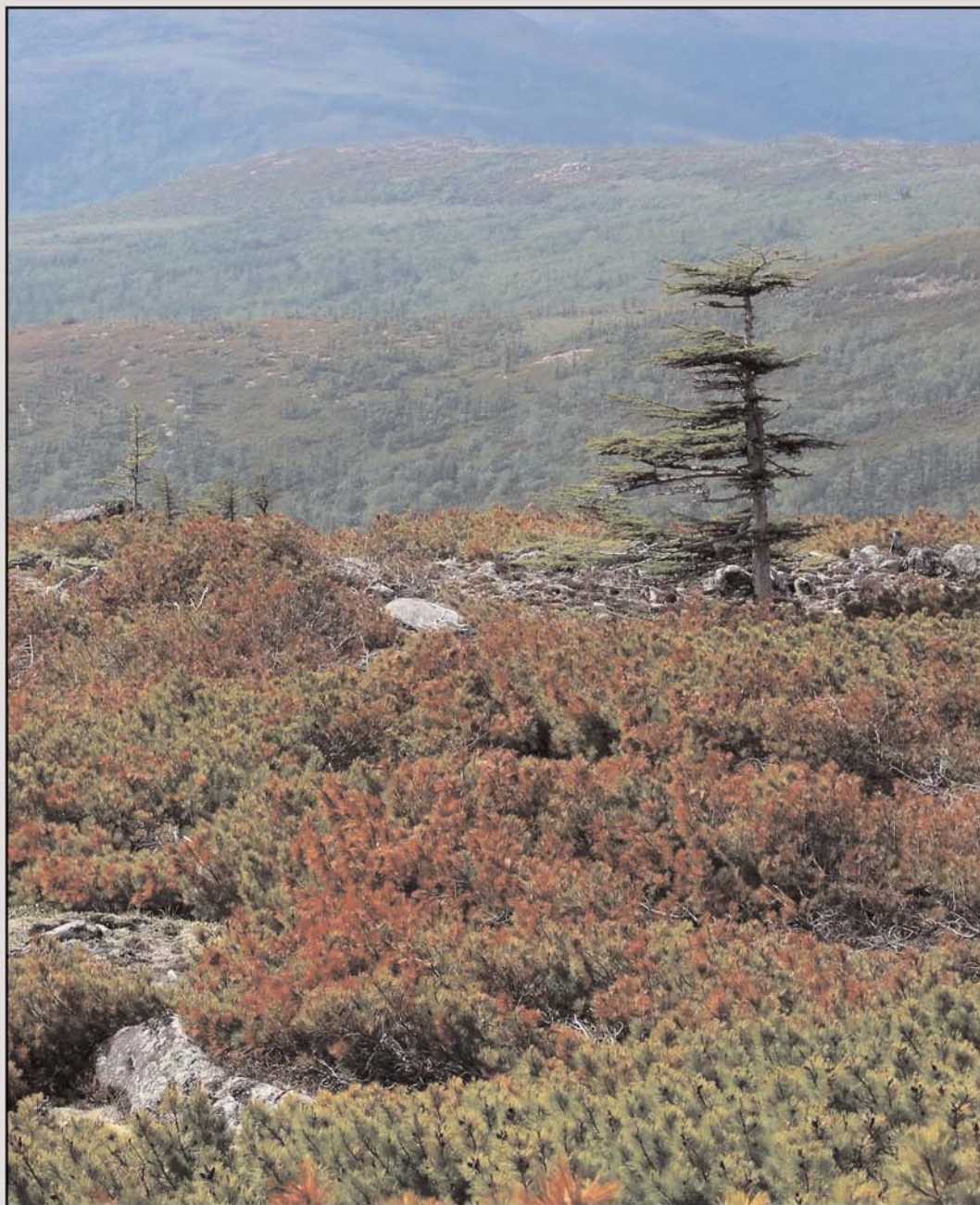


ПРИРОДА

9 14



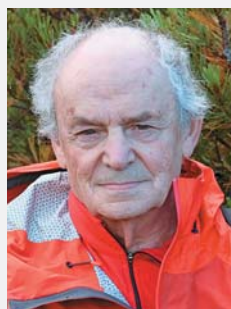
Бессмертен ли кедровый стланик?

Д.И.Берман, Б.П.Важенин



Южный склон хребта Большой Анначак (около 1000 м над ур. моря). Ходить по этой, казалось бы, ровной и бархатистой поверхности, трудно — сплошная заросль преодолима лишь по нечетко прослеживаемой тропе. В случае пожара стланик здесь выгорит полностью.

Здесь и далее фото авторов



Даниил Иосифович Берман, доктор биологических наук, заведующий лабораторией биоценологии Института биологических проблем Севера ДВО РАН. Специалист в области адаптивной стратегии северных организмов, биогеографии Берингии.



Борис Павлович Важенин, кандидат геолого-минералогических наук, научный сотрудник Северо-Восточного комплексного научно-исследовательского института ДВО РАН. Область научных интересов — геоморфология, палеосейсмогеология, цунами, топонимика.

*Прожил дуб тысячу лет и решил,
что он — бессмертен.*

Притча

На пространстве к востоку от Лены и Байкала до Тихого океана в лесной зоне, на равнинах и в горах, безраздельно господствуют лиственница Каяндера (*Larix cajanderi*) и кедровый стланик (*Pinus pumila*), вместе или порознь. Есть еще ольха, ольховник, высокоствольные и кустарниковые березы, ивы, чозения, тополь, осина и другие древесные породы, но их участие в ландшафте ничтожно по сравнению с лиственницей и стлаником. Оба вида занимают в горах весь высотный интервал от уровня моря до горных тундр.

Лиственница образует настоящие леса на старых поймах крупных рек и кое-где на южных склонах. За пределами же долин таких нет, тут одни редколесья — точнее не скажешь. Кедровый стланик тоже формирует все разнообразие сообществ от одиночных кустов до непроходимых зарослей, которые даже медведи обходят. Он связан, как и на Байкале, с большой влажностью воздуха [1], а потому либо с близостью обширной водной поверхности, либо с высотой (и там и там занимает прежде всего выпуклые элементы рельефа).

На побережье холодного Охотского моря летние температуры воздуха низки, горные тундры опускаются до 500—600 м над ур. моря, и обе зоны (береговая и горная), оптимальные для развития стланиковых зарослей, смыкаются. В континентальных регионах пояс лиственничных редколесий простирается до 800—1000 м над ур. моря (в зависимости от экспозиции), стланик встречается в них на всем профиле в виде подлеска, а его мощные заросли приурочены к верхним частям. Как и повсюду в ареале, он проникает и выше, будучи основой особого пояса, называемого подгольцовым, т.е. находящимся под «гольцами» — безлесными частями хребтов. Переход к ним занят непримиримо противоречивыми в названии «кедрово-стланиковыми тундрами»: между кустами стланика — тундровая лишайниково-



Ареал кедрового стланика. Его западная граница в основном проходит по долине Лены, южная — по левобережью Амура, а затем — Уссури; северная, не в пример названным, сечет реки поперек. Первые две, возможно, объединяет пороговое изменение мощности снега: считается, что она должна быть не меньше 40 см [3]. Северная граница, весьма вероятно, определяется недостатком летнего тепла.

