

УДК 581.526.426.3+581.522.5.

ВЛИЯНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ИССУШЕНИЯ НА СОСТОЯНИЕ КУЛЬТУР СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ *PINUS SYLVESTRIS* (PINACEA) НА САХАЛИНЕ

И. И. Власова

Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, г. Южно-Сахалинск
E-mail: iivlasova@gmail.com

После 1950 г. на о. Сахалин проводились интенсивные посадки сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). В последнее десятилетие на территории области культуры сосны обыкновенной практически не создавались, за исключением небольших площадей в отдельные годы, поскольку работники лесного хозяйства считают нецелесообразным выращивание «неаборигенной, бесперспективной» для о. Сахалин породы. В настоящее время культуры сосны не везде имеют удовлетворительное состояние. На побережье и склонах южной и юго-западной экспозиции культуры подвержены физиологическому иссушению, в результате которого сосна усыхает. Но поскольку различные регионы Сахалина отличаются комплексом экологических факторов, то в благоприятных условиях существуют и высокопродуктивные сосновые фитоценозы. Это исключает столь категоричную оценку опыта создания культур сосны обыкновенной на Сахалине.

Ключевые слова: сосна, культуры, анатомия, хвоя, однолетний стебель, таксация, продуктивность насаждений, физиологическое иссушение, комплекс экологических факторов.

На современном этапе развития общества рациональное использование лесных ресурсов является одной из важнейших проблем природопользования практически во всем мире. остро стоит этот вопрос и для Сахалинской области. Общий запас насаждений здесь составляет 621,66 млн м³. В Гослесфонде преобладают хвойные породы – 3980,1 тыс. га, из них культуры сосны обыкновенной (*P. sylvestris*) занимают 77,6 тыс. га (О состоянии..., 2009). В основе устойчивого развития лесного хозяйства лежит организация использования лесов с учетом лесорастительных условий. Для этого необходимо учитывать влияние внешних и внутренних факторов на лесные сообщества и ответную реакцию насаждений на них. Проведение лесохозяйственных мероприятий, в том числе и создание лесных культур, на основе научного подхода позволит выращивать высокопродуктивные древостои.

После 1950 г. для восстановления вырубленных насаждений (на освобожденных площадях) на о. Сахалин в значительных масштабах создавались культуры сосны обыкновенной. Естественных фитоценозов *P. sylvestris* на Сахалине не образует, чему есть много причин. Прежде всего, о. Сахалин – это молодая тер-

ритория, освободившаяся от воды позже материковой части. Это доказывается тем, что морские отложения северной трети острова покрыты аллювием Амура, нижнее течение которого в ледниковый период шло через Северо-Сахалинскую равнину (Никольская, 1972). Растительный мир более молод (Гальцев-Бизюк, 1964; Ивлев, 1977). Значительная часть Сахалина подвержена негативному воздействию морских ветров, а значит, благоприятные условия для сосны сложились в локальных формах рельефа, где перепады дневных и ночных температур минимальны. Поэтому культуры сосны не везде оказались удачными. В последнее десятилетие на территории Сахалинской области культуры сосны обыкновенной практически не создавались, за исключением незначительных площадей в отдельные годы (2008 г. – 36 га). Отказом от производства культур этой породы послужило распространенное, но необоснованное, мнение о «неперспективности» этой ценнейшей породы для Сахалина. Однако существуют районы, условия которых, как показала практика, позволяют выращивать высокопродуктивные древостои сосны обыкновенной. Следовательно, при внедрении сосны на остров изначально была допущена ошибка: не принято во внимание существенное влияние комплекса климатических факторов, которое оказалось весь-

ма дифференцированным из-за сильной расчлененности рельефа (орографический фактор). Ранее нами было выявлено негативное влияние комплекса экологических факторов, обусловленных близостью моря, на культуры сосны обыкновенной (Власова и др., 2009, 2010; Власова, Копанина, 2011). В связи с чем проведены сравнительные исследования состояния культур, созданных в разных условиях, не только в лесоводственном аспекте, но и на основе анатомического анализа.

Поэтому цель работы состояла в выявлении влияния физиологического иссушения на культуры сосны обыкновенной, произрастающие в различных условиях обитания. Для достижения цели необходимо было сравнить и проанализировать общие таксационные, фитоценотические, морфологические и анатомические показатели сосны обыкновенной в искусственных фитоценозах из некоторых районов Сахалина.

