

УДК 911.52 (571.651)

О ВЫСОТНОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ НИЗКОГОРНЫХ ЛАНДШАФТОВ СУБАРКТИКИ

Трегубов Олег Дмитриевич

канд. геол.-минер. наук

tregubov2@yandex.ru

Северо-восточный комплексный научно-исследовательский
институт им. Н.А. Шило ДВО РАН, Анадырь

Аннотация. Рассмотрены особенности перехода вертикальной дифференциации равнинных в высотную зональность горных ландшафтов южных кустарниковых тундр. По результатам обработки данных наблюдений склоновых ольшаников определены закономерности изменений их гипсометрического и орографического положения под действием локальных и региональных факторов.

Ключевые слова: субарктика; горнотундровые ландшафты; вертикальная дифференциация; ольха; поясность гор; Чукотка.

ABOUT HIGH-ALTITUDE ZONAL DISTRIBUTION OF LOW MOUNTAIN LANDSCAPES OF A SUBARCTIC

Tregubov Oleg Dmitrievich

candidate of geologies

The Northeasterly complex research institute DVO RAN, Anadyr

Abstract. Features of transition of vertical differentiation flat in high-altitude zonal distribution of mountain landscapes southern bush tundras are considered. By results of data processing supervision, alder thickets on slope laws of changes of their hypsometric and orographical position under action of local and regional factors are determined.

Key words: subarctica; mountain tundras landscapes; vertical division; belt mountains; low mountains; Chukotka.

Низкогорья с абсолютной высотой возвышенностей 200-1000 м и амплитудой колебания относительных высот менее 500 м, заполняя пространство между узкими горными хребтами и обрамляя их, составляют основу горного рельефа Северо-Востока Евразии. К числу специфических черт низкогорий относится смена здесь вертикальной дифференциации ландшафтов равнин высотной зональностью (или поясностью) гор [1]. Индивидуальность перехода во многом обусловлена широтным и континентально-океаническим положением горных сооружений и соседствующих с ними равнинных областей. Наибольшую сложность вызывают рубежные переходы, когда на мелко- и низкогорье приходится границы ландшафтных зон, геологические, климатические и палеогеографические рубежи.

Высотная зональность низкогорных ландшафтов наблюдалась нами на южной оконечности Чукотского нагорья, обращенной к Анадырскому заливу Берингова моря. Располагаясь в межгорном пространстве хребтов Искатень и Пекульней, территория исследований охватывает бассейн реки Канчалан и по водоразделам граничит с водосборами рек Танюерер и Амгуэма. Исследованная площадь располагается вблизи сочленения границ трех климатических областей – морского арктического, умеренно континентального и морского субарктического климатов [2]. Приграничное положение района выражается в усилении контрастности и проявлении пространственной радиальности (веерообразной ориентировки) климатических гидротермических градиентов. Последнее находит выражение в усложнении конфигурации и простираения границ различных природных зон. По низкогорному Амгуэмо-Канчаланскому междуречью разделяются Нижнеанадырский, Западно-Чукотский и Восточно-Чукотский геоботанические и зоогеографические округа [3]. На схеме зонального деления Анадырско-Чукотского региона низкогорье соответствует северо-восточной периферии подзоны южных кустарниковых тундр, с внутренней стороны «ольховникова рубежа» (Рис. 1), отделяющего Берингийскую Чукотку от ее континентальной части [4].

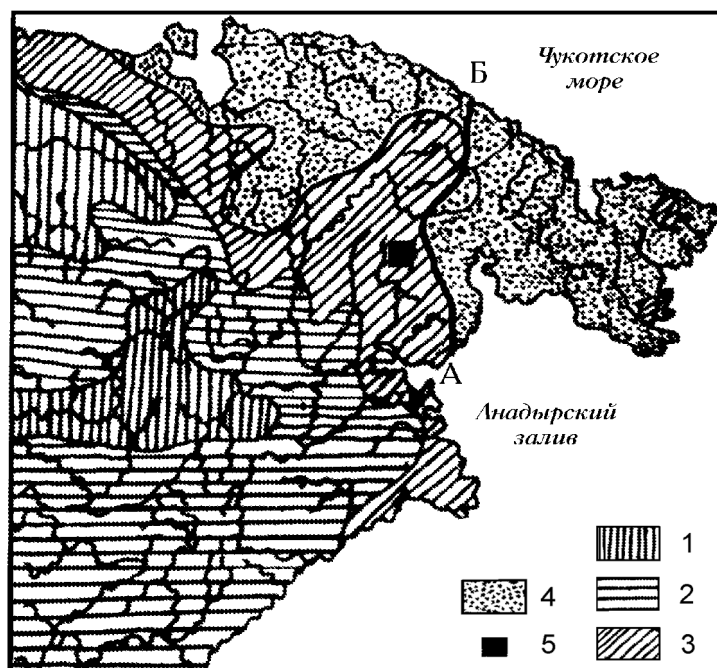


Рисунок 1. Схема зонального деления анадырско-чукотского региона (по Ю.П. Кожевникову с изменениями):