кустарничковая растительность, а под кустами сохраняются отдельные лесные виды. Такое же сочетание, но в грандиозном масштабе, проявляется и в зональных условиях на переходе от лесов к тундрам. Кедрово-стланиковые тундры правильнее было бы отнести к лесотундрам.

И лиственница, и кедровый стланик, несомненно, играют ключевую роль не только на северо-востоке России, но и большей части громадного ареала этих деревьев. К слову, В.Т.Шаламов, описывая в «Колымских рассказах» жизнь заключенных ГУЛАГа, упомянул кедровый стланик: «И вот среди этой унылой весны, безжалостной зимы, ярко и ослепительно зеленея, сверкал стланик. К тому же на нем росли орехи — мелкие кедровые орехи. Это лакомство делили между собой люди, кедровки, медведи, белки и бурундуки. <...> Хвоя увозилась на таинственный витаминный комбинат, где из нее варили темно-желтый густой и вязкий экстракт непередаваемо противного вкуса. <...> Без стопки этого лекарства в столовых нельзя было получить обед — за этим строго следили. Цинга была повсеместно, и стланик был единственным средством от цинги, одобренным медициной. Вера все преодолевает, и, хотя впоследствии была доказана полная несостоятельность этого «препарата», <...> люди пили эту вонючую дрянь, отплеивались и выздоравливали от цинги. Или не выздоравливали».

Основные черты биологии и экологии, не говоря уже о фармакологических свойствах кедрового стланика, изучены явно недостаточно. В частности, в известных монографиях Г.Э.Гроссета и П.А.Хоментовского, посвященных стланику Магаданской обл. и Камчатки, лишь упоминается предельный возраст — важнейшая характери-

ка жизненного цикла любого организма [2, 3]. Между тем, главная общебиологическая интрига для исследователя кедрового стланика именно в возрасте. Из книги в книгу переходит вполне правдоподобное предположение о «бессмертии» стланика, не в фигуральном, а в буквальном смысле [2—4]. В монографии В.Н.Моложникова о кедровом стланике Северного Прибайкалья возрасту уделено достойное место [1]. Но в какой мере выявленные этим автором закономерности могут быть экстраполированы на другой, существенно более суровый край ареала — северо-восток Азии, оставалось неясным.

Не куст, не дерево

По внешнему виду оценить возраст кедрового стланика, как и многих других древесных пород, весьма трудно. Толщина дерева отражает, как правило, степень комфортности условий, в которых оно растет, поэтому толстое дерево может быть относительно молодым, как и тонкое — весьма почтенного возраста. Только подсчет годовых колец на срезе или в керне, высверленном в стволе, дает возможность определить возраст дерева.

Но со стлаником все сложнее из-за специфической морфологии этого растения. Свойственная большинству древесных пород прямостоячая форма для кедрового стланика представляет редкость, да и выражена обычно, с позволения сказать, в весьма усеченном виде. Скорее, это своеобразный штаб. Впрочем, в окрестностях пос. Марково на Чукотке отмечены одиночные стволы стланика высотой до 6 м, а на Алдане почти до 10 м при диаметре 15 см; предполагалось, что на Алдане это дерево — гибрид кедрового стланика и сибирского кедра [5]. Определение возраста таких растений стандартными методами не представляет труда.

Кедровый стланик в подавляющем большинстве случаев, по определению Хоментовского, — стелющееся кустообразное дерево, ветвящееся от самого основания [3]. У молодой особи есть стержневой корень и один ствол, особенно хорошо выраженные у растений на горизонтальных участках с рыхлым грунтом (например, на песчаной, без камней, террасе). Со временем материнский корень отмирает. Растение начинает ветвиться в основании ствола. На ветвях, полностью или частично погруженных в почву, появляются придаточные корни, которые постепенно разрастаются и занимают пространство, во много раз превосходящее площадь проекции кроны, что позволяет кедровому стланику жить на крайне бедных субстратах.

В благоприятных условиях куст имеет форму шара, капли [2], или же он симметрично чашеобразный с почти полой серединой. Естественно, на каменистых склонах (порой крутых и со скаль-



«Штамб» кедрового стланика. Прямоствольная форма роста везде в ареале стланика весьма редка, на северо-востоке Азии — исключительно редка.

ными выходами) условия неодинаковые, что отражается на длине и диаметре ветвей — какая уж тут симметрия. Поиск остатков «материнского» корня безнадежен, а самые толстые ветви, как и в случае с прямоствольными деревьями, могут оказаться не самыми старыми. Приходится просматривать срезы охапки ветвей, чтоб найти наиболее старую.

Особенно хороши заросли в приохотских хребтах на подветренных склонах, в нижней части седловин (где ветер уже не так силен), на подгорных шлейфах и т.д. В таких местах наметается снег, с запасом укрывающий полегшие кусты. Летом почва умеренно увлажнена, и даже после сильных дождей хороший дренаж не дает воде застаиваться. Здесь можно встретить настоящих монстров — огромные, неправдоподобно толстые кедровые стланики с диаметром ветвей в основании за 35 см и длиной ветвей под 15 м. Близ-



Стланик, выросший в «приличных» условиях — на терраске ручья. Место ровное, не сухое и не сырое, укрытое от ветров, поэтому и куст ровный, симметричный.



Кедровые стланики-монстры, с необычайно толстыми в основании и длинными ветвями. Подобные растения — большая редкость, особенно в окрестностях населенных пунктов, вдоль дорог, везде, где пожары неизбежно часты. Как сохранилась целая роща этих монстров вблизи Магадана — загадка. «Многоэтажность» «стланика-баобаба» на верхних двух фото (а, б) не нуждается в комментарии; длина одной ветви более 14,5 м (начало и конец обозначены расположением людей в красном). На третьем фото (в) отчетливо видно, что «сидение скамейки» — одна толстая ветвь, а не несколько сросшихся. В этом нельзя быть уверенным в отношении монстра на нижнем фото (z), обхват эллипсовидного основания которого превосходит 190 см. Возраст стлаников-монстров невелик — порядка 125—145 лет.

кие величины называет Г.Ф.Стариков для зарослей стланика на Анадыре [6].

Почва стланику нужна больше, чем многим другим деревьям. Основная масса его придаточных корней (а других у взрослого растения нет!) в идеальных условиях (на песчаных террасах) располагается на глубине не более десятка сантиметров, т.е. именно в самой богатой части почвы. Однако стланик столь же часто (если не чаще) поселяется на субстратах, либо лишившихся почвенного покрова (на эродированных склонах), либо никогда его не имевших. Он непритязателен и на северо-востоке Азии довольствуется малым: занимает, казалось бы, самые непригодные для жизни места — крутые, скалистые, с малым количеством мелкозема, практически без почвы.

И субстраты, и почвы, на которых селится стланик, всегда кислые (рН от 5,5 до 3). Он — спартанец (даже мазохист) среди деревьев, нетерпим лишь к застойному увлажнению и, разумеется, огню. Впрочем, не избегает и хороших мест —

террас, седловин, пологих склонов и т.д. Однако в «неволе» жить не хочет, поэтому этого велико-лещного растения нет в скверах и парках.