Результаты работ позволят оценить перспективу эксплуатационного потенциала ценной породы для лесохозяйственных целей, более полно использовать экологические условия для выращивания сосны на Сахалине, экологически обоснованно производить подбор лесокультурных площадей для обеспечения формирования высокопродуктивных насаждений.

МАТЕРИАЛИ МЕТОДИКА

Сбор материала и описание производились на пяти участках.

Участок № 1 расположен на западном побережье зал. Анива (Тонино-Анивский полуостров), на равнинном участке в 500 м от моря, на высоте 80–90 м н. у. м., в окрестностях с. Соловьевка. Тип леса: сосняк разнотравный. Условия произрастания культур на этом участке: постоянно дующий влажный ветер, несущий частицы солей; отепляющее действие моря обуславливает повышение дневных температур ранней весной, активирующих процессы фотосинтеза и функционирования меристем; падение ночных температур до отрицательных ведет к повреждению меристематических тканей; непрогретая засоленная почва, частые туманы и другие причины.

Участок № 2 находится в 15 км к юго-востоку от первого участка, в 1,5 км от бе-

рега моря и в 2,5 км от с. Пригородное, на склоне юго-западной экспозиции, обращенном к морю. Тип леса: сосняк зеленомошно-мелкотравный. Условия произрастания культур на этом участке, в общем, сходны с условиями первого участка, но отличаются усилением интенсивности негативного влияния за счет экспозиции склона.

Участок № 3 располагается в районе перешейка Поясок в 4 км от берега, на высоте около 100 м н. у. м., в окрестностях с. Цапко, на выровненном участке, ряды ориентированы с севера на юг. Условия произрастания культур на этом участке: наибольшее количество осадков, выпадающее на склонах гор, по сравнению с другими районами Сахалина; влияние тех же факторов, что и на предыдущих участках, несмотря на большее удаление от моря и прикрытие хр. Жданко со стороны моря. Такое действие обусловлено общими особенностями климата данного района (табл. 1).

Участок № 4 расположен в северной части Сусунайской долины, на выровненном участке в 18–20 км от моря, в окрестностях с. Покровка. Сосняк зеленомошно-папоротниковый. Условия произрастания культур на этом участке: горные хребты защищают долину от воздействия холодного морского воздуха, здесь наблюдаются наибольшие температурные контрасты, по сравнению с побережьями южной части Сахалина туманы наблюдаются реже; гидротермальный режим, почвенные условия на

Таблица 1. Сравнительная характеристика климатических районов исследования (по: Земцова, 1968)

Table 1. The comparative characteristics of the research climatic areas (after Земцова, 1968)

Параметры	Восточный район, участок № 3	Западный район, участки № 1, 2	Южно-Сахалинская низменность, участки № 4, 5
Количество осадков в холодный период, мм	300	500	250
Количество осадков в теплый период, мм	400	700 и более	600
Абсолютный минимум температуры в январе, °С	-29	-33	-30
Средняя месячная температура января, °С	-8	-14	-12
Средняя месячная температура августа, °С	17,5	16	17
Туманы, дн./год	37	42	30
Повторяемость пасмурного неба по общей облачности в июне, %	67	71	65
Метель, дн./год	32	35	32
Средняя годовая температура, °С	3,0	1,9	2,1
Средняя продолжительность безморозного периода, дн./год	150	145	128
Средняя дата последнего заморозка, число/месяц	22/V	19/V	30/V

участке оптимальны для культур сосны обыкновенной.

Участок № 5 находится в 5 км к западу от предыдущего участка, в окрестностях пос. Углезаводск, на склоне южной экспозиции с уклоном 5–7°. Сосняк папортниково-бамбучковый. Условия произрастания культур сходны с условиями предыдущего участка, отличаются только экспозицией склона. Высота над уровнем моря двух последних участков 60–70 м.

В табл. 1 приведены основные показатели климатических условий исследованных участков, в которых произрастают культуры *P. sylvestris*. Первые два участка относятся к восточному району южной климатической области, последние два – к району Южно-Сахалинской низменности южной климатической области, третий – к западному району средней климатической области о. Сахалин.