1 – зона северной тайги, 2 – зона лесотундры, 3 – подзона южных кустарниковых тундр, 4 – подзона типичных тундр, 5 – месторасположение района исследований, АБ – «ольховниковый рубеж» разделяющий континентальную и восточную Чукотку

Свой отпечаток на рельеф и ландшафтное строение территории в целом накладывает геология района. С позиций геолого-тектонического районирования исследованная площадь соответствует Амгуэмо-Канчаланскому вулканическому полю, занимающему юго-западную оконечность Восточно-Чукотской фланговой зоны Охотско-Чукотского вулканического пояса. По глубинным разломам вулканическое поле стыкуется с Кескувээмским полем, а также с инородными структурами северного окончания Анадырско-Корякской складчатой зоны и неотектоническими впадинами – Амгуэмской, Канчаланской и Танюрерской [4]. В пределах самого вулканического поля выделяются вулканотектонические депрессии, интрузивно-купольные поднятия и «остаточные горсты», сложенные эффузивными, пирокластическими и субвулканическими породами среднего, основного и умеренно кислого состава позднемелового и палеогенового возраста. Четвертичные отложения здесь развиты локально, преимущественно в долинах крупных рек, и представлены средне- и верхнеплейстоценовыми ледниковыми, водно-ледниковыми и озерно-аллювиальными осадками.

Геоморфологическое «ядро» территории образует низкогорный расчлененный структурно-денудационный рельеф. Абсолютные высоты, составляя в среднем 400-600 м не превышают 950 м, относительные превышения изменяются от 200 до 450 м. В зависимости от геолого-тектонических условий расчлененное низкогорье становится массивным или платообразным сглаженным. На южной и северной окраинах структурно-денудационный рельеф сменяется эрозионно-аккумулятивным, а низкогорье – холмисто-увалистой равниной, окаймляющей Канчаланскую и Амгуэмскую низменности, соответственно. Абсолютные высоты увалов на севере составляют 450-500 м, на юге – 150-200 м, относительные высоты и на севере и на юге редко превышают 100-150 м.

Речная сеть района густая, разветвленная с перистым и угловатым рисунком. Протяженность водотоков с севера на юг от 30 до 50 км. При ширине русел 30-100 м ширина долин достигает 1-3 км. Долины рек со следами горно-долинного оледенения характеризуются широкой поймой в 500-800 м и 2-3 надпойменными террасами в нижнем и среднем течении. Относительное превышение современного положения истоков над участками перехвата составляет 140-180 м.

Структуру ландшафтов образуют два доминирующих типа местности: пойменно-долинный и гольцово-водораздельный. Поймы рек занимают днища широких корытообразных троговых долин, которые затапливаются во время весеннего половодья и коротких, но весьма интенсивных летне-осенних паводков. Для пойм характерны урочища редкотравных галечных кос, пойменных древовидных ивняков, надпойменных ольшаников и островных тополево-чозениевых лесов. Подчиненное положение в районе занимают предгорный озерно-алювиальный и плакорный конечно-моренный типы местности.

Вертикальная зональность горных ландшафтов подзоны южных кустарниковых тундр отнесена к кустарниково-гольцовому типу [4]. С юга на север, от водораздела к водоразделу здесь типичны:

- скальные останцы вершин высотой от 2 до 15 м с единичными куртинами кустарничков и разнотравья;
- каменные осыпи на крутых склонах с локальными западинами снежников и их ореолами нивальной растительности;

- щебнистые пятнистые мохово-лишайниково-кустарничковые тундры на выпуклых пологих склонах;
- густые заросли «древовидной» и кустарниковой ольхи с разнотравно-мохово-кустарничковыми прогалинами;
- кочкарные кустарничково-мохово-пушицевые и мохово-осоковые тундры в основании склона,

и далее вверх по склону южной экспозиции:

- солифлюкционные вогнутые склоны мозаично покрытые разнотравно-злаковыми лужайками с кустами ивы, кустарничково-мохово-осоковыми болотами и разряженными группировками кустов ольхи;
- щебнистые пятнистые мохово-лишайниково-кустарничковые тундры в верхних частях склона;
- уплощенный водораздельный гребень, сложенный глыбами и крупным щебнем с редкими пятнами накипных лишайников.