Сферу влияния кедрового стланика мало кто переносит. Все начинается с «глухого» затенения: его крона гасит освещенность до 10% [7]. Следствия затенения многочисленны, и начало их цепи — в пагубном действии на светолюбивые виды растений, в затруднении прогрева почвы и тем самым — в уменьшении и без того небольшой глубины сезонно талого слоя. Сам стланик благодаря поверхностной корневой системе может жить на злостной мерзлоте, от зеркала которой до поверхности почвы едва ли наберется 40 см. И в этой его способности — одна из причин широкого распространения в самых суровых регионах.

Следующие звенья цепи — замедление процесса разложения опада хвои и веточек стланика (а также мхов и лишайников) и формирование почв с еще более низкими значениями рН. Например, под стлаником, поселившимся на окраине

степного участка (рН 5—5.5), всем «сожителям» со временем становится кисло, в прямом и переносном смысле. В проекции его кроны на покров из опавшей хвои редко «забрывают» лишь одиночные растения брусники, шикши, багульника и некоторых других, поселяются зеленые мхи да лишайники, переносящие высокую кислотность. Количество микробов в почве резко сокращено, а почвенные грибы и беспозвоночные животные из-за низких температур не справляются с массой мертвой органики, которая накапливается в виде особого рода «сухих» торфов*.

Но чем лучше условия для стланика, чем мощнее и гуще его заросли, тем легче он выгорает. Сухие тонкие веточки и хвоя, которые в изобилии остаются на ветвях или опадают на подстилку, — прекрасная растопка, а живые смолистые ветви, попрыгивая каждой зеленой хвоинкой, «весело» подхватывают огонь, полностью сгорая. Неслучайно на шкале «горимости» стланиковые заросли занимают чуть ли не первое место среди всех растительных сообществ Сибири и Дальнего Востока [1]. Выгорает все сообщество, все ярусы, кроме надолго сохраняющихся «скелетов»: дуги черных обугленных крупных ветвей, как ребра погибших животных, создают мрачные труднопроходимые пожарища-горельники.

* Подробнее см.: *Берман Д.И. Жизнь на вечной мерзлоте // Природа. 2008. №10. С.23—35.*



«Сердцевина» стланика, росшего в наилучших условиях: на ровной песчаной террасе, до соседей несколько метров; не мокро, не сухо — покров лишайниково-травяной; зеркало мерзлоты в конце июня на глубине более 1.5 м. Поэтому куст идеальный чашеобразный. Формированию его корней тоже ничто не мешало, но их не видно ни в фас, ни в профиль: растение имело только тонкие придаточные корешки (диаметром менее 10 мм, они срезаны), выпущенные из едва заглубленных в песок ветвей. С такими корнями никакая мерзлота не страшна. Все ветви отпилены примерно в 50 см от центра.

Сказанное позволяет понять, почему даже на самых благополучных для стланика местах его возраст относительно невелик — 200—300 лет, редко бывает больше, а обычно много меньше. Почему столько? Остается лишь гадать, предполагая, что в основе лежит статистика: в современных климатических условиях раз в 200—300 лет каждая заросль стланика не может избежать «очищения огнем».

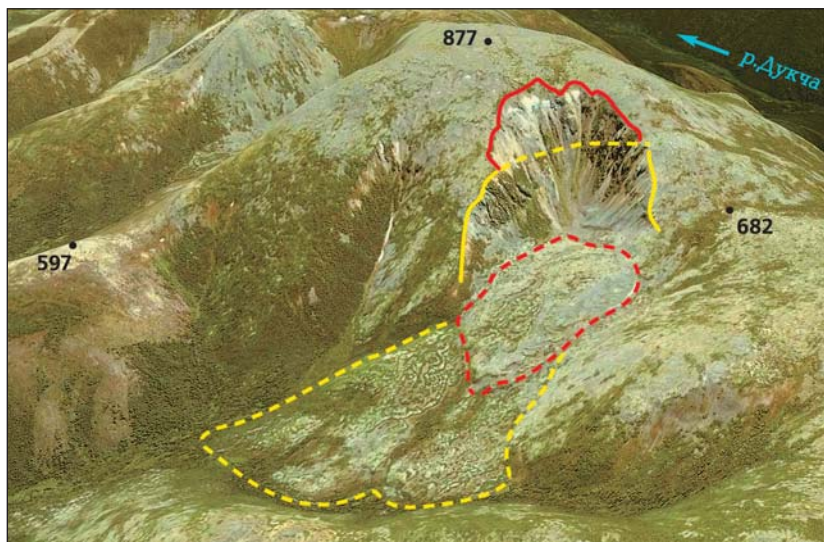
Примерно столько же в редколесьях живет лиственница. Будучи чуть ли не эталоном неприхотливости и устойчивости к суровым условиям (как ее древесина — к условиям эксплуатации), у нас она все-таки не выдерживает совокупного действия мерзлоты, заболачивания, перепадов температуры воздуха и т.д. Лиственница здесь тонка, крива, свилевата, нередко с сердцевинной гнилью, часто с болезненно утолщенной нижней половиной. Леса же, пригодные для получения деловой древесины, вырублены при Советской власти практически полностью. Подобная участь по понятным причинам не коснулась кедрового стланика, однако в горно-промышленных районах на нем в полной мере сказалась резко увеличившаяся частота пожаров — неизбежное зло индустриального освоения лесных территорий.

Негоримые «острова»

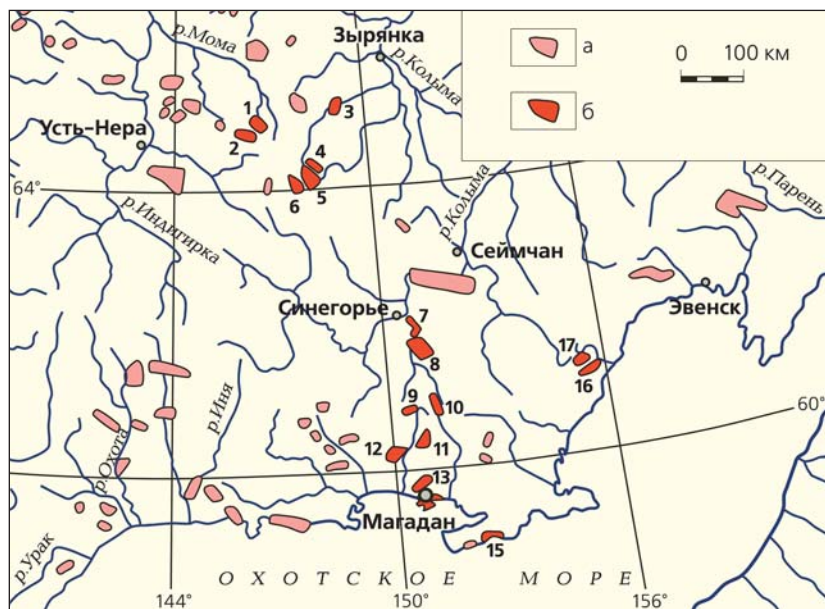
Пожары даже в сильно разреженных редколесьях и горных тундрах с одиночными кустами стланика губят все подчистую, так как горят не только деревья, но и высыхающие до хруста в длительные периоды хорошей (и пожароопасной!) погоды лишайниковые покровы. Нетронутыми остаются лишь одиночные кусты на осыпях, по верхней границе распространения стланика, среди разного рода каменных развалов — везде, где нет «мостиков» для движущегося огня. Стланики здесь растут не в лучших условиях, кусты в большинстве своем не поражают ни размерами, ни красотой формы, а потому не привлекают внимания исследователей.