Отметим особенность дальневосточного климата, о которой упоминал еще П. Д. Ярошенко (1961), – климат своеобразный, отличающийся как от многих типов морских климатов, так и тем более от всех без исключения вариантов типичных континентальных климатов: зима здесь многоснежная и мягкая, лето богато осадками, летние засухи отсутствуют.

Анализ условий обитания свидетельствует, что участки № 1, 2, 3 находятся под более жестким влиянием факторов, обусловленных близостью моря. Участки № 4 и 5 находятся в более комфортных условиях. Следует отличать особенности почв, на которых расположены культуры. Все почвы сходны по химическому и гранулометрическому составу. Это горные щебнисто-мелкоземисто-суглинистые буроземы (Ивлев, 1977). Биогенность почв очень низкая – в 1,1 раза меньше, чем в подзолистых почвах материка. Запас элементов питания достаточный, поэтому сахалинские растения потребляют значительно больше минеральных элементов, чем те же виды в других регионах. Среди микроорганизмов во всех почвах преобладают бактерии. На долю актиномицетов приходится 0,2–10% и грибов – 0,3–3% от общего количества микроорганизмов. Из азотфиксирующих микроорганизмов отмечены в основном анаэробные азотфиксаторы. В азотном балансе почв основная роль принадлежит олигонитрофильным микроорганизмам, причем большее их количество содержится в горных буроземах (75–77 млн кл. в 1 г почвы) (Ивлев, 1977). Тен Хак Мун (1966) выделил 50 штаммов олигонитрофилов, фиксирующих атмосферный азот, но основная масса (90%) представлена бактериями и микобактериями. Он экспериментально показал, что в условиях Сахалина фиксируют атмосферный азот многие олигонитрофилы, а следовательно,

и являются важным фактором в регулировании азотного баланса почв.

На каждом участке произведены глазомерно-инструментальная таксация, описание пространственной и видовой структуры и отбор модельных деревьев. Высоту деревьев измеряли при помощи маятникового высотомера Макарова, диаметр – при помощи мерной вилки, возраст деревьев подсчитывали по мутовкам и годичным кольцам ветровальных и спиленных деревьев. При оценке состояния культур учитывали продолжительность жизни хвои, ее состояние и размеры; величину годичного прироста, наличие фаутовых и ветровальных деревьев. Выявляли первоначальную густоту и современное количество деревьев на 1 га. Закладку пробных площадей осуществляли с учетом требований, принятых в лесоустроительных работах (Сергеев, 1953; Ефимов, 1955; Полевой..., 1958; Нормативные..., 1986). Отбор микрообразцов для анатомического анализа производили из средней части хвои и однолетних стеблей в период покоя камбия. Модельные деревья отбирали без признаков внешнего повреждения вредителями и болезнями.

Поперечные и продольные срезы для анатомического исследования делали на санном микротоме с замораживающим столиком. Постоянные препараты готовили по методике, общепринятой в анатомии растений (Прозина, 1960; Барыкина и др., 2004). Срезы окрашивали сафранином и нильским синим регрессивным способом с проводкой через спирты разной концентрации, карбол-ксилол и ксилол. После проводки срезы заливали канадским бальзамом. Анализ препаратов, микрофотографирование и измерения производили на световом микроскопе Axioskop 40 с программным обеспечением AxioVision Rel. 4.8. Обработку результатов осуществляли методом вариационных рядов, определяя среднюю арифметическую величину (M), среднее квадратичное отклонение (G), коэффициент вариации (c), ошибку средней величины (m). В случае необходимости определяли степень достоверности различий между средними (t).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

В пределах огромного ареала сосны обыкновенной есть регионы, где она испытывает отрицательное воздействие так называемого физиологического иссушения. Оно проявляется в резком недостатке воды на самых ранних этапах вегетации, когда корневая система еще не в состоянии обеспечить потребность растения в воде. Сосна обыкновенная не требовательна к почвенным факторам в континентальных условиях, где суточные колебания темпе-

ратуры воздуха достигают 35°C (Читинская область), а на поверхности почвы – 60°C (Димо, 1972). Тем не менее повышенное количество солей в почве и атмосфере, гумидный климат во много раз повышают интенсивность негативного влияния в комплексе с другими факторами. Явление физиологического иссушения обычно наблюдается в регионах с муссонным климатом (на побережьях). Почвы морских побережий часто засолены. Химизм, миграция, физические свойства, количество солей, в той или иной степени (Шляхов, Костенков, 2000) влияющие на состояние растительных группировок побережий, различны даже в пределах одной приморской равнины.