Безусловным репером вертикальной зональности ландшафтов являются склоновые ольшаники (*Alnus fruticosa*). В зависимости от крутизны и экспозиции склона, а также пространственного расположения и высоты горных вершин ольха изменяет форму и размеры, ольшаники – морфологию и плотность, а ольховниковый ярус – вертикальную мощность, абсолютную и относительную высоты. На отдельных участках склоновые ольшаники отсутствуют, а в нижнем и верхнем течении некоторых рек они смыкаются с пойменно-долинными зарослями ольхи. Детализация и интерпретация наблюдаемого непостоянства, которое по нашему мнению наиболее ярко отражает особую специфику высотной зональности низкогорных тундровых ландшафтов и стали предметом настоящей работы.

Полевыми наблюдениями, которые включали характеристику морфологии и плотности склоновых зарослей ольхи, их пространственного, высотного и орографического положения, задокументировано 46 точек, Дешифрированием топоосновы и аэрофотоснимков число точек наблюдения увеличено до 78. Собранный материал в форме базы данных обрабатывался с помощью стандартных статистико-математических и графических методов Microsoft Excel и Surfer 6.

В виде отдельных массивов и парковых зарослей ольховниковый ярус в районе прослежен по верхнее течение рек с абсолютными отмет-

ками уреза воды 320-360 м. Обследованные ольшаники располагаются на склонах различной экспозиции с абсолютными высотами вершин 177-680 м и относительными превышениями 80-420 м. Нижняя граница склоновых ольшаников варьирует в пределах 105-305 м, в среднем она равна 215 м. Верхняя граница массивов ольхи при средней высоте 291 м изменяется по обследованной территории от 150 до 380 м. Горизонтальная мощность полосовидных зарослей, составляя в среднем 290 м отличается максимальной изменчивостью: от 50 до 1000 м.

Представление о пространственном распределении гипсометрии ольшаников позволяют получить схемы изолиний абсолютных и относительных высот их нижней и верхней границ (рис. 2).