А жал! Именно в растущих поодиночке среди камней кустах и «зарыта собака» проблемы возрастов кедрового стланика. В этой связи крайне интересны крупные скальные обвалы размером в сотни и более метров — следы древних (голоценовых) землетрясений на северо-востоке России. Крупнейшие из них достигают трех километров по горизонтали при мощности щебнисто-глыбовых отложений более 300 м и объемом в первые сотни миллионов кубометров. Величина глыб на их поверхности варьирует от нескольких до десятков метров [8]. Как видно, обвал представляет собой весьма солидное образование, и их на северо-востоке нашей страны немало.

Возраст нескольких десятков собранных на обвалах образцов отмерших стволов кедрового стланика много больше 200—300 лет. Среди них вполне обычные растения, на срезе которых насчитыва-



Двухъярусный плачевидный обвал Уптар-16-37 в Дукчинских горах с зарослями кедрового стланика. Желтой линией обозначен нижний ярус обвала, красной — верхний; штриховыми линиями — видимые контуры ярусов, сплошными — бровки ниш отрыва; черными точками — абсолютные отметки высот в метрах. Полный объем обвала 37 млн м³, только верхнего яруса — 16 млн м³. Поскольку нижний ярус частично перекрыт верхним, то он, естественно, древнее, но насколько (минуты, годы, сотни лет) — судить трудно даже на основании разности дендрохронологических проб: 800 лет для нижнего яруса и 540 — для верхнего. Разность дат может быть вызвана недостаточной статистической полнотой выборки либо разновременностью в освоении стлаником обвалов.



Размещение крупных обвалов на северо-востоке России: а — изученные по космо- и аэроснимкам; б — обследованные еще и полевыми методами, включавшими дендрохронологическое исследование стволов кедрового стланика. Наиболее изученные участки обозначены цифрами: 1 — Тирехтях, 2 — Елау, 3 — Арга-Тас, 4 — Нючага, 5 — Дарпир, 6 — Дарпирчик, 7 — Умара, 8 — Бахапча, 9 — Светлый, 10 — Хурэндя, 11 — Дёл-Урэкчэн, 12 — Момолтыкис, 13 — Дукча, 14 — Магадан, 15 — Сиглан, 16 — Чинганджа, 17 — Туманы.

лось 500 годичных колец и более, а два имели около 750 и 850 (табл.). Не слишком неожиданно, сюрпризом не стало: Моложников уже называл более чем тысячелетний возраст для стланика в Северном Прибайкалье [1].

Почему же в наших условиях стланик в среднем моложе, и лишь на обвалах и верхней границе леса обнаружены «старцы»? Попробуем разобраться, откуда что берется...

Самые старые заросли стланика в Прибайкалье сохранились на участках наибольшего атмосферного увлажнения (на северо-западных склонах хребтов Хамар-Дабан и Баргузинский), к тому же редко посещаемых людьми (личное сообщение Моложникова). На северо-востоке Азии с влажностью, надо полагать, все хорошо — называется близость моря. С посещаемостью людьми известных нам районов — много хуже.

Кедровый стланик на северо-востоке Азии — одно из первых среди растений-пионеров, заселяющих территории, на которых покров уничтожен пожарами, ножом бульдозера, погребен обвалами, речными наносами и т.д. В холодных регионах восстановление идет медленнее, чем в теплых; чем выше в горы, тем дольше и «лоскутнее».

Сюда семена стланика заносятся многими млекопитающими и птицами. Общее для всех в том, что, насытившись орехами (в которых много белка и жира), животные запасают их впрок; часть спрятанного оказывается невостребованной, орехи прорастают, что и обеспечивает возобновление стланика. Этот процесс разносторонне описали многие исследователи [9].

Среди совсем уж неожиданных потребителей орехов — большой песочник (*Calidris tenuirostris*). Этот горно-тундровый кулик разыскивает чужие «схроны» и заглатывает орехи целиком (они порой занимают свыше 50% объема содержимого желудка). Тонким клювом, предназначенным отнюдь не для по-

Таблица

Возраст некоторых стволов отмершего кедрового стланика, собранных с поверхности сейсмических обвалов на северо-востоке России

Географическое положение	Участки с сейсмообвалами	Максимальный диаметр, см	Число годовичных колец*	Возраст по ^{14}C
Туманский хр.	Туманы	13.0	≥ 850	1160 ± 25
	Чинганджа	8.0	> 155	115 ± 25
хр. Улахан-Чистай	Дарпирчик	9.9	580	н/д
	Тирехтях	2.9	360	н/д
		4.7	256	н/д
		4.8	200	290 ± 40
		2.8**	102	4050 ± 25
Момский хр.	Арга-Тас	8.7	380	н/д
Омулёвское среднегорье	Дарпир	8.3	453	н/д
	Нючага	9.9	353	н/д
Примагаданье	Дукча	24.3	~ 750	83 ± 17
		10.6	480	н/д
		12.0	425	120 ± 17
		20.5	320	н/д
верховья р.Армань	Светлый	9.2	> 210	н/д
п-ов Кони	Сиглан	8.2	> 160	н/д
Бахапчинские горы	Бахапча	8.5	535	215 ± 25
		3.7	325	н/д
		4.9	210	н/д

Примечания:

* число подсчитанных колец, в скобках — экстраполированных в выгнутых частях;

** образец не с поверхности обвала, а из обнажения уступа, подрезанного р.Тирехтях.

добных целей, кулик не в состоянии раздавить орехи, и эту функцию выполняет... желудок [10, 11].

Мелкие птицы прячут орехи в земле, на стволах деревьев (под корой, в трещинах, лишайнике и прочих подобных местах), мыши и полевки — в дуплах и других углублениях стволов, корней, почвы и т.д. Бурундуки таскают в глубокие зимовочные норы, а также расовывают орехи в грунте; им запасы нужны не только на весну, когда сойдет снег, но и на зиму. Время от времени, просыпаясь, бурундуки едят и этим отличаются от большинства других спящих зимой животных (они тоже пробуждаются время от времени, но не едят, а только мочатся, освобождаясь от токсичных метаболитов [12]). Медведи разжевывают шишки целиком; часть семян проглатывают, и они со временем прорастают на медвежьих тропах. Перечисленные животные устраивают «кладовые» в земле, недалеко уходя от мест сбора. Кедровка же уносит добычу на значительное расстояние, порой на многие километры, засеивая все вокруг, в том числе гари и обвалы. Эта птица — главный озеленитель разоренных территорий.

И именно на обвалах стланик столь долговечен. Подчеркнем важнейшую особенность его размещения здесь, способствующую сохранению от пожаров многие сотни (возможно, и больше тысячи) лет. Обвал есть обвал, и обрушившиеся во время землетрясения с крутых склонов гор громадные блоки скальных пород (размером порой до первых километров!), дробясь, образуют хаос из множества обломков разного размера — от

глыб в десятки метров поперечником до дресвы и пыли. Самые крупные глыбы из-за катастрофически быстрого перемещения обвальных масс, сопровождающегося соударениями, дроблением, подскоками и переворотами обломков, оказываются наверху, а мелочь проваливается в промежутки между ними. Дождевая и талая вода довершает вымывание мелкозема вглубь.

Вопреки всем этим процессам в западинах среди крупных глыб встречаются участки с повышенным содержанием мелкозема в приповерхностных горизонтах. В них-то и прорастают благополучно орешки в устроенных кедровой кладовых. Зимой углубления между глыбами заполняются снегом, защищающим растения от вымерзания и коррозии (обдирания ветром со снегом и даже с песком в малоснежные годы). Поэтому стланик на обвалах, возникших даже тысячи лет назад, растет небольшими куртинами с обширными промежутками между ними. Даже самые опасные пожары (с ветром) не страшны таким «клубам», так как они разобщены и защищены развалами каменных глыб или каменистыми участками как брандмауэрами.

Растущие здесь стланики, как и остатки сухих, погибших, внешне ничем не отличаются от кустов в прочих местах, разве что крупных растений тут не встретишь. Но здесь возраст мумий (живых пока не смотрели) имеет другой временной масштаб. Ветки диаметром в 2.9 см оказываются максимально не 10- или 30-летнего возраста, а 360-летнего, а диаметром в 8.5 см — 535-летнего. Выкопанная из уступа обвала Тирехтях (хр. Улахан-Чистай) ветка



Нижняя часть обвала Оло-25 (в бассейне р.Армань, Северное Приохотье), зарастающая кедровым стлаником. Отчетливо видна фрагментарность растительного покрова. При пожарах в таких условиях часть куртин стланика сохраняется.

кедрового стланика, погибшего, вероятно, при сходе обвала около 4000 лет назад, диаметром 2.8 см, была возрастом 102 года (см. табл.).

На поверхности крупного (размером 2×3 км) обвала Чул-300 в Туманском хребте (Северное Приохотье) был найден фрагмент сухого стволика стланика со сгнившей сердцевиной. На его поперечном срезе в хорошо сохранившейся части были отчетливо различимы 636 годичных колец, средняя толщина которых не превышала 0.16 мм! С учетом геометрически восстанавливаемой сгнившей части древесины полный возраст этого растения оценен не менее чем в 850 лет.

Но 0.16 мм — не предел. На обвалах найдены стланики с еще меньшей толщиной слоев на отдельных участках радиуса — до 0.068 мм. Подсчет годичных колец на подобных срезах возможен только при увеличении до 30 крат, что влечет за собой ошибки, чаще в сторону занижения. Завышение возможно в редких случаях, когда формируются два кольца вместо одного (они отличаются по интенсивности цвета древесины) в годы с резким и продолжительным похолоданием в середине лета. В особо неблагоприятных условиях прирост по диаметру оказывается столь незначительным, что в год откладывается всего один-два ряда трахеид (одревесневших проводящих клеток), и древесина в этом случае не дифференцируется на годичные слои [2].

На обвалах встречаются не только старые и тонкие растения, это не «дом престарелых». Здесь растут и зрелые, прекрасно развитые кусты. На срезе высохшего стланика (из Дукчинских

гор) диаметром в 20.5 см насчитывалось всего 320 годичных слоев (см. табл.).

Секреты от долгожителя

Долгожительство стланика в сочетании с радиоуглеродным методом позволяет определять возраст самих сейсмообвалов. По соотношению изотопов углерода в образце оценивают абсолютное время завершения роста «ствола» (по анализу внешних слоев), а по числу колец — начало роста.

Понятно, что возраст стланика всегда меньше, чем обвала, на котором он вырос, поэтому такие определения дают минимальную дату возникновения землетрясения. Метод прост, дешев, позволяет оценить предварительную хронологическую картину и отобрать образцы для других исследований.

Проведению обоих видов анализа способствует еще и обычно хорошее состояние плотной древесины отмерших «стволов», сохраняющихся благодаря ряду факторов. Среди них — высокая смолистость древесины, отсутствие влажных моховых покровов, «погребаящих» в себе отмершие ветви, и избыточное увлажнение почв, формирующихся на щебнисто-глыбовом основании. Частые в верхнем поясе гор ветры не дают загнивать древесине после дождей и туманов.

Важно также, что кедровый стланик непривлекателен для подавляющего большинства насекомых-ксилофагов, обитателей мертвых стволов хвойных деревьев. Даже муравьи-древоточцы (*Camponotus берculeanus*), поселяющиеся в сухих

лиственницах и превращающие их внутренность в причудливые лабиринты своими бесчисленными галереями и камерами, игнорируют кедровый стланик. За десятилетия полевых работ мы считаемое число раз встречали тронутые этими муравьями мертвые «стволы» стланика, т.е. его древесина практически никогда не проходит мирмицидную стадию разрушения. Да и другие насекомые в подавляющем большинстве не жалуют стланик. Из наиболее часто встречающихся потребителей его хвои можно назвать гусеницу бабочки — серой лиственничной листовертки (*Zeiraphera griseana*). Но и она, даже в очагах массового размножения в нашем регионе, как и на Камчатке [3], не приносит сколько-нибудь заметного вреда стланику.

Своим долголетием стланик, несомненно, в значительной мере обязан удивительной способности ветвей укладываться на почву («полегать») при отрицательных температурах. С похолоданием ветви прижимаются к земле, и куст приобретает форму пиалы, а с наступлением морозов — блюдца [2]. Зимний пейзаж на фотографиях отличается от летнего, снятого с той же точки, полным отсутствием стланика. Даже «монстры» полностью укрыты снегом. Как неоднократно писали о стланике, можно долго идти по таким зарослям, не подозревая об их существовании.

Механизм полегания известен лишь в самом общем виде [1–3]. Каков бы он ни был, очевидно, что пребывание на протяжении всей зимы под снегом обеспечивает стланику условия, лишенные каких-либо черт зимней экстремальности, которая свойственна климату по всему его ареалу. В их числе защита и от корразии, особенно от повреждения почечных чешуй и самих почек, а также от морозного высушивания, и температурный комфорт.

Чем выше в горы, тем чаще и сильнее ветры, тем жестче условия для древесных пород, даже для лиственницы, но не для кедрового стланика под снегом. В долинах стланик, лежа под снегом, проводит семь месяцев — с октября по апрель включительно, а в горах, особенно под надувами, и того больше — с сентября по май. **Примечательно, что японские ученые**

считают недоказанным ежегодное полегание стланика, поскольку там он... «не ложится» [3].

В прибрежье Охотского моря ветрено, и с полегших зарослей стланика на крутых склонах в октябре—ноябре снежный покров, и без того еще неглубокий, нередко сдувается. Но и температуры в это время еще не очень низки. Весной каких-либо повреждений на стланике обычно нет.

Как по заказу для нашей статьи, в начале лета 2014 г. обширные площади стланиковых зарослей на склонах прибрежных хребтов издали выглядели не как всегда — ярко-зелеными, а буро-зелеными. Вблизи же пострадавшие концы ветвей (30–50 см) имели весьма своеобразный рыже-лисий цвет. Отчего погибла хвоя — от действия собственно низкой температуры, от морозного высушивания или корразии хвоинок, которая убыстряет потерю влаги, или еще от чего? Да и зацепиться не за что: зима 2013/2014 гг. была вполне рядовая: не особо холодная и ветреная, не бесснежная.



Плато на высоте около 650 м над ур. моря у Первого Арманского перевала летом (вверху) и зимой. Стланик улегся, его прикрыло снегом и... как не бывало.

По мере удаления от берега степень поражения стланика быстро падает. В континентальных районах средние минимумы температуры воздуха зимой ниже -50°C , и хвоя неприкрытых снегом ветвей стланика весной буреет. Но бурая хвоя — редкость, так как полегший стланик в большинстве случаев оказывается под снегом, а выросший на «неправильном» месте, вероятно, погибает еще в младенчестве.

А под снегом с температурами все в порядке. В общем случае для регионов с жестким экстраконтинентальным климатом изменения температуры в снежном покрове по вертикали в течение зимы варьируют в пределах $0.3\text{--}0.4^{\circ}\text{C}/\text{см}$. Они зависят от структуры снега и от температуры воздуха: чем холоднее, тем градиент больше [13]. Но не только от них. В воздушных полостях, остающихся при снегопадах вдоль стволов деревьев, ветвей кустарников и высоких кустарничков, даже не выходящих на поверхность, самопроизвольно устанавливается циркуляция. Она поддерживается за счет того, что в полостях ближе к поверхности снега температуры воздуха, разумеется, ниже и он тяжелее, чем в глубине полости, где воздух теплее и легче. Этот «тепловой насос» радикально ухудшает теплоизоляционные свойства снежного покрова. К примеру, понижение температуры воздуха на $9\text{--}12^{\circ}\text{C}$ скажется на поверхности почвы под слоем снега в 30 см изменением лишь на $0.9\text{--}1.5^{\circ}\text{C}$. В кустарниках даже при большей на треть высоте снежного покрова (47 см) будет не теплее, а в три раза холоднее: температура упадет на $3.0\text{--}4.5^{\circ}\text{C}$ [14].

Но это в принципе, а в частности, например, в верховьях Колымы в декабре 2008 г. в течение недели суточные минимумы температур воздуха упали с -33°C до -47°C и затем вновь повысились до -17.5°C , т.е. амплитуда колебаний составила почти 30° . Здесь же, на поверхности почвы под кустом стланика, укрытым снежным покровом высотой 40—50 см, температуры были почти в четыре (!) раза выше и варьировали в пределах всего лишь 2.7° (от -12.1 до -9.4°C). Корни стланика также не испытывали стресса, так как на глубине 20 см перепады были ничтожно малы — всего лишь 1° , от -7.9 до -6.9°C (личное сообщение А.В.Алфимова). Как видно, снежный покров не только создает условия для благоденствия стланика, но и саму возможность его существования на северо-востоке Азии.

Так гарантирован ли полегший кедровый стланик от зимних неприятностей? Может быть, причина того, что он все-таки погибает, доживая до 500, 1000 и более лет, как-то связана со снегом? Весьма и весьма вероятно, что в пределах больших времен случались гибельные для стланика (и, наверняка, не только для него) сочетания жутко холодных зим и бесснежья. Но стоит ли фантазировать на этот счет, если можно поставить простейшие эксперименты с холодоустойчивостью стланика в верховьях Колымы, а лучше Индигирки (там еще холоднее), подобные тем, что в свое вре-

мя были проведены в Прибайкалье всего лишь с помощью старого брезента [1]!

Главный принцип этих экспериментов элементарен: над кустами натягивается тент, и они, тем самым, лишаются своего благодетеля — снега. Измерение порогов переносимых температур было бы крайне важно для выяснения того, действительно ли западную границу стланика определяет минимальная мощность снега в 40 см [3]. Кроме того, порог переносимых температур можно было бы использовать в качестве своеобразного «термометра» для палеогеографических реконструкций, в том числе — для восстановления истории формирования, пульсации его ареала и т.д.

Стланик — бессмертник?

Тысяча лет — не малый срок, особенно для северных деревьев. Лишь считанное число пород на белом свете достигает подобного возраста. Кедровый стланик — большой долгожитель, чем близкий ему вид — кедровая сосна (*Pinus sibirica*), предельный возраст которой не более 600 лет. Стланик сравним по возрасту с деревьями-гигантами. Веллингтония (*Sequoiadendron giganteum*) живет до 1500 лет, достигает высоты более 100 м при диаметре до 10 м. Платан восточный (*Platanus orientalis*) в возрасте 2000 и более лет дорастает до 50 м в высоту и до 18 м в обхвате. Рискнем упомянуть и баобаб (*Adansonia digitata*), символ африканской саванны (аксакал среди аксакалов), он доживает до 4000—5000 лет; это одно из самых толстых деревьев мира: окружность его ствола — до 25 м, а высота — 18—25 м [15]. Так что среди долгожителей кедровый стланик — карлик по росту, но, вероятно, вполне соизмерим с ними по возрасту.

Не в пылу патриотизма выше упомянуты деревья со сроком жизни много больше 1000 лет для сравнения с нашим стлаником. Что нам баобаб с его какими-то 4000—5000 лет! Некоторые авторы склонны рассматривать стланик как бессмертное (без кавычек!) растение. Многочисленные поводы для этого дают находки кустов стланика на наветренных нередко бесснежных участках, особенно вблизи вершин гор. Здешиним растениям не позавидуешь: они живут при постоянно дующих ветрах (даже когда вокруг тихо), метели обдирают кусты, как пескоструйный аппарат. Ветви оголяются (лишаются коры) и частично отмирают. Выживают и в последующем укореняются лишь молодые побеги на подветренной части растения. В наветренную часть стланика набивается снег, ветви повреждаются коррозией и отмирают. В результате растение приобретает плетевидную форму зимой и напоминающую сплюснутый потертый ерш для мытья посуды летом. К жизни в таких условиях стланик предрасположен. В отличие от большинства организмов (и разных пород деревьев, в частности) он, как предполагается, не ме-

няет темп роста всю жизнь, точнее — не замедляет его с возрастом. Его ежегодный прирост, что в юности, что в зрелости и даже в старости примерно один и тот же; иными словами, кривая роста стланика во времени не «горбатая», а прямая [3]. А это означает, что убыль от отмирания базальной части растения на ветру (за счет морозного высушивания, корразии и т.д.) компенсируется быстрым приростом «головной» части ползущего побега.

Однако другого запрета, общего для обыкновенной сосны и сибирского кедра, стланик, по видимому, не преодолел. Как и названные деревья, стланик в Магаданской области использует лишь от трети до половины теплого времени, прекращая расти уже в июле [16]. Причины остановки задолго до холодов остаются неясны. Возможно, предполагает Хоментовский, они связаны с фотопериодической памятью о географической широте территории происхождения вида [3], а может быть, определяются большим временем, необходимым для перестройки организма от активной фазы к зимующей.

«Ползущие» по направлению преобладающих ветров кусты — не редкость, их можно встретить практически на любом безлесном водоразделе, платообразной вершине и т.д. На таких местоположениях, по выражению Б.А.Тихомирова, кедровый стланик вечен [4]. Тот же мотив у Хоментовского: «...кедровый стланик “вечно молод” и “бессмертен”» [3, с.177].

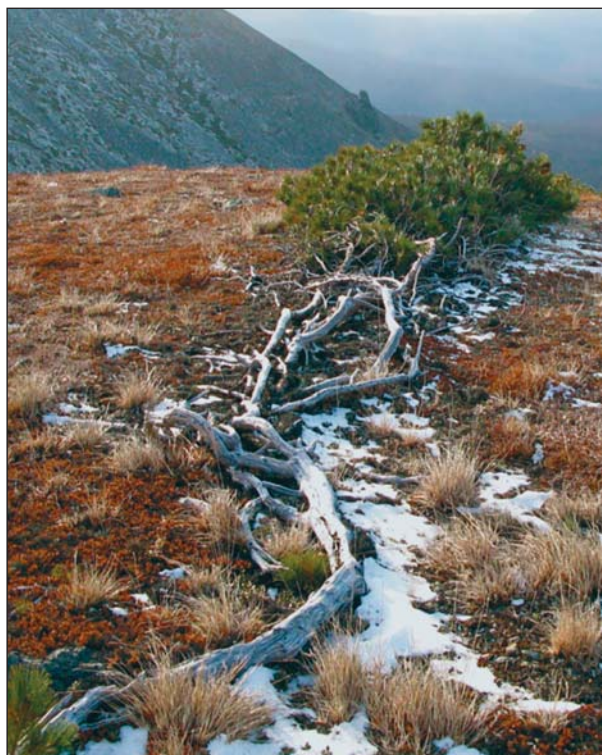
Странно, что упомянутые авторы, использовали романтические мотивы (вечная молодость, бессмертие и т.д.) и не обращались, между тем, к прозаичным научным понятиям и терминологии. Ведь речь-то идет о банальном вегетативном разрастании путем укоренения вершинного побега (или нескольких побегов) и частичного отмирания родительского (базального). Некоторая исключительность события может быть связана лишь с тем, что обсуждается не травянистое растение, а древесное. Но в этом ли суть?

Приведенные логические основания для вердикта о «бессмертии» стланика (заметим — «вегетативном бессмертии») безупречны. Фактических же данных, кроме статической картины явно «ползущего» стланика, увы, никаких. Никто и никогда даже не пытался описать этот, как кажется, бесконечный процесс объективными характеристиками. Не измерялись, например, возраст основной скелетной ветви, годовые приросты, скорость, с которой «ползет» куст, интенсивность накопления мутаций «вечными» растениями и др.

Важна и иная сторона дела. Ни один из авторов, приверженцев «бессмертия» стланика, не подчеркивает различие судьбы стлаников, растущих на ветру («ползучие» формы), и во всех других многочисленных местах, в том числе и не экстремальных. Наиболее четко и категорично это выражено Гроссетом: «...ни мне, ни другим авто-

рам не приходилось наблюдать естественного отмирания кустов стланика по старости» [2, с.89]. Хоментовский целиком принимал этот тезис [3, с.131]. Таким образом, бессмертие стланика — не художественная гипербола и не образ, но признаваемый научным сообществом факт, поставленный под сомнение в литературе лишь единственный раз — А.А.Меженным, отметившим один (!) случай естественного отмирания стланика по старости [17]. Моложников, разделяющий точку зрения о «бессмертии» стланика, между тем, полагает, что описанное Меженным усыхание куста происходило не от старости, а по каким-то иным причинам. Впрочем, он при этом оговаривается: «...очень трудно поверить в бесконечность жизни индивидуума» [1, с.147]. Еще бы, речь-то о дереве, а не о бесконечно делящейся бактерии!

Убежденность в бессмертии стланика, казалось бы, справедливо основана на отсутствии усохших великовозрастных растений. В том, что мы не видим подобных останков «ползучих» форм, нет ничего странного: тело этих растений бrenно и постоянно замещается новыми побегами. Но где трупы стлаников, росших в комфортных условиях, достигших старости и усопших? Полагаем, что ларчик открывается просто. Уже упомянуто, что Мо-



«Ползущая» в сторону обрыва (в направлении преобладающих ветров) плеть кедрового стланика на каменистом плато (Дукчинские горы, около 800 м над ур. моря). Из года в год молодые побеги укореняются, тогда как старая часть отмирает из-за корразии. Яркий пример «вегетативного бессмертия»!

ложников в Прибайкалье связывает большой возраст стланика, в том числе с редким посещением людьми таких территорий, справедливо полагая: мало людей — реже пожары. Коротко говоря, в давно обжитых районах шанс найти в зарослях останки старых растений крайне мал.

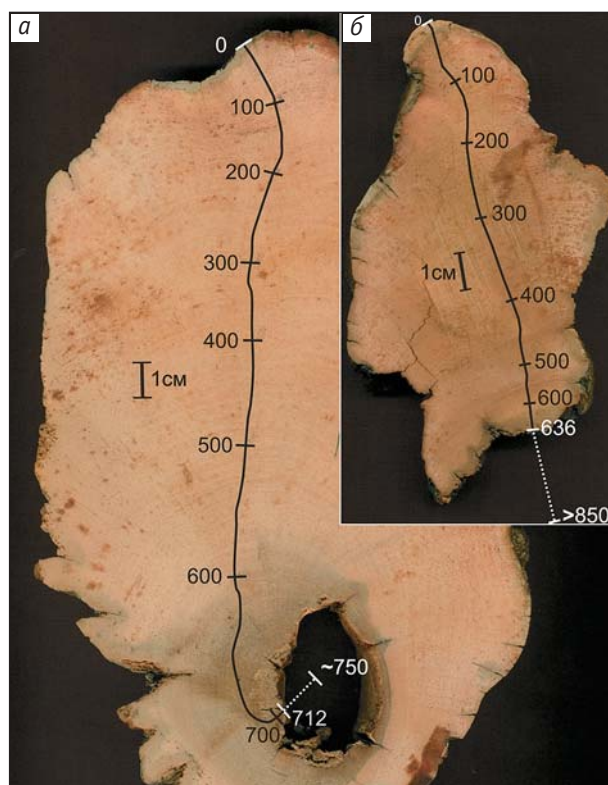
Экскурсии по грандиозным обвалам на северо-востоке России, резко понижая «градус оптимизма», дают пищу для размышления о бренности жизни вообще и «бессмертии» стланика в частности. Возраст старых «на глаз» растений при подсчете колец пока не превысил 850—1000 лет, хотя сохранность древесины позволяет надеяться на встречу с еще более почтенными «старцами». Да и в Северном Прибайкалье, как мы упоминали, получены близкие оценки. Быть может, 1000 лет — близкий к предельному срок жизни стланика в относительно стабильных условиях (подчеркнем, не на ветру)? Или еще не найден регион долголетия, свой «Кавказ», кедрового стланика?

За пределами обвалов стланики больших возрастов на северо-востоке Азии не описаны. Лишь в окрестностях Магадана, на п-ове Старицкого, среди курума (500 м над ур. моря) с разреженными куртинами кедрового стланика мы нашли отмерший ствол, приблизительно с 574 годичными кольцами.

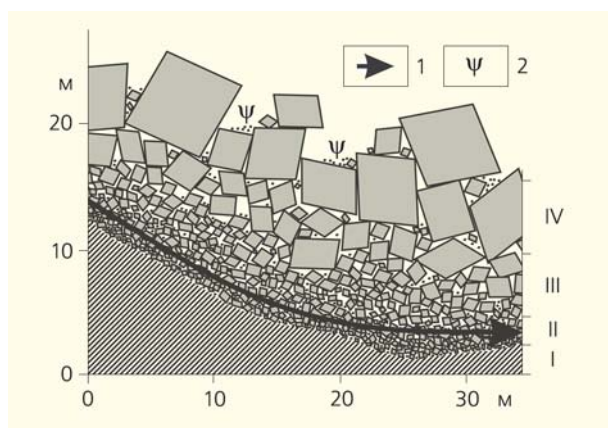
Поперечный срез уплощенного ствола (с максимальным «диаметром» 15 см при длине большего радиуса 13 см) напоминал узкий сектор, клин или перпендикулярное сечение лезвия топора-колуна. Сердцевина ствола находилась у ближнего к земле заостренного конца его профиля, а прирост годичных колец заметной толщины шел почти исключительно вверх. Субстрат, на котором вырос этот куст, — курум на нагорной террасе — несколько похож на крупно-глыбовый обвальный, что, возможно, объясняет и похожую форму роста, и форму сечения ствола.

И уплощенный ствол, и угнетенный вид кустов, характерный для всех собранных стлаников-долгожителей (возрастом больше 300—400 лет), свидетельствуют о неблагоприятных условиях роста. В чем они? Вездесущий стланик, напомним, занимает практически любые участки без почвы, довольствуясь тем малым количеством воды и питательных веществ, которое мигрирует вместе с ней по склону или формируется за счет опада и разложения растений вокруг куста в пределах досягаемости разветвленной корневой системы.

На обвалах ситуация принципиально иная. Благодаря крупным пустотам между глыбами, слагающими обвал, и малой мощности дресвяно-щебнистого субстрата, продукты разложения собст-



Срезы стволов кедрового стланика. Слева — живого растения из «Долины монстров» (а) и отмершего (б) с курума на нагорной террасе г.Марчekanская Сопка. У первого насчитывается 125 годичных колец при максимальном диаметре 35 см. Второй образец при меньшей толщине почти в 4.6 раза старше (>574 колец). Справа — отмерших растений с обвалов, вдвое отличающихся по максимальному диаметру (24.3 и 13 см), но имеющих сравнимое число колец: около 750 (а) и не менее 850 (б).



Строение идеализированного крупного скального сейсмо-обвала. 1 — положение водоносного горизонта летом; 2 — места с «нашлепками» дресвы и мелкого щебня на поверхности обвала, наиболее благоприятные для поселения кедрового стланика. I — водоупорные коренные горные породы; II — умеренно водоупорный горизонт с преобладанием мелких глыб, щебня и дресвы; III — горизонт преимущественно крупных (>1 м) глыб с многочисленными водопроницаемыми пустотами; IV — горизонт с доминированием крупных и очень крупных (>5 м) глыб с обширными пустотами, проницаемыми для воздуха, воды, снега.

венного опада стланика и «чужого», заносимого ветром, как сквозь решето, вместе с дождевой и талой водой проваливаются в нижние горизонты обвала. Поэтому примитивная скелетная почва под кустами практически не выражена. Корни, далеко

выходящие за пределы кроны, тоже не приносят многого — кругом камень. Водный и минеральный голод, по-видимому, постоянно сопровождает растущий здесь стланник. Такое состояние на обвале, вероятно, может сохраняться так же долго, как и сам обвал, т.е. сотни и тысячи лет.

Приведенный на предыдущей странице образец — самый древний из всех, найденных на северо-востоке Азии вне обвалов. Справедливости ради, надо признать, что поиски «старцев» были недостаточно интенсивны и упорны, особенно же на островках, защищенных от пожаров (в куртинах стланика в окружении курумов, на скальных выходах, на верхней границе стланика в горах и т.д.).

* * *

Будем считать свою задачу выполненной, если наша статья подвигнет молодых коллег к поиску ответов на поставленные вопросы. Материал для этого собрать теперь проще простого: идея понятна, методология поиска и методы очевидны, сейсмические обвалы на северо-востоке Азии закартированы [8], правда, только до немногих из них можно добраться на автомашине. Есть компактные бензопилы и цепи к ним, армированные победитом и потому не боящиеся песка и гравия и позволяющие в момент сделать нужный спил. Вернее, много спилов — чтобы получить хорошую статистическую картину возрастов сухих и живых стлаников. Это вам не ножовкой, тупящейся в момент от песка, шмурыгать по почти каменной твердости стволам возрастом в полтысячи (а то и в тысячу лет) под нетленное: «Пилите, Шура, пилите...».

Литература

1. Моложников В.Н. Кедровый стланник горных ландшафтов Северного Прибайкалья. М., 1975.
2. Гроссет Г.Э. Кедровый стланник: Материалы к изучению и хозяйственному использованию. М., 1959.
3. Хоментовский П.А. Экология кедрового стланика (*Pinus pumila* (Pallas) Regel) на Камчатке (общий обзор). Владивосток, 1995.
4. Тихомиров Б.А. Кедровый стланник, его биология и использование. М., 1949.
5. Стариков Г.Ф., Дьяконов П.Н. Леса Чукотки. Магадан, 1955.
6. Стариков Г.Ф. Леса Магаданской области. Магадан, 1958.
7. Алфимов А.В. Термическая дифференциация геосистем верховий Колымы. Автореферат... канд. дисс. географич. наук, ИГ СОАН СССР. Иркутск, 1989.
8. Важенин Б.П. Принципы, методы и результаты палеосейсмогеологических исследований на Северо-Востоке России. Магадан, 2000.
9. Нечаев В.А. Биоценоотические связи птиц с кедровым стлаником // Вестн. СВНЦ. 2013. Вып. I. С. 49—59.
10. Кищинский А.А. Птицы Колымского нагорья. М., 1968.
11. Кищинский А.А. Птицы Корякского нагорья. М., 1980.
12. Ануфриев А.И., Соломонова Т.Н., Турпанов А.А., Соломонов Н.Г. Экологические механизмы формирования биологических ритмов у зимоспящих семейства Sciuridae северо-востока Сибири // Экология. 2005. № 3. С. 378—384.
13. Павлов А.В. Теплофизика ландшафтов. Новосибирск, 1979.
14. Константинов П.Я. О влиянии нанорельефа и растительности на теплоизоляционные свойства снежного покрова // География и природные ресурсы. 1994. № 1. С. 182—189.
15. Большая советская энциклопедия: В 30 т. 3-е изд. / Гл. ред. А.М. Прохоров. М., 1969—1978.
16. Раевских В.М. О сезонном росте древесных пород // Лесное хозяйство. 1979. Вып. 2. С. 43—44.
17. Меженный А.А. Некоторые особенности роста и формирования деревьев кедра и кустов кедрового стланика в Южной Якутии // Науч. сообщения Якутского филиала АН СССР. 1958. Вып. 1. С. 96—103.