В этом отношении Сахалин представляет собой регион (если иметь в виду его форму и положение), в котором многие участки находятся под воздействием ветра с Охотского моря и Татарского пролива. Близость моря обуславливает более мягкий температурный режим по сравнению с континентальными климатическими условиями. Однако сосна обыкновенная достаточно эвритермная порода, и температура обычно не является лимитирующим фактором ее распространения. А вот комплекс экологических факторов с выраженными муссонными чертами климата, обусловленными близостью моря, на побережьях Сахалина снижает жизнеспособность культур и зачастую вызывает их усыхание. Такое же явление наблюдается на побережье Кольского полуострова (Казаков, Чамин, 2009).

Культуры на первых трех участках располагаются на подверженных влиянию ветра с моря местах. Они имеют худшее общее состояние деревьев и низкую продуктивность. На это, прежде всего, указывают бонитет, показатели прироста, полноты, запаса стволовой древесины. Тем не менее фитоценозы на трех первых участках относятся ко 2 классу возраста, тогда как на последних двух участках – имеют высокие таксационные и морфометрические параметры и относятся к 3 классу возраста (табл. 2). На первый взгляд, это могло бы свидетельствовать о некорректности вышеприведенного утверждения. Худшее состояние и снижение физиологической активности подтверждается данными анатомического анализа вегетативных однолетних органов: хвои и стебля (табл. 3), в которых сосредоточена ассимиляционная ткань.

Сравнение полученных показателей с данными таблиц хода роста (Тюрин и др., 1956) позволяет говорить о возможности формирования высокопродуктивных фитоценозов сосны обыкновенной в Сахалинской области. Бонитет, полнота и средний прирост в высоту ясно указывают, что защищенные горными хребтами участки имеют более удачное положение и подходящие условия.

Из табл. 3 видно, что в стебле растений, подвергающихся действию морского ветра, лучше развиты защитные структуры: эпидерма, гиподерма, перидерма. А размер клеток паренхимы первичной коры (ассимиляционной ткани) больше у растений, обитающих в защищенных от ветра участках. Такая реакция растений закономерна, что подтверждают проведенные ранее исследования (Власова и др., 2009, 2010; Власова, Копанина, 2010). В хвое, напротив, показатели выше у растений, обитающих в благоприятных условиях, за исключением расстояния между устьицами. Это, по-видимому, указывает на реакцию молодой хвои на суровые условия гидротермического режима с выраженными чертами континентального климата.

Существует ряд причин, определяющих в худших почвенно-климатических условиях, чем на материке, большие приросты древесины. На Сахалине для ельников они равны 4,3 м³/га, в Приамурье для ельников – 3,4 м³/га, лиственничников – 2,3 м³/га, кедровников – 3,64 м³/га,

Таблица 2. Сравнительная характеристика культур сосны обыкновенной обследованных участков на о. Сахалин

Table 2. The comparative characteristics of pine cultures of surveyed sites on Sakhalin Island

Показатель	Параметры показателей на участках				
	Соловьёвка	Пригородное	Цапко	Покровка	Углезаводск
	1	2	3	4	5
Возраст, лет	40	27	24	52	54
Средний диаметр, см	17,3	13,3	15	30	24,3
Средняя высота, м	10,5	9	6,5	21	21,8
Средний прирост в высоту, см	26	33	27	40	45
Полнота	0,6	0,8	0,3	1,0	1,0
Бонитет	3	2	3	1	1
Первоначальная густота, шт./га	12 800	10 000	2800	6200	5000
Густота на время исследования, шт./га	3500	4000	1000	2000	3500
Запас стволовой древесины, м ³ /га	101	115	40	500	336

Таблица 3. Характеристика анатомических показателей сосны обыкновенной
Table 3. Characteristics of the pine anatomical parameters

Анатомические параметры, мкм	Соловьёвка	Цапко	Покровка	Углезаовдск
	1	3	4	5
Однолетний стебель				
Радиальный размер клеток эпидермы	23,9±1,0	20,2±0,9	19,8±0,6	16,0±0,89
Радиальный размер клеток гиподермы	63,0±4,9	51,1±2,8	45,8±3,0	36,7±2,35
Толщина стенок клеток гиподермы	7,0±0,25	4,7±0,3	4,8±0,43	4,3±0,13
Ширина перидермы	199,0±4,8	169,0±6,4	150,0±4,3	140,0±3,6
Диаметр клеток паренхимы	42,8±2,8	45,6±1,7	56±14,4	47±1,56
Однолетняя хвоя				
Расстояние между рядами устьиц	46,5±4,3	57,0±1,85	39,7±2,3	35,4±2,29
Расстояние между устьицами в ряду	23,3±1,7	24,0±1,57	30,5±2,2	40,2±3,9
Радиальный размер клеток эпидермы	14,5±1,0	18±0,76	19,2±1,1	16,3±0,46
Диаметр смоляных ходов на поперечном срезе	41,0±3,4	57,0±2,39	63,5±1,8	64,7±3,46
Длина хвои, мм	50,8±0,5	54±0,5	57,5±0,5	58,2±0,5
Ширина хвои	1442,0±88,4	1723,0±20	1814,0±16	2013,0±7,0
Толщина стенок замыкающих клеток устьиц	9,6±0,73	5,7±0,24	15,1±0,65	12,6±0,56

а в Приморье для ельников – 3,3 м³/га (Ивлев, 1977). Нельзя забывать об очень важной особенности светового режима, который на Сахалине характеризуется преобладанием в спектре рассеянного света. Известно, что в течение года в разных климатических районах о. Сахалин в среднем бывает от 30 до 70 дней с туманами, а в начале вегетационного сезона повторяемость пасмурного неба по нижней облачности составляет 40–60%. Эта особенность обуславливает приход рассеянной радиации, которая благоприятна для фотосинтеза. Прямой солнечный свет содержит большее количество красных лучей, тогда как в рассеянном – преобладают коротковолновые лучи. Использование красных лучей при прямом солнечном освещении выгодно лишь на протяжении коротких промежутков времени. При длительных же экспозициях ассимиляция идет интенсивнее сине-фиолетовой части спектра. При прохождении через толщу атмосферы свет становится более коротковолновым. Поэтому при характеристике условий, в которых осуществляется фотосинтез, следует принимать во внимание не только прямую радиацию, но и рассеянную. Она зависит от высоты солнца над горизонтом, облачности, туманов, задымления и др. (Иванов, Косович, 1946; Раскатов, 1954; Рубин, 1963). Этот фактор является одним из ведущих, обуславливающих большую продуктивность культур сосны обыкновенной, чем в культурах материковой части России.

Таким образом, в условиях Южного Сахалина одной из главных причин неудовлетворительного состояния культур сосны обыкновенной является физиологическое иссушение. Усиление транспирации, когда корни еще не в со-

стоянии всасывать воду из почвы, ведет к пожелтению хвои, уменьшению степени развития ассимиляционной ткани, сокращает сроки жизни хвои. Это влечет за собой снижение интенсивности накопления биомассы и, как следствие, снижение роста деревьев. Производительные фитоценозы – высокобонитетные и высокополнотные – формируются на территориях, защищенных от действия ветра с моря и на склонах северных экспозиций, если те не обращены к морю. Культуры в этих условиях не уступают по производительности одновозрастным культурам средней полосы России, что подтверждают таблицы хода роста (Тюрин и др., 1956). В силу сказанного, нет оснований считать сосну обыкновенную неперспективной породой для целей лесовосстановления. Следует только подбирать такие экотопы для создания культур, которые наилучшим образом отвечают требованиям сосны обыкновенной.

ЛИТЕРАТУРА

Барыкина Р. П. и др. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы. – М.: МГУ, 2004. – 312 с.

Власова И. И., Еремин В. М., Копанина А. В. Культуры сосны обыкновенной на Сахалине // Изв. Самар. НЦ РАН. – Самара, 2010. – С. 863–866.

Власова И. И., Еремин В. М., Копанина А. В. Сравнительная оценка состояния культур сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) отдельных территорий юга острова Сахалин // Состояние лесов Дальнего Востока и актуальные проблемы лесопользования: материалы Всерос. конф. с междунар. участием. – Хабаровск: ФГУ «ДальНИИЛХ», 2009. – С. 179.

Власова И. И., Копанина А. В. Сравнительная характеристика анатомического строения *Pinus sylvestris* L. из разных районов острова Сахалин. Природные катастрофы: изучение, мониторинг, прогноз:

сб. материалов V Сахалин. молодеж. науч. школы 8–11 июня 2010 г. / отв. ред. О. Н. Лихачева. – Ю.-Сахалинск : ИМГиГ ДВО РАН, 2011. – С. 307–314.

Гальцев-Бизюк С. Д. О соединении Сахалина с материком и о Хоккайдо в четвертичное время // Изв. АН СССР. Сер. геогр. – 1964. – № 1. – С. 56–62.

Димо В. Н. Тепловой режим почв СССР. – М. : Колос, 1972. – 360 с.

Ефимов Н. В. Справочник таксатора. – Хабаровск, 1955. – 205 с.

Иванов Л. А., Коссович Н. Л. Свет и влага в жизни наших древесных пород // 5-е Тимирязевское чтение. – Л., 1946. – С. 5–27.

Ивлев А. М. Особенности генезиса и биогеохимия почв Сахалина. – М. : Наука, 1977. – с.

Казаков Л. А., Чамин В. А. Повреждение хвои сосны в результате физиологического иссушения на побережье Белого моря // Структурно-функциональные исследования растений в приложении к актуальным проблемам экологии и эволюции биосферы : тез. докл. – СПб., 2009. – С. 22.

Никольская В. В. Морфоскульптура бассейна Амура. – М. : Наука, 1972. – 295 с.

Нормативные материалы для таксации лесов Сахалина и Камчатки / отв. ред. А. С. Агеенко. – Ю.-Сахалинск, 1986. – 814 с.

О состоянии и об охране окружающей среды Сахалинской области в 2008 году : доклад / Комитет природных ресурсов и охраны окружающей среды Сахалинской области. – Ю.-Сахалинск, 2009. – 186 с.

Полевой справочник таксатора. – М. ; Л. : Гослесбумиздат, 1958. – 251 с.

Прозина М. Н. Ботаническая микротехника. – М. : Высш. шк., 1960. – 206 с.

Раскатов П. Б. Физиология растений с основами микробиологии. – М. : Сов. наука, 1954. – 375 с.

Рубин Б. А. Курс физиологии растений. – М. : Высш. шк., 1963. – 597 с.

Сергеев П. Н. Лесная таксация. – М. ; Л. : Гослесбумиздат, 1953. – 311 с.

Тен Хак Мун. Микробиологическая характеристика почв южной части Сахалина : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Л., 1966. – 18 с.

Тюрин А. В., Науменко И. М., Воропанов Н. И. Лесная вспомогательная книжка. – М. : Гослесбумиздат, 1956. – 532 с.

Шляхов С. А., Костенков Н. М. Почвы Тихоокеанского побережья России, оценка и использование. – Владивосток : Дальнаука, 2000. – 183 с.

Ярошенко П. Д. Геоботаника. – М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1961. – 474 с.

Поступила в редакцию 29.12.2011 г.

PHYSIOLOGICAL DESICCATION IMPACT ON THE SCOTS PINE *PINUS SYLVESTRIS* (PINACEA) CULTURES STATE IN SAKHALIN

I. I. Vlasova

After 1950, the Scots pine was extensively planted in Sakhalin. Within the last decade, in Sakhalin almost no cultures of the Scots pine were established, except for small areas covered in single years, because foresters consider cultivation of these non-native species in Sakhalin useless and economically unfeasible. Currently, the pine plantations are not always in a satisfactory condition. On the coast and the southern and southwestern exposure slopes, the cultures are subject to the negative impact of physiological desiccation, resulting in the pine dryout. But since different parts of Sakhalin vary in their environmental factors, highly productive pine phytocoenoses exist in favorable conditions. This eliminates such categoric evaluation of Scots pine cultures creating in Sakhalin.

Key words: pine, cultures, anatomy, needles, annual shoot, taxation, productivity of plantations, physiological desiccation, complex environmental factors.