не умеем всю полезную информацию использовать. Это показало развитие проблемы "Астрофизические явления и радиоуглерод". Как отмечали Б.Н.Константинов, Г.Е.Кочаров [2] содержание количества радиоактивных изотопов в древесине является очень полезной и перспективной информацией при изучении истории солнечной активности и магнитного поля Земли. Предполагается, что такую же полезную информацию можно будет извлечь из годовых колец деревьев при изучении засорения среды мутагенными аэрозолями. Дополнительную информацию также можно извлечь денситометрическим методом изучая структуру плотности годовых колец древесины.

Какие же факторы можно будет прогнозировать опираясь на дендроклиматологический метод?

Несомненно, в условиях Литвы можно по дендрохронологическим данным определять многолетнюю цикличность более увлажненных периодов, используя в сочетании дендроскалы бо-лотных и сухих условий местопроизрастания. Сравнительно нетрудно определять периоды времени отрицательно влияющих на прирост гидротермических условий и установить периоды оптимальные и отрицательные по условиям роста. Опираясь на многолетние прогнозы солнечной активности и их связи с определенными закономерностями прироста насаждений, можно пытаться определять статистическими методами вероятность преобладания положительных и отрицательных трендов среды. Опираясь на комплексные гидротермические показатели и современное состояние насаждений, можно определять и предсказывать возможное развитие событий, расчетным путем оценивая экстремально возможные случаи и средние значения определенных показателей. Оценку вероятности явлений можно рассчитать, опираясь на физические параметры климатических факторов, влияющих на состояние среды. (Такой путь прогнозирования ранних и поздних заморозков, суровости и неустойчивости зим, летних и осенних засух и переувлажненных периодов, холодных и жарких вегетационных периодов и т. п.)

Для выявления необходимых связей можно широко использовать статистический анализ временных рядов, используя моделирование установленных закономерностей, циклограммы, спектральный анализ и корреляционные методы.

Многолетний прогноз биозоологических условий, как видим, является очень сложной и трудоемкой задачей. Одно из главных затруднений при решении этой научной проблемы - малая продолжительность рядов климатической информации - не позволяет определить постоянство и динамику средних по длине (11-летних, 22-летних) климатических ритмов, и также отсутствие информации о климатических ритмах (циклах) более высоких рангов (столетних, 600-летних и т.п.). По некоторым работам, проведенным в Советском Союзе,

уже можно утверждать, что дендроклиматологические и дендрохронологические исследования, основанные на изучении закономерных изменений годового кольца, в значительной мере заполняют этот пробел и могут служить материалом для выше упомянутой цели - прогнозов условий среды.

1.2. Научные исследования

Началом дендроклиматологических исследований в Литовской ССР следует считать 1953 год, когда по инициативе Л.Шярнаса в Институте лесного хозяйства Лит.ССР были проведены дендроклиматические исследования черноольшаников (*Alnus glutinosa* Garth.). Данные результатов исследований частично были опубликованы в 1961 году [3]. Широкие исследования текущего прироста насаждений под научным руководством В.Антанайтиса были проведены Литовским леспроектом 1961-1962 г.г. Собранные и обработанные Т.Битвинскас, данные были отражены в отчетах [4], в докладах [5,6] и научных статьях [7,8].

В Институте ботаники АН Литовской ССР в январе 1968 года была создана дендроклимато-хронологическая группа, в 1976 году реорганизованная в научную лабораторию (руководитель канд. с/х наук Теодорас Битвинскас).

Последнее десятилетие явилось плодотворным для дендроклиматологических исследований в республике. Упомянем некоторые из них:

монография Т.Битвинскаса "Дендроклиматические исследования" Гидрометиздат. 1974;

Б.П.Константинов, Г.Е.Кочаров, К.К.Янкевичус, Т.Т.Битвинскас, В.А.Дергачев "Вариации содержания радиоуглерода в атмосфере Земли и дендрохронологические и дендроклиматологические исследования";

И.Кайрайтис "Динамика прироста дубовых насаждений Литовской ССР и его связь с климатическими факторами" (1970-1975 г.г.);

И.Чершкене "Исследования радиального годичного прироста ельников Литовской ССР" 1969-1975 г.г.;

Р.Пакальнис "Исследования динамики и экологического оптимума некоторых компонентов озерного ландшафта" 1967-1971;

И.Карпавичус изучал индивидуальную изменчивость радиального прироста сосны, ее связь с внешними селекционными показателями, как в нормальных, так и в болотных условиях местопроизрастания [9,10]. Над оригинальными программами для обработки информации ширины годичных колец работали Е.Малецкас [11], И.Карпавичус, Д.Чепоките (см. главу 4), А.Ступнева (см. главу 61, 62).

Осуществляется автоматизированная система измерения и подготовки информации по годичным кольцам для ЭВМ (Е.Малецкас, В.Бальчюнас, Г.Бацевичус). Приобретен опыт использования ЭВМ для дендрохронологических работ, который в дальнейшем позволит стандартизировать обработку дендроклиматохронологических исследований (В Институте ботаники АН Лит.ССР, в научно-исследовательском институте лесного хозяйства Литвы).

Радиоуглеродную группу в дендроклиматохронологической лаборатории создал канд.г.м. наук Кестутис Шулия и успел продатировать более 50 ботанических и археологических объектов. Большой потерей для лаборатории была его неожиданная смерть. В настоящее время радиоуглеродная лаборатория перевезена в Каунас, освоена ст.инж. А.Даукантасом и м.н.с. Д.Гирлявичене. Радиоуглеродные датировки древесины полученные в лаборатории используются для верификации (синхронизации) отдельных рядов годичных колец, то есть

для относительной датировки образцов древесины с неизвестными возрастами.

Особенное внимание в дендроклиматохронологической лаборатории уделяется созданию высоковозрастных дендрошкал и построению дендрохронологических профилей на широких пространствах.

В торфянике "Ужпелю Тирелис" (Северо-запад Литвы) была проведена первая глубокая зондировка прошлых условий среды с помощью дендроклиматохронологического метода. Источником информации служили пни и стволовая древесина, сохранившиеся в торфяных пластах болота. Данной работой была доказана справедливость предположения Т. Битвинскаса, что с помощью комплексного метода изучения торфяника (с применением дендроклиматохронологического, радиоуглеродного, пыльцевого методов и геоботанического анализа изучаемых образцов древесины и торфа [12]), можно построить высоковозрастные тысячелетние дендрошкалы со сложным перекрытием дендрохронологической информацией за весь изучаемый период времени. В данном случае (шкала "Ужпелю Тирелис") имеет протяженность 2200 лет и в настоящее время является рекордной для Восточной Европы. Считаем, что упомянутыми методами по древесине, извлекаемой из болот Северо-запада СССР, можно построить дендрошкалы до 6-7 тысяч лет [13]. Возрастная структура современных лесов Советского Союза позволяет изучать закономерности изменчивости годовичных колец насаждений на широких пространствах — практически на протяжении лесной и лесостепной зон Европейской части СССР и Сибири, на Кавказе и в других горных районах. Дендроклиматохронологическая лаборатория не ограничиваясь сравнительно небольшой территорией Литвы, проводит крупномасштабные исследования на территории других республик Советского Союза. Уже обработаны и публикуются материалы по профилю Мурманская область — Карелия — Ленинградская — Новгородская — Псковская области, Латвийская ССР, Восточная Литва — Западная Белоруссия и Западная Украина (включая Закарпатье) — 42 пункта исследований.

Другой дендрохронологический профиль, разрабатываемый лабораторией следует примерно по 54-56 параллелям СССР и должен быть заложен по территории СССР от Литвы до Дальнего Востока [13]. В настоящее время уже заложены 34 пр. площади от Литвы до Башкирии и на Дальнем Востоке.

В последнее время были проведены коллективом лаборатории ДКХ научно-исследовательские работы:

"Построение сверхдолгосрочных дендрошкал для изучения изменчивости климатических условий и получения материалов для астрофизических исследований" (1972 г.).

"Изучение солнечной активности Южной Прибалтики в поздней части голоцена при помощи дендроклиматологического и радиоуглеродного методов (1975).

Проводится научно-исследовательская работа и разработка методов прогнозирования долгосрочной изменчивости природной среды дендроклиматохронологическими и радиоуглеродными методами.

В опорном пункте (научно-исследовательская станция по дендроклиматологическим и ботаническим исследованиям в д. Вайшноришке — Утенский р-н, Лит. ССР) уже два года проводится изучение сезонного радиального прироста. Работает метеорологическая станция.

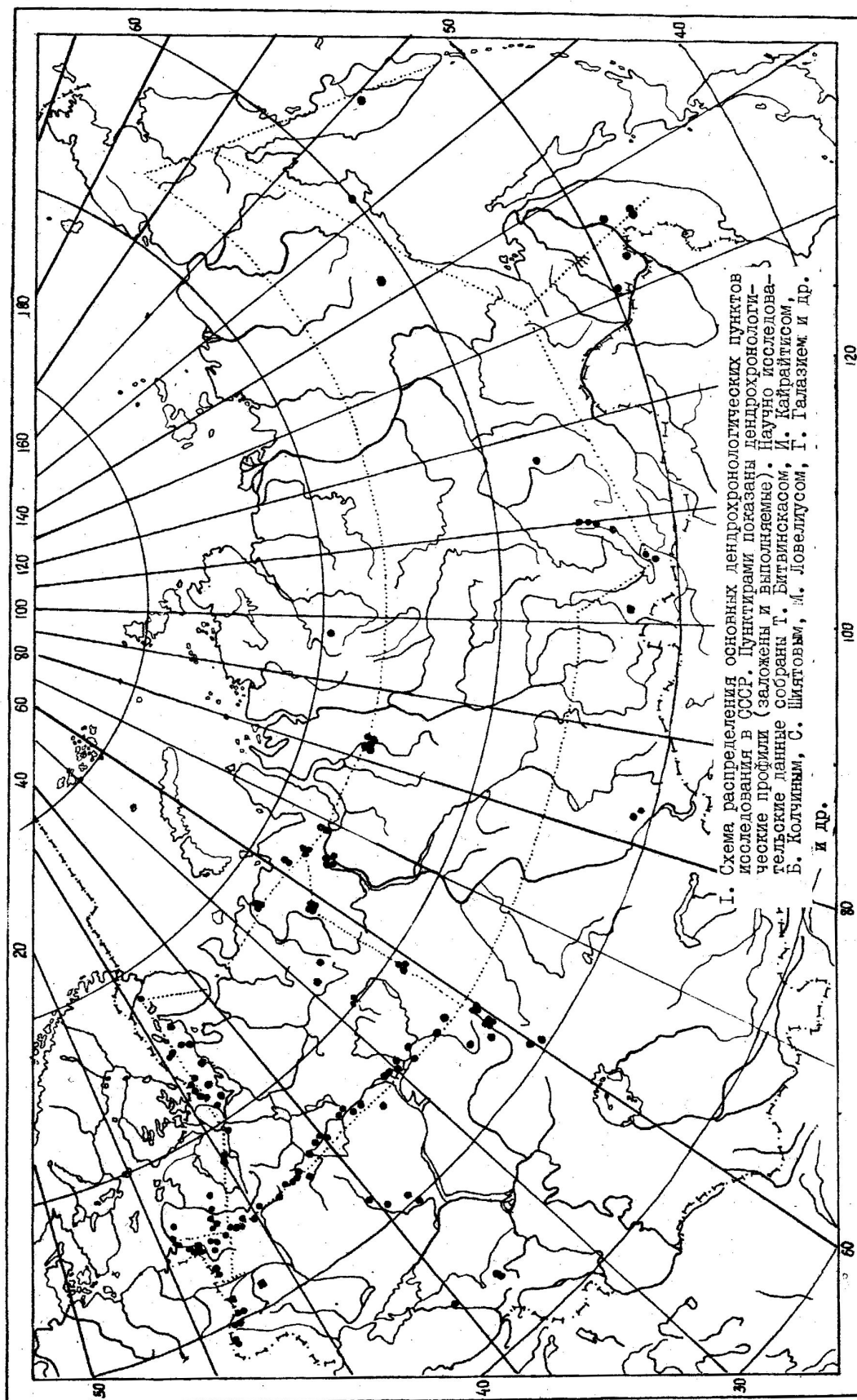
Интересные результаты и опыт подобных работ накоплены в ЛитНИИЛХ (Л.Кайрюкитис, А.Иодвалькис).

1.3. Научные итоги исследований

Построено около 250 шкал сосновых (*Pinus silvestris* L.), еловых (*Picea abies* L.), дубовых (*Quercus robur* L.), лиственничных (*Larix sibirica* Ledeb.) и других лесных насаждений. Собрана подробная информация о климатических изменениях в Литовской ССР и в других районах Советского Союза. Изучается связь 22-летних циклов солнечной активности с приростом насаждений. Определены климатические факторы, влияющие на прирост насаждений. Построен ряд комплексных гидротермических показателей, отражающих изменчивость динамики годовых колец. Изучены закономерности распределения деревьев в насаждениях, сходных по изменениям ширины годовых слоев. Изучена чуткость деревьев к условиям среды. Доказана возможность построения сверхдлинных шкал по древесине добытой из торфяных слоев болот и песчанно-гравийных карьеров. Доказана эффективность изучения погодичной информации содержания радиоуглерода (C^{14}) в годовых кольцах деревьев. На представленных лабораторией материалах годовых слоев древесины получены убедительные корреляционные связи содержания C^{14} в годовых кольцах со солнечной активностью. Статистически были изучены закономерности распределения климатических трендов в различных фазах солнечной активности. Был использован профильный метод для изучения закономерностей изменчивости радиальных приростов и их связи с гелиофизическими компонентами. Найдена противоположность преобладающих трендов в пяти фазах солнечной активности из восьми 22-летних циклов на северных широтах и южных областях дендрохронологического профиля Мурманская обл. - Карпаты. Исследование торфяных месторождений высокой чистоты в условиях Литвы показало, что комплексное исследование торфяно-древесных отложений датированных радиоуглеродным, пыльцевым, дендрохронологическим методами и исследованиями ботанического состава торфа дают очень хорошую информацию о прошлых условиях среды и не только о климатических циклах средней длины (11-летних, 22-летних и т.п.), но также о вековых изменениях. Пыльцевой анализ культурных растений помогает установить начало земледелия, степень антропогенного влияния.

Радиоуглеродный анализ годовых колец в последнем столетии, как показали исследования ряда лабораторий на наших материалах, также помогает проследить степень антропогенного влияния на биосферу Земли.

Выводы. Дендроклиматохронологические исследования проведенные в Литовской ССР, к Северу и к Югу от нее и в других районах СССР, показали перспективность работ данного научного направления, правильность используемых методик, говорят о наличии еще неизведанных крупных ресурсов дендроклиматологической информации. Доказана целесообразность кооперирования усилий ученых различных специальностей, заинтересованных в изучении истории, закономерностей изменений будущего биосферы Земли, как внутри Советского Союза, так и во всем Мире.



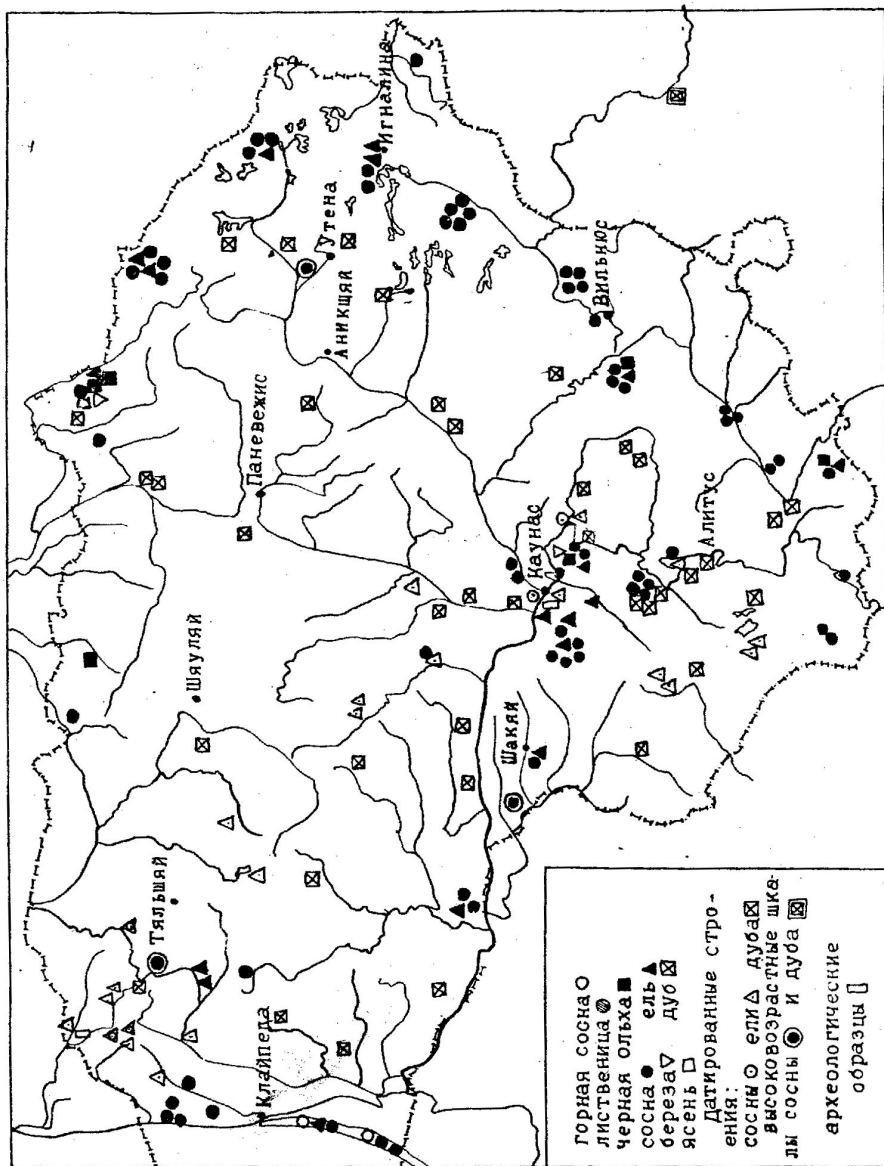


Рис. 1 а Основные пункты дендроклиматологических исследований (данные Института ботаники
 АН Лит. ССР, Литовского НИ Института лесного хозяйства, Литовской с/х Академии,
 Литовского Леспроекта)