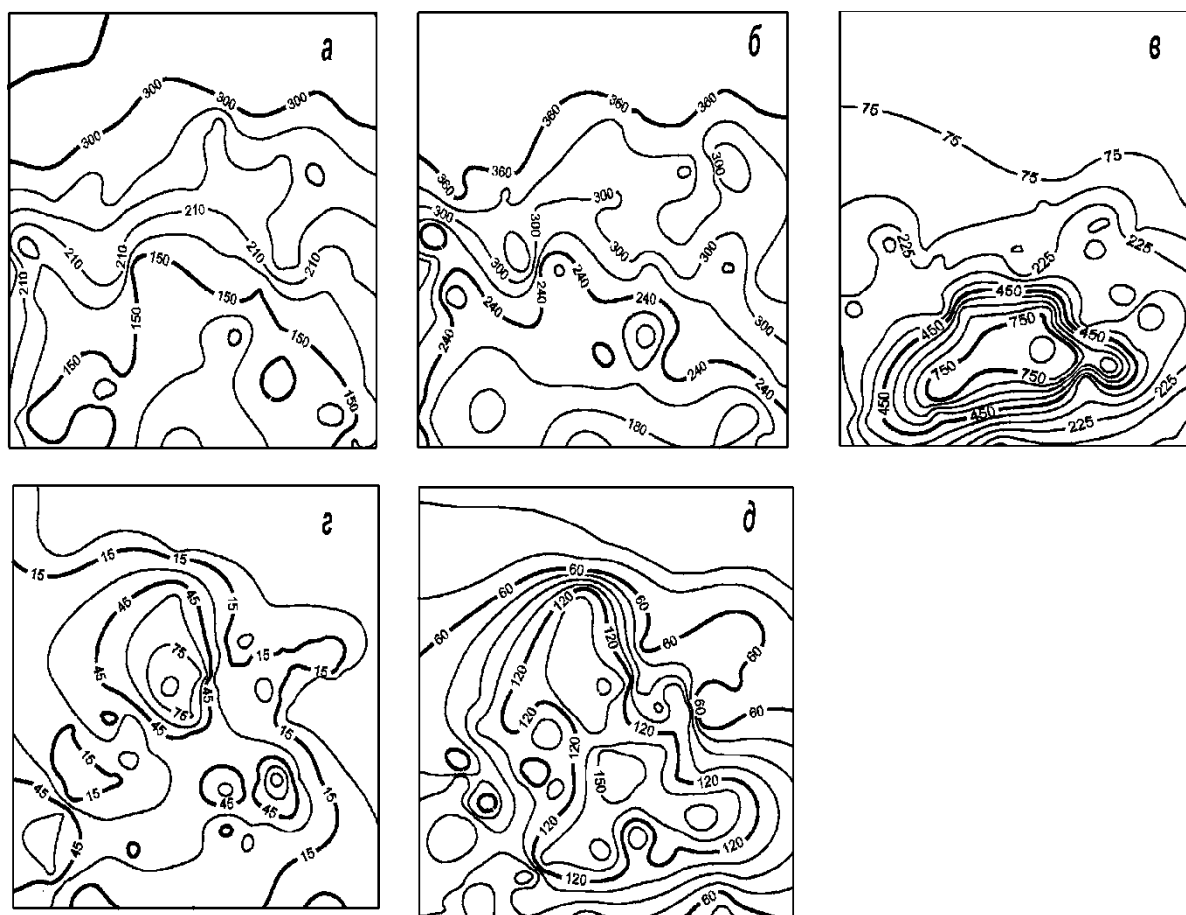


Рисунок 2. Схемы изолиний абсолютной высоты нижней (а) и верхней (б) границ, горизонтальной мощности (в), относительной высоты нижней (г) и верхней (д) границ ольшаников

Абсолютная высота закустаренных склонов, образуя в рисунке своеобразный выгиб, возрастает в направлении на север, северо-запад (рис. 2 а, б). В этом же направлении наблюдается рост высоты рельефа – абсолютные отметки уреза воды возрастают от 80 до 400 м. Изолинии относи-

тельных высот ольшаников образуют в центре эллипсоид юго-восточного простирания, при этом аномалия относительной высоты нижней границы существенно смещена к северо-западу района (рис. 2 а, б).

В выборке данных границы ольшаников значимо положительно скоррелированы с абсолютной высотой основания склонов (0,82; 0,91), менее, с абсолютными (0,71; 0,82) и относительными (0,36; 0,56) высотами вершин. Взаимосвязи границ ольшаников и высоты рельефа достоверно аппроксимируются логарифмическими трендами, построенными по методу наименьших квадратов (рис. 3).

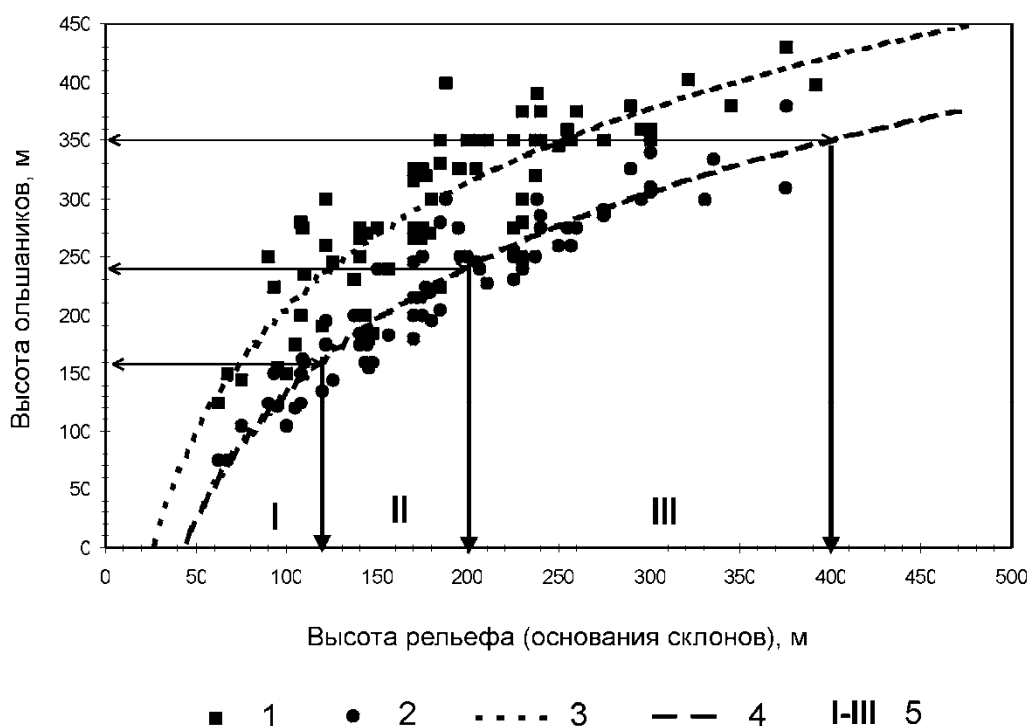


Рисунок 3. Распределение ольшаников по высоте рельефа – наблюдение и аппроксимация: 1 – верхняя граница ольшаников, 2 – нижняя граница ольшаников, 3 – логарифмический тренд верхней границы, 4 – логарифмический тренд нижней границы, 5 – зоны ольшаников (см. в тексте)

Кривые трендов:

- для нижней границы $Y = 155,75 \cdot \ln(X) - 585,6$, (достоверность аппроксимации 0,8889);
- для верхней границы $Y = 155,56 \cdot \ln(X) - 510,55$, (достоверность аппроксимации 0,7334),

наглядно показывают, как с возвышением рельефа от 50 до 120 м вначале резко, а затем, до 200 м, постепенно происходит уменьшение зави-

симости гипсометрии ольшаников от высоты оснований склонов. В таком виде график представляет смену вертикальной дифференциации (зона I) высотной зональностью (зона III), которая приходится здесь на интервалы: высоты рельефа 120-200 м, нижней границы ольшаников – 160-240 м (зона II). Причем крайние высотные пределы распространения ольшаников характеризуются равенством абсолютных высот нижней границы и оснований склона (70 и 380 м).

Вызывают интерес «облака» рассеяния наблюдаемых высот ольшаников вокруг их логарифмических трендов (см. рис. 3). Достаточно правильная линзовидная форма «облака» с максимальным утолщением в переходной зоне II указывает на сосуществование в ней различных факторов высотного положения ольшаников (собственно переход), что и определяет ошибку аппроксимации.

Горизонтальная мощность ольшаников ведет себя достаточно независимо от других параметров. В выборке она отрицательно скоррелирована с абсолютной высотой верхней и нижней границ ольшаников (-0,43; -0,57)) и с абсолютными отметками основания и вершин склонов (-0,57; -0,47)). В плане горизонтальная мощность ольшаников достигает максимума в южном центре (зона I) и сокращается в направлениях на север, северо-восток и юго-восток (рис. 2 в).

Особенности расположения склоновых ольшаников различных генетических типов обнаруживают связи с ландшафтным строением территории. Зона I, представляющая вертикальную дифференциацию с ольшаниками в интервале верхних границ 125-225 м, приходится на межгорный озерно-аллювиальный и плакорный конечно-моренный типы местности, равно относящиеся к низкогорью и низменности р. Канчалан. Вторая, переходная, зона с отметками верхней границы ольхи 225 и 320 м образует полосу, обрамляющую низкогорье с юга, и выдается на север по долинам крупных рек. Зона III, в которой ольшаники высотного пояса расположены в интервале высот 320-380 м.

Максимальные горизонтальные мощности ольшаников приходятся на мелкогорье, которое в плане огибает с севера и юго-запада урочище пойменных чозениевых лесов, а также территорию озерно-аллювиального и конечно-моренного типов местности.

Северный предел распространения ольховникового пояса приурочен к третьей, выделенной нами зоне, которая характеризуется устойчивым гипсометрическим положением и небольшим высотным градиентом кустарников. Изолиния абсолютной высоты нижней границы в 300 м и верхней – 360 м практически полностью соответствует пространственному положению северного рубежа распространения ольшаников. Исчезновение в ландшафте ольшаников хорошо увязывается с рубежным переходом высоты рельефа от 360 к 400 м. С подъемом основания склонов здесь происходит обычное для горных ландшафтов **нижнее выклинивание высотного пояса** [1]. Наряду с этим за водораздельным пространством нижнее выклинивание фиксируется лишь в истоках р. Танюер (р. Голубая) и отсутствует на амгуэмском правом берегу (см. рис. 1). Это означает, что северный предел ольшаников соответствует известному «ольховниковому рубежу», который одновременно фиксирует здесь границы распространения кустарниково-гольцового и тундрогольцового типов высотной зональности, а также южных кустарниковых и типичных тундр.

Юго-восточный предел распространения ольшаников, приходящийся на зону I, характеризуется резким снижением ольшаников: 100 м падения высоты границ на 50 м уменьшения высоты рельефа. Здесь нужно иметь в виду **выклинивание кустарникового яруса** вертикальной дифференциации, обусловленное с одной стороны выполаживанием рельефа, с другой – приближением к границам южных кустарниковых и типичных тундр. Рубеж распространения ольшаников на левобережье р. Тнэквеем представлен на схеме изолиний резким падением относительных высот верхней границы и горизонтальной мощности кустарников от 100 до 60 м и от 375 до 150 м соответственно. Вывод о двойственной природе выклинивания яруