

О ГОДИЧНЫХ КОЛЬЦАХ И ПЫЛЬЦЕ

Истории
о прошлом
человечества
глазами
растений

Денис Новиков



Денис Новиков
О ГОДИЧНЫХ КОЛЬЦАХ И
ПЫЛЬЦЕ. ИСТОРИИ О ПРОШЛОМ
ЧЕЛОВЕЧЕСТВА ГЛАЗАМИ РАСТЕНИЙ
Серия «New Science»

Текст предоставлен правообладателем

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=73906967

*О годичных кольцах и пыльце. Истории о прошлом человечества глазами растений: Питер; СПб.; 2026
ISBN 978-5-4461-2438-1*

Аннотация

Что, если у истории есть свои безмолвные свидетели?

Они не оставляют после себя хроник и мемуаров, но их показания порой оказываются куда точнее любых письменных свидетельств. Эти свидетели – растения. Оказалось, что они веками хранят бесценные архивы человеческой истории, нужно лишь научиться их читать. Биолог и научный журналист Денис Новиков знакомит нас с двумя удивительными науками: дендрохронологией и палинологией, которые стали незаменимыми помощниками историков и археологов.

Как холодное лето 1816 года могло подарить миру «Франкенштейна»?

В чем секрет уникального звучания скрипок Страдивари?

Как связаны перуанский вулкан и Смутное время?

Кто такие загадочные сихиртя с Ямала?

Ответы на эти и многие другие вопросы скрыты в древесных кольцах и древней пыльце. Эта книга – не просто сборник научных фактов. Это десять захватывающих детективных историй, в которых растения выступают в роли главных свидетелей. Они помогают раскрывать преступления, разоблачать подделки произведений искусства, точно датировать великие открытия и понимать, как климатические катастрофы прошлого определяли судьбы целых цивилизаций.

«О годичных кольцах и пыльце» – это путешествие в прошлое, где молчаливые архивы природы оживают, раскрывая самую объективную и беспристрастную летопись нашего мира.

Содержание

Благодарности	7
Предисловие	8
Литература	19
Часть I	20
Глава 1.1	20
Конец ознакомительного фрагмента.	41

Денис Новиков
О годовичных кольцах
и пыльце: истории о
прошлом человечества
глазами растений
Истории о прошлом
человечества
глазами растений

* * *

© Денис Новиков, 2026

© ООО Издательство «Питер», 2026

© Серия «New Science», 2026

* * *

*Посвящается моим дорогим родителям
Сергею Геннадьевичу Новикову, доктору*

педагогических наук

и Елене Ивановне Новиковой, кандидату биологических наук

Благодарности

Марине Поповой, кандидату биологических наук – за консультацию в вопросах климатологии.

Вячеславу Кузьменко – за помощь в разборе исторических тонкостей эпохи викингов.

Главным редакторам портала «Биомолекула» (<https://biomolecula.ru>):

Антону Чугунову, кандидату физико-математических наук;

Вере Башмаковой – за помощь в профессиональном становлении автора в качестве научного журналиста. Без вас этой книги бы не было!

Предисловие

Каменные голоса

*Не то, что мните вы, природа:
Не слепок, не бездушный лик —
В ней есть душа, в ней есть свобода,
В ней есть любовь, в ней есть язык...*

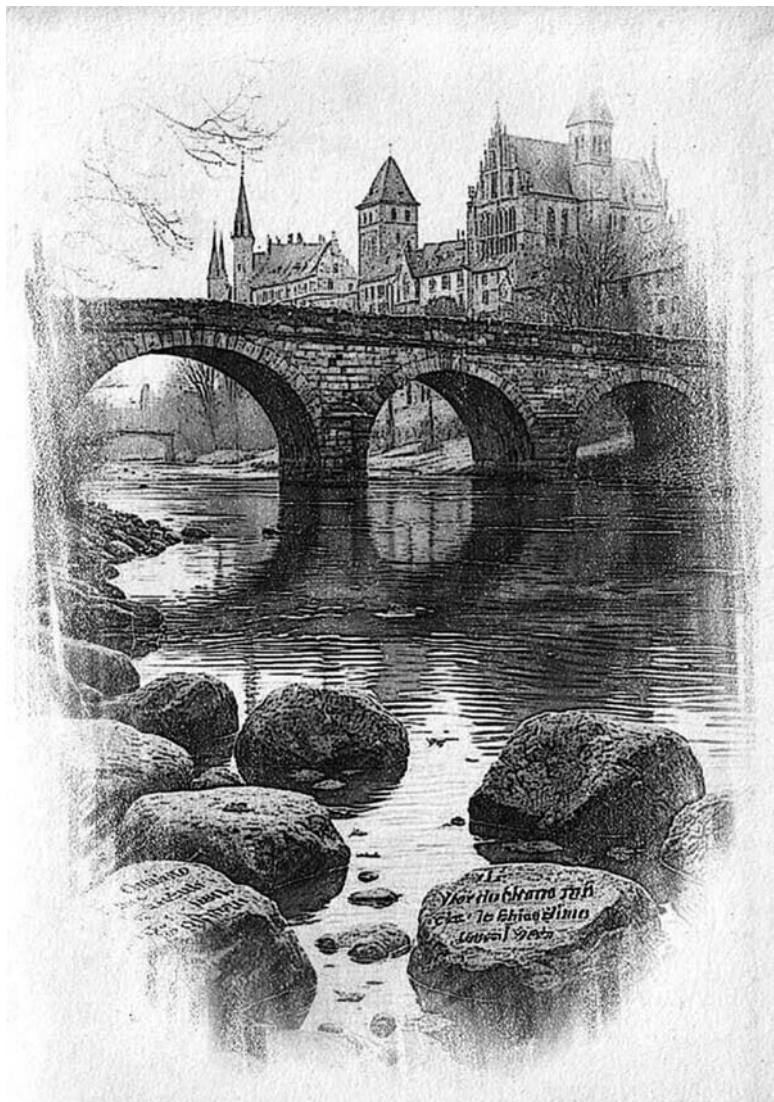
Федор Тютчев, «Не то, что мните вы, природа...»

В 2018 году жители чешского города Дечин стали очевидцами зловещего предзнаменования, высеченного на прибрежных камнях обмелевшей Эльбы. Непривычно жаркое лето вызвало настолько сильное падение уровня воды в одной из главных рек Европы, что удивленным людям открылось то, чего их предки не видели уже целую сотню лет. Надписи на обнажившихся камнях гласили:

«Если увидишь меня – плачь»;
«Мы плакали – Мы плачем – И вы будете плакать»;
«Тот, кто когда-то увидел меня, плакал.
Тот, кто увидит сейчас, будет плакать».

Пугающие тексты появились там не случайно, для жителей Чехии и Саксонии Эльба всегда была источником жизни, питающим поля и дающим жизнь домашнему скоту. Об-

меление реки сулило людям лишь слезы, голод и смерть. И тогда, в отчаянии и с надеждой на будущее, кто-то брал в руки резец и оставлял на камнях предупреждения потомкам. Среди надписей были и даты, по которым можно прочесть хронологию бедствий. Наиболее старая из хорошо сохранившихся надписей была отмечена 1616 годом. Впрочем, если приглядеться, то на камнях можно заметить еще две даты постарше: «1417» и «1473».



Увиденное озадаченными горожанами – не что иное, как камни голода, одни из самых древних экологических памятников, созданных рукой человека. Прошлый раз их видели действительно довольно давно, в 1918-м. Тогда появление камней совпало с окончанием Первой мировой войны. Вот только никакой причинно-следственной связи между этими событиями не было. Люди воздвигали эти валуны отнюдь не в честь великих побед или окончания кровопролитных войн. Их не украшали орнаментами или гербами. Вместо этого отчаявшиеся крестьяне оставляли на них даты и короткие, но страшные послания, которые звучали как пророчества будущих бед. Не мистических, а реальных. Со вполне осязаемыми последствиями.

Камни голода появились в ответ на вполне естественное для природы, но страшное для человека явление – засуху. Этнические немцы, селившиеся на территории современной Чехии в XV–XVIII веках, делали эти надписи в периоды сильного понижения уровня воды в Эльбе с целью дать будущим поколениям предупреждение о ждущих их невзгодах, если уровень воды вновь опустится так низко. Эти камни могли бы остаться просто местной диковинкой, если бы не одно интересное обстоятельство. Дело в том, что кажущиеся на первый взгляд мистическими страшилками даты идеально совпадают с природными катаклизмами прошлого, реальность которых можно подтвердить с помощью научных

методов. Вот только как это сделать? Ведь, по сути, ничего не мешало людям сделать эти отметки не в 1417-м или 1616 году, а в гораздо более поздние времена. И тем самым намеренно превратить заурядные валуны в интересный инфоповод для СМИ и новую точку притяжения туристов.

Камни голода стали известны широкой публике благодаря газетам, впервые написавшим о них в конце XIX века. Тогда прессе уже была доступна фотопечать, так что можно быть уверенным: появиться позднее конца позапрошлого столетия валуны точно не могли. Чтобы разобраться с тем, действительно ли камни голода – это свидетельства климатических катастроф довольно далекого прошлого, а не имитация XIX века, ученым пришлось выйти за рамки изучения выбитых на них надписей. Потому что, когда речь заходит о поиске правды, нельзя полагаться лишь на то, что высечено на камне или записано на бумаге. К сожалению, даже самые убедительные тексты могут оказаться подделкой, а самые древние хроники – переписаны под нужды тех, кто держал перо.

Итак, специалисты принялись за работу. Теоретически помочь справиться с загадкой могли бы имена авторов надписей. Иногда люди и правда высекали на камнях голода краткую информацию о себе, но чаще оставляли лишь инициалы. Но они были слишком короткими, слишком обезличенными, чтобы передать историю целой жизни. Например, кто такой G. S.? Старик из деревни у реки? Или молодой

пастух, потерявший во время засухи свое стадо? А кто носил длинное имя, сокращенное до J.D.J.W.? И когда он сделал надпись? Ученым предстояло выяснить все это.

Историки пробовали разные способы. Сравнивали надписи с налоговыми реестрами, судебными протоколами и завещаниями, смотрели архивы бургомистров. Проблема была в том, что в государственных архивах Чехии, Австрии и Саксонии не оказалось систематических записей, которые позволили бы сопоставить инициалы на камнях с данными конкретных людей. Церковные метрики того времени тоже крайне редко фиксировали полные имена крестьян, а если и делали это, то без указания места жительства или профессии. Кроме того, одни и те же буквы могли указать на десятки людей в одном и том же регионе. Все это серьезно осложняло дело.

Несмотря на трудности, ученым иногда улыбалась удача и кое-что занимательное все же находилось. Например, в старинных архивах им удалось обнаружить историю, которой ранее никто не интересовался. Одна из хроник рассказывала о том, как 15 июня 1754 года Проккоп Дивиш, католический священник и увлеченный натуралист, установил в своем приходе необычное устройство – высокий металлический шест, соединенный с землей длинными цепями. Он называл его «прибором для определения погоды», но по сути это был один из первых в мире громоотводов. Поначалу на изобретение никто не обращал внимания. Однако спустя пять лет,

когда Моравию начала терзать очередная засуха, среди деревенских жителей все чаще стали ходить слухи, что именно диковинный прибор отгоняет дождевые тучи от полей. Подстрекаемые противниками Дивиша, крестьяне потребовали немедленно убрать шест. Не получив согласия, весной следующего года селяне разорвали цепи и уже на следующую ночь шквальный ветер обрушил конструкцию. Дело было сделано, и волнения улеглись, но по иронии судьбы летом 1760 года, когда после продолжительной засухи дельту Эльбы накрыли затяжные грозы, люди вновь пришли к Дивишу, но уже с обратной просьбой – вернуть его прибор обратно. Взбешенный прошлыми нападками изобретатель прогнал крестьян, и чудной прибор на поле больше не появился.

Эта история стала для ученых ценным свидетельством. Похоже, в 1759 году на Эльбе случилась серьезная засуха. А страх перед ней был настолько велик, что люди стали искать виновных повсюду. История и правда вышла интересной. Вот только была с ней одна проблема: места 1759-му на камнях голода не нашлось. Нет, это совсем не значит, что беды тогда не случилось. Видимо, тот год просто не дотянул до черты, когда отчаяние заставляло людей высекать предупреждения в камне. Вдохновленные этим примером историки решили заглянуть в прошлое еще глубже. Тем более что копать было куда, первые даты на камнях голода указывали на XV век, когда изобретения Дивиша и в помине-то не было.

Более древние тексты оказались не лишены зацепок. В

хрониках XVI века ученым удалось найти записи о том, как главы церковных общин созывали людей на массовые молитвы и бдения, чтобы умиловать Небо. Это неудивительно, ведь когда реки внезапно начинали мелеть, а колодцы пересыхать, единственным способом справиться с бедой для людей той эпохи было обращение к Богу.

Один из самых ранних документов такого рода был составлен в 1503 году. Тогда власти Праги объявили обязательный пост и строго наказали каждому доброму христианину молиться о дожде. А в 1616 году, во время одной из самых сильных засух XVII века (к тому же еще и четко отмеченной на камне!), местный священник, произнося проповедь в чешских Домажлицах, подчеркнул: *«Такой засухи, такой нехватки воды, какую мы видим сейчас, ни один из живущих сегодня не упомянет за минувшую сотню лет».*

Интересная находка, но даже она не могла дать полной картины засух былых времен. Изучение архивов так и не приблизило ученых к раскрытию тайны личности тех, кто высекал на камнях предупреждения. К сожалению, места на страницах хроник им не нашлось. Даже если в летописях и упоминалась засуха 1616 года, а на камне была указана та же дата, доказать, что инициалы G. S. принадлежат какому-то конкретному человеку, жившему в Дечине в тот год, невозможно. Что же оставалось делать в такой ситуации? Поверить на слово авторам старых текстов и ограничиться лишь анализом письменных источников? Раньше так и делали, но

современная наука уже давно оставила эти времена позади.

Мы привыкли, что о прошлом нам рассказывают слова. Начертанные на бумаге, куске овечьей кожи, папирусе, бересте... Или же, как в этом случае, высеченные в камне. Сами по себе способы передачи информации тут не особенно принципиальны. Со всеми ними есть одна и та же проблема: слова пишут люди. А люди видят мир по-разному. Одни хотят прославить победителя, другие стремятся скрыть поражение. Кто-то просто ошибается, а кто-то сознательно приукрашивает правду. Поэтому исторические тексты – это не панорамная картина, а скорее фотография, сделанная с определенного ракурса. Одно неверное толкование – и мы уже на грани большой ошибки, а там и до лженауки рукой подать. К счастью, ученые, изучающие наше прошлое, уже давно не полагаются на одни лишь тексты. Чтобы увидеть полную картину происходившего, им нередко приходится выходить далеко за пределы написанного на бумаге (или высеченного на камнях голода!). Туда, где правда не зависит от чьих-то интересов.

Так уж сложилось, что течение человеческой жизни во многом зависит от природы. Так было, так есть и так, скорее всего, будет еще очень долго. Климат, ландшафт, растительность и вода – все это не просто фон, на котором творится история нашего вида. Это ее главные действующие лица. Именно поэтому историки и археологи со временем стали все чаще обращаться за помощью к естественным наукам,

чтобы понять, как окружающая среда влияла на развитие человечества.

В сознании современных людей эта связь часто видится в обратном смысле: человек – активный, а природа – пассивная. Множество книг, посвященных вопросам экологии, главным образом говорят о том, как человек разрушает мир вокруг себя. Они рассказывают о вырубке лесов, загрязнении океанов, парниковом эффекте или же о вымирании видов. И все это, конечно, важно. Очень важно. Но мы не должны забывать еще и о другом, не менее значимом факте: природа не только страдает от воздействия людей – она формирует цивилизацию. Это ей решать, где человек может жить, как ему строить дома, чем питаться и когда уходить с населенных мест. Великие империи гибли не только по причине войн или революций. Нередко ключевым моментом в истории их падения становились продолжительные засухи, резкие похолодания или же гнев непредсказуемых вулканов.

На страницах этой книги мы оставим в стороне привычные разговоры о том, как мы уничтожаем нашу планету, и обратим внимание главным образом на другое. На то, как окружающая среда повлияла на нас. И кто, как не растения, сможет рассказать эту историю лучше всех на свете? Ведь они появились на Земле задолго до нас, сопровождают нашу жизнь на протяжении всей истории и, быть может, переживут нас на многие миллионы лет. Они довольно разговорчивы и могут многое поведать. У специалистов, изучавших

камни голода на Эльбе, получилось наладить с ними диалог. О том, что чешские земли в 1616 году действительно терзала жестокая засуха, историкам рассказали деревья. В отличие от людей, они не были способны на ложь, ничего не забывали, их невозможно было подкупить. Они всего лишь старались выжить. Росли, дышали, страдали от жажды. И сохранили для нас память о своей борьбе в годичных кольцах [1].

Впереди нас ждут еще десять историй о том, как изучение растений помогло ученым разгадать тайны былых времен, проанализировать причины и последствия глобальных катаклизмов, определить возраст предметов старины, изобличить подделки и даже поймать преступников. Путешествие в мир Флоры покажет, что поиск истины невозможен без тесного сотрудничества истории с естественными науками. Эта книга – не просто рассказ о научных методах. Она о том, как пыльца, застывшая в торфянике, превращается в подробную летопись восхождения империй, как годичные кольца деревьев становятся хроникой климатических катастроф, а болота и леса – живыми архивами прошлого. Это история о том, как наука училась понимать язык природы. Веками мир растений казался абсолютно безмолвным, но сейчас мы уже знаем, что он наполнен голосами людей. Нужно лишь знать, кого о них спросить. И они непременно зазвучат вновь.

Литература

1. Brázdil, R., Dobrovolný, P., Trnka, M., Kotyza, O., Řezníčková, L., Valášek, H., & Štěpánek, P. (2013). Droughts in the Czech lands, 1090–2012 AD. *Climate of the Past*, 9(4), 1985–2002. doi:10.5194/cp-9-1985-2013.

Часть I

Дендрохронология

Глава 1.1

Властелины колец

*И поет он о минувшем,
Про безвестного кого-то,
Кто вскопал впервые землю,
Проливая капли пота.*

*Кто зажег в нем искру жизни?
Кто такой? Откуда родом?
Государем был великим,
Полеводом, садоводом?*

Муса Джалиль, «Дуб» (пер. И. Френкеля)

Сложно найти человека, который никогда в жизни не обращал внимания на годичные кольца на стволах спиленных деревьев, не разглядывал с интересом концентрические круги, словно страницы древней книги, уложенные в плотный том. Мы все хоть раз в жизни задерживали на них взгляд. Но задумывались ли вы над тем, как много эти кольца могут рассказать про историю нашего мира?

Древесина – один из самых универсальных материалов в истории человечества. Мы жгли ее, чтобы согреться, строили из нее дома, корабли и храмы, делали из нее мебель, оружие и музыкальные инструменты. При этом даже в давно срубленном, а ныне превращенном в предмет быта или произведение искусства стволе чувствуется гораздо больше жизни, чем в стальном изделии. Его текстура, сложные узоры, переходы от светлого к темному – все это с незапамятных времен вдохновляло художников и поэтов. А ученых заставляло задавать вопросы.



Люди давно заметили эту сложную структуру древесного материала, порождающую порой весьма причудливые узоры. Первым, кто попытался систематизировать наблюдения за годичными кольцами, был Теофраст – древнегреческий философ, ученик Аристотеля, по праву называемый «отцом ботаники». Давным-давно, еще в IV–III веках до н. э. в своих трудах он отмечал, что дерево растет неравномерно. А еще, что эта неравномерность связана со сменой времен года. Позднее, в XV веке, в «Трактате о живописи» Леонардо да Винчи развил эту логику и сделал удивительно точное наблюдение: деревья образуют по одному кольцу в год, а их ширина и форма зависят от климата, почвы, количества света и воды.

Для науки XV века это было по-настоящему прорывным выводом. Тогда ученые только начинали серьезно рассуждать о взаимном влиянии окружающей среды и живых организмов друг на друга. Нельзя поставить это мыслителям, жившим до наступления эпохи Ренессанса, в вину. Их мир был куда меньше современного. В самом прямом смысле этого слова. Достижения мореплавателей открыли взору европейцев Новый Свет, совершенно непохожий на известные земли. Он оказался наполнен массой удивительных животных и растений. Понятно, что людям сразу же захотелось понять, почему природа там, за океаном, так непохожа на их родные края. Поэтому неудивительно, что как раз во вре-

мена Ренессанса ученые начали изучать природу более тщательно и системно, чем их предшественники.

Открытия не заставили себя долго ждать. Но почему же гениального Леонардо так заинтересовала сокрытая под корой структура дерева, а не что-то иное? Не цветы, не развесистые кроны, которые, казалось бы, должны больше вдохновить живописца, а древесина? Ответ – в его работах. Вернее, в том, что в эпоху Леонардо использовали в качестве холстов. Большинство величайших работ мастера, такие как «Мона Лиза», «Дама с горностаем», «Спаситель мира», «Крещение Христа», были написаны не на ткани, а на деревянных панно. Именно доски, тщательно подобранные, высушенные и склеенные торец в торец, становились основой для шедевров. На первый взгляд такая техника выглядит примитивно, однако дело тут совсем не в архаичности эпохи Ренессанса или личной прихоти художника.

Когда Леонардо творил, искусство живописи на холсте уже было довольно неплохо развито, но мастера Возрождения, следуя традициям античных и византийских мастеров, предпочитали ткани дерево. Оно было прочнее, стабильнее, а его текстура создавала неповторимую глубину и мягкость изображения. Леонардо как истинный натуралист не мог не заметить, как кольца влияют на поведение краски, как они играют под слоями лака, как иногда проступают сквозь полупрозрачные слои пигмента. Поистине завораживающий образ, не так ли? В процессе нашего путешествия в прошлое

мы еще обязательно вернемся к этому сюжету, но только чуть позже.

В дальнейшем многие философы и мыслители Нового времени задумывались над тем, что же нам могут поведать эти концентрические круги на древесных спилах. Вот только вряд ли они могли представить, сколько удивительных историй о прошлом и настоящем могут рассказать нам деревья, хранящие память не только об эпидемиях и природных бедствиях, но и о судьбе чудесных предметов искусства. Эпоха Нового времени минула, так и не научившись общаться с прошлым на языке деревьев. Эти молчаливые свидетели истории начали говорить несколько позже, в XIX веке, когда наука и техника уже были готовы услышать голос растений, способный удовлетворить любопытство даже самого искушенного слушателя!

И правда, увидев вековой дуб, чей ствол не обхватить руками, редкий человек не задастся вопросом: а сколько же ему лет? Сто, двести, а может, тысяча? Что за люди его посадили, о чем они думали, в каком мире жили? Поразительно, но деревья могут поделиться с нами информацией не только о своем возрасте. Они могут ответить и на многие другие вопросы, нужно лишь научиться их правильно задавать. В этом нам и помогает дендрохронология – междисциплинарная наука, оперирующая данными, полученными путем анализа годичных колец. Со школьной скамьи нам известно, что кольца на стволе представляют собой своеобразный

«паспорт» дерева. Многие отмечали для себя неоднородную структуру этого узора. Это своеобразный штрихкод, в котором записана некая информация. Остается подобрать ключ к этому шифру и найти способ его прочесть. Ключ же к расшифровке кроется в простой, но глубокой идее. Узор колец – это прямая реакция дерева на окружающий мир.

Для современной науки уже давно не секрет, что особенности развития организма сильно зависят от состояния среды, в которой он обитает. И деревья здесь, разумеется, не исключение. Леонардо был абсолютно прав, логика поэтапного нарастания годовых колец зависит от множества разнообразных по своей природе экологических факторов: температуры, влажности, солнечной радиации, концентрации углекислого газа в атмосфере, розы ветров, вулканической активности, минерального состава почвы и многих других. Этот список можно продолжать сколь угодно долго. А раз есть такая связь, то, проанализировав строение ныне живущих деревьев, можно сделать вывод и об условиях, в которых они произрастали в прошлые годы.

В 1833 году Александр Твининг обнаружил, что процессы нарастания колец у разных деревьев одного вида имеют общую закономерность. Стало быть, похожие друг на друга представители флоры одинаково реагируют на определенные изменения окружающей среды. Развивая свою идею, Твининг предложил использовать эту логику для реконструкции климатических условий, но к формированию

стройной теории ему приблизиться не удалось. Это случилось несколько позже – ближе к середине XX века. И особенно примечательным в этой истории было то, что отцом-основателем науки о методах датировки событий и предметов по годичным кольцам стал вовсе не ботаник.

Американский астроном Эндрю Дуглас был первым, кто заметил, что развитие годичных колец очень тесно связано с циклами солнечной активности. Человек, всю жизнь изучавший звезды, вдруг заметил нечто поразительное: годичные кольца деревьев будто бы танцуют в ритме солнечной активности! Это было знаковым открытием, ведь климат в разных участках нашей планеты все же отличается. Это значит, что влияющих на рост обстоятельств должно быть очень много. Найти что-то общее в этом хаосе было действительно очень сложно. Но Дугласу это удалось. Благодаря его гению стало ясно, что все деревья чутко реагируют на глобальные ритмы природы.

Здесь стоит сделать небольшую ремарку. Не для формальности, а чтобы лучше прочувствовать, как сильно наука за последние сто лет повзрослела и обросла доказательными мышцами. Действительно, климат в Аризоне не похож на климат в Шотландии, а кустарник в тайге растет иначе, чем в степи. Влияющих факторов тут море. Дожди, ветры, пожары, извержения вулканов и многое, многое другое. Каждый вид реагирует на изменение окружающей среды по-своему. Собрать все это в одну стройную теорию казалось почти невоз-

возможным. Но Дуглас нашел ключ, им стало солнце. Оно, как дирижер, задавало единый ритм роста для всех деревьев на планете. Поэтому открытие ученого дало науке нечто большее, чем просто метод.

Оно дало уверенность: природа записывает историю, которую можно прочесть.

Конечно, сегодня ученые уже не сводят все к единому «солнечному знаменателю». Современная дендрохронология – это тонкая наука, где учитывают и тип почвы, и высоту над уровнем моря, и даже соседство с другими деревьями. Без этого ни одно серьезное исследование не обходится. Но тогда, в начале XX века, нужен был именно такой смелый, почти дерзкий шаг. Наука остро нуждалась в первом обобщении, которое объединило бы хаос наблюдений. И Эндрю Дуглас его сделал.

С момента публикации его первых работ минуло более сотни лет. Казалось бы, все уже давно должно быть открыто и сотни раз доказано. Особенно, если речь идет о такой на первый взгляд простой штуке, как деревья. Однако даже сейчас, в XXI веке, ученые не прекращают изучать влияние количества солнечных вспышек на хронологию годовичных колец и совершают удивительные открытия. Для науки того времени это был настоящий фурор! Неудивительно, что, демонстрируя общественности разработанный им метод, Дуглас, как говорится, сразу зашел с козырей и разрешил один важный для североамериканской археологии вопрос.

Историкам долго не удавалось прийти к согласию в отношении возраста построек индейцев пуэбло на юго-западе США. Традиционный подход к датировке, основанный на анализе свойственной определенной археологической культуре керамики, давал весьма неточные результаты, поэтому выводы ученых «плавали» в диапазоне IX–XV веков н. э. Дендрохронология с ходу смогла дать четкий ответ: деревья, использованные коренными народами Америки для изготовления балок домов в Таос-Пуэбло, были срублены не ранее 1276, но и не позднее 1299 года н. э. Точно. Без «примерно». Без «возможно». Так наука впервые заговорила о прошлом с безоговорочной уверенностью [1].

Дуглас сделал столь блестящий вывод, опираясь на данные хронологии, построенной им на основе исследования желтой сосны (*Pinus ponderosa*) – типичного представителя флоры западных земель Северной Америки. Это растение живет долго, но все же его жизнь редко превышает период в 300–500 лет. А дома в Таос-Пуэбло возвели более шести сотен лет назад. Дуглас настаивал на этом. Так как же ученому-астроному удалось определить возраст построек, относящихся к XIII веку? Ведь он обязательно должен был бы столкнуться с пробелом в хронологии! Причем «слепое окно» в датировке по живым соснам было огромным, оно составляло как минимум сто лет. Настоящая пропасть, срок жизни нескольких поколений людей, особенно в те времена. Но, к счастью, науке удалось перешагнуть и ее.

На Земле есть живые деревья, чей возраст насчитывает более 4000 лет. Например, Мафусаил – остистая межгорная сосна (*Pinus longaeva*), произрастающая в США. Есть еще Прометей – представитель того же вида. Ну и еще пара деревьев и... и на этом все. Работать, по большому счету, не с чем. На такой скудной выборке построить достоверную шкалу нельзя, уж больно велика вероятность допустить ошибку. А статистика такое очень не любит. Получается, что наши возможности ограничены лишь относительно долгоживущими видами, вдобавок к тому еще и не образующими крупные популяции. Картина выходит довольно пессимистичной. К счастью, на деле все совсем не так. Стараниями настоящих властелинов годичных колец – ученых-дендрохронологов – с помощью деревьев мы можем заглянуть даже в доцивилизационные времена и стать свидетелями далеких, но очень ярких событий в человеческой истории. Растения сами дали нам для этого все необходимые инструменты.

Чтобы прочесть эту живую летопись, нужно сперва понять, как она создается. Под корой каждого дерева заключен сложный живой механизм, который каждый год добавляет к своей биографии новую главу. Историю здесь пишет крошечный, почти невидимый слой клеток под корой – камбий. Он работает тихо, незаметно, но невероятно точно, как часовой механизм природы. Камбий – настоящая мастерская роста. Расположенный между древесиной и лубом, этот слой состоит из молодых, гибких клеток, готовых в благоприят-

ное время превратиться во что-то новое.

Весной, когда солнце пригревает, а почва наполняется влагой, камбий просыпается первым. Он начинает строить, и делает это быстро и энергично. У хвойных деревьев в это время рождаются крупные тонкостенные клетки. У лиственных – мелкие сосуды, аккуратные и плотные. Ботаники называют это *ранней* древесиной. А потом, ближе к лету, ритм меняется. Рост замедляется. Клетки становятся мельче, их стенки толстеют и набирают прочность. Так формируется *поздняя* древесина – плотная и темная. Ее появление знаменует окончание сезона роста.

Между весенним и летним слоями граница почти незаметна, есть лишь плавный переход. Его не так-то просто уловить. Но вот между концом одного года и началом следующего уже появляется четкая, хорошо заметная черта. Здесь клетки становятся совсем плоскими, толстостенными – как будто дерево ставит точку. Это *терминальный* слой, природный разделитель глав. Именно по нему ученые и считают годы: одно кольцо – один год. Просто, гениально, безошибочно (рис. 1).

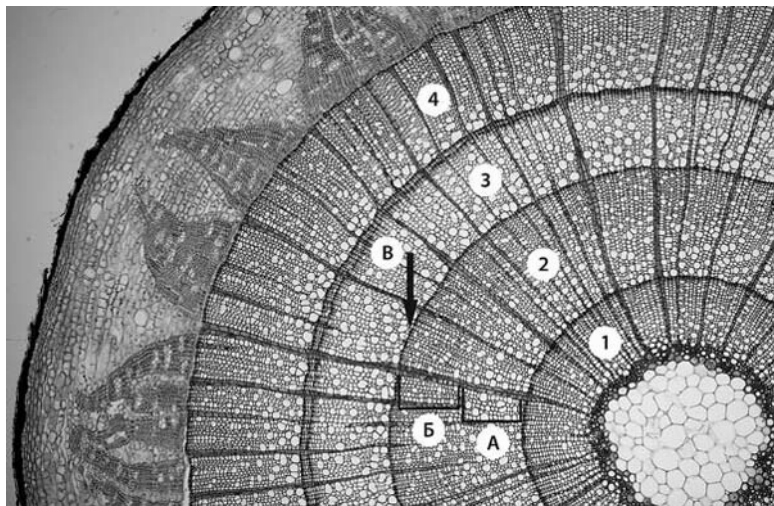


Рис. 1. Поперечный срез ствола четырехлетнего лириодендрона (*лат. Liriodendron*) под микроскопом. Четко различима структура четырех годовичных колец, разделенных слоями терминальной древесины. У лиственных пород деревьев клетки древесины образуют сложные узоры, уникальные для каждого вида: А – ранняя древесина; Б – поздняя древесина; В – терминальная древесина; 1–4 – годовичные кольца. Круглые области – трахеи и трахеиды (сосуды), предназначенные для проведения воды. Последовательность крупных сосудов из ранней древесины и более мелких сосудов из поздней древесины создает четкую текстуру. Сосуды с крупной апертурой формируются в более благоприятные для роста периоды времени.

Источник: Berkshire Community College Bioscience Image Library (адаптация).

Но самое интересное начинается дальше. Годичные кольца дают науке не просто календарь. Кольцо получилось толстым? Значит, природа в тот год была щедра и год выдался теплым и достаточно влажным. На срезе за ним следует ряд тонких колец? Дерево тогда едва выжило, несколько лет оно боролось за жизнь, страдая от засухи или аномальных холодов. Так в каждом кольце сохраняется отпечаток климатических изменений, зафиксированный в древесине на века.

Особенно ярко эта летопись читается там, где времена года четко выражены. Чаще всего такое наблюдается в умеренных широтах¹. Там весна – это всегда взрыв жизни, а зима – глубокий сон. В таких регионах дожди и солнце, жара и заморозки сменяют друг друга с хирургической точностью. Именно здесь деревья становятся лучшими хронистами Земли, молчаливыми и абсолютно беспристрастными. Для науки это невероятно ценно, ведь мы говорим об истории, которую, как известно, пишут победители. А проигравшим слова не дают. Но только не в нашем случае! Деревья не позволяют фактам исчезнуть в тумане мифов, политических интриг или простой человеческой забывчивости. Они – архивы без цензуры, в которых не переписывают даты, не стирают неудоб-

¹ В Северном полушарии между 40–45° и 62–68° с. ш. и в Южном полушарии между 42° и 58° ю. ш.

ные факты, не сжигают страницы после смены власти. Классик говорил, что рукописи не горят, и воистину был прав! Особенно, если речь идет о летописи годовичных колец.

Итак, деревья – наилучшие хранители правды. Их кольца не лгут, не скрывают, не приукрашивают. Но как превратить эту летопись в точные календарные даты? Годичные кольца нетрудно рассмотреть на поперечном срезе ствола и без всякой дополнительной техники определить возраст растения. Достаточно просто посчитать. Звучит очень просто, но что же это получается? Неужели ученые ходят по лесам с топорами наперевес и рубят вековые деревья в угоду своим публикационным целям? На самом деле нет. Безусловно, объектом внимания дендрохронологов часто становятся стволы давно срубленных растений, срубы домов или деревянные предметы материальной культуры, но и без изучения живых деревьев никак не обойтись. И тут на помощь приходит не топор, а тонкий, почти ювелирный инструмент – возрастной бур.

Это устройство, похожее на длинное шило с резьбой, аккуратно ввинчивается в ствол. Если его вытащить из дерева, то на выходе мы получим тонкий цилиндр древесины, не толще карандаша. Ни ран, ни рубцов, ни ущерба для дерева. Оно даже не заметит операции. А ученый получит полную летопись жизни растения, от самой сердцевины до коры. Каждое кольцо на месте, и по ним уже можно отсчитать года. Теперь-то и начинается самое захватывающее, ведь пазл еще нужно правильно собрать. Один образец – это лишь од-

на история. Чтобы иметь перед глазами достаточно полную картину происходивших событий, нужно собрать десятки, а то и сотни таких образцов. Логика здесь такая: деревья одного вида, с одного склона, из одного леса – все они пережили одно и то же лето, одну и ту же зиму. Поэтому их кольца будут «звучать» в унисон. А узор, созданный чередой колец, будет неповторим и уникален для каждой отдельно взятой популяции деревьев. Ведь двух одинаковых лесов просто не бывает.

Тут настает время второго акта в этой детективной истории, поскольку ученым надо четко сказать: «это произошло в таком-то году» (к примеру, «в 1482-м»). Здесь уже не «примерно в XV веке», не «где-то во время крестьянских восстаний». Здесь – точный год. Каждое кольцо получает свой календарный адрес: «весна 1815-го», «зима перед чумой 1346-го». Как? Да очень просто! Особенно если вы знаете, когда дерево перестало расти. Мы уже упоминали, что дендрохронология чаще всего имеет дело с деревьями, которые давным-давно перестали быть живыми. Сотни лет назад люди превратили их в балки средневековых замков, обшивку затонувших драккаров², корпуса скрипок или же в доски для живописных панно. Они мертвы, но их кольца все еще хранят память. Проблема в том, что без внешней привязки – без «якоря» – мы точно не знаем, где начинается отсчет. И тут нас выручит живое дерево. Это наш современник, сви-

² Драккар, или длинный корабль, – деревянный боевой корабль викингов.

детель, хранитель непрерывной летописи, отправная точка. Тем самым возрастным буром у него берут тонкий керн³, а затем читают годовые кольца до самого последнего, самого свежего. Того, что сформировалось в прошлом году. Выполняя все эти манипуляции, мы уже точно можем сказать, где здесь «сегодня».

Дальше начинается настоящая магия науки. История начинает оживать. Ученый накладывает узор колец с живого дерева на узор с древней доски и ищет момент, где рисунок совпадает идеально: вот тут у всех деревьев региона есть тонкое кольцо – ага, засуха! Потом виден резкий скачок – это точно был теплый дождливый год. А потом снова спад. Нашел? Значит, у тебя перед глазами уже полноценный фрагмент истории. Теперь-то уже можно «пришить» древнюю доску к живому календарю и продлить хронологию дальше в прошлое. Как присоединить один кусочек пазла к другому. Этот способ называется перекрестной датировкой. Именно он превращает давно срубленное дерево в часы, которые тикают сквозь века. Без него штрихкод из годовых колец – это просто красивые полосы. С ним же каждое дерево становится точной машиной, дающей точную хронологическую карту событий былых лет. Продолжать действовать таким образом можно практически бесконечно, с каждым шагом погружа-

³ Керн – так в дендрохронологии называют образец древесины, который используют для анализа изменчивости годовых колец деревьев. Это цилиндрический образец с осью, направленной по радиусу ствола.

ьясь все глубже в прошлое (рис. 2).



Рис. 2. Перекрестное датирование. Ученые строят шкалу для датировки, основываясь на совпадении в узоре годичных колец с одинаковой толщиной, погружаясь в прошлое по цепочке «живые деревья → мертвые деревья → ныне существующие деревянные постройки → деревянные археологические памятники → окаменевшие деревья».

Таким образом ученые действуют со времен уже знакомого нам Эндрю Дугласа. Как-никак это он заложил фундаментальные принципы метода. А базисные вещи меняются редко. Астроном не зря обратил внимание на желтую сосну. Она широко распространена в землях Северной Америки.

Поэтому немудрено, что индейцы использовали ее древесину в качестве строительного материала. Но вот беда – максимальный срок жизни растений этого вида не превышает 500 лет. Ученый был уверен, что Таос-Пуэбло появился раньше, и принялся искать способы справиться с проблемой. Прделав колоссальную работу, ему удалось найти перекрытие между «штрихкодами» ранних дат в хронологии живых сосен и поздними кольцами на бревнах из индейских построек. Временной мостик был построен, так что остальное уже было делом техники. Очень скоро Дуглас нашел совпадения между участками *дендрошкал* в самых разных поселениях коренных народов Америки и продлил свою хронологию почти на 2000 лет в прошлое, определив не только возраст Таос-Пуэбло, но и многих других археологических памятников в США [2].

Что же, появление принципа перекрестного датирования было по-настоящему значимым событием. Однако за поворотом специалистов уже ждал еще один научный перелом. Спустя 20 лет после опубликования первых работ Дугласа для «властелинов колец» поистине наступила новая эра. Открытие во втором десятилетии XX века явления изотопии предопределило будущее науки о датировании. Уран, свинец, калий, аргон и другие элементы стали отличными помощниками в определении возраста различных предметов. Но лучшим партнером для дендрохронологии стал углерод. Технология определения возраста старинных образцов орга-

ники была предложена Уиллардом Либби в 1946 году, так что у древесного метода датировки была небольшая фора по сравнению со своим «младшим братом». Дендрохронология, в отличие от радиоуглеродного датирования, Нобелевской премии не снискала. Первые работы по хронологии годовых колец появились все же раньше публикаций Дугласа. То есть еще до того, как Альфред Нобель составил свое знаменитое завещание. А по правилам фонда премию ученым посмертно не присуждают.

Такой исход может показаться несправедливым, но вот какая тут вышла ирония судьбы. Именно «старший брат», лишенный лавров и медалей, стал той самой опорой, без которой радиоуглеродный метод никогда бы не смог засиять так ярко! Прежде всего потому, что атомы, как оказалось, не всегда говорят правду. Или, точнее, кое-чего недоговаривают. Радиоуглеродный анализ дает нам цифры, но с некоторой долей погрешности. И ошибается порой на десятки, а то и на сотни лет. Чем глубже в прошлое, тем больше будет разбег дат. А что же деревья? Годичные кольца себе такой вольности не позволяют и всегда дают конкретный ответ. С точностью до года.

Чтобы понять, почему эти два метода прекрасно сработались, нужно заглянуть в самую природу жизни на нашей планете. Углерод – это ее основа. Из него построены все белки, жиры, углеводы и нуклеиновые кислоты, необходимые для передачи наследственной информации. Каждая клетка

нашего тела, каждый лист на дереве, каждая бактерия в почве – все это собрано на основе углеродного скелета. Его атомы способны существовать в виде двух стабильных изотопов: углерод–12, углерод–13 (^{12}C , ^{13}C) и одного радиоактивного: углерод–14 (^{14}C), который постоянно образуется в атмосфере Земли под воздействием космических лучей.

Как и стабильные собратья, радиоактивный изотоп вступает в реакцию с кислородом, образуя необходимый для фотосинтеза углекислый газ и фиксируясь в растениях. Нарастивая свою биомассу, они становятся пищей для травоядных животных, на которых, в свою очередь, охотятся хищники. В результате этого поглощенный растениями радиоуглерод движется по пищевым цепям и накапливается абсолютно во всех живых организмах. Содержание стабильных изотопов углерода в биологических объектах после их смерти остается неизменным, а радиоактивный углерод–14 постепенно распадается. Следовательно, анализируя соотношение стабильного и радиоактивного углерода в древнем материале, можно сделать вывод о его возрасте на дистанции до 55 000 лет. Этот предел обусловлен тем, что примерно к этому времени количество углерода–14 в образцах становится настолько ничтожным, что его уже трудно измерить с достаточной точностью даже современными приборами [3].

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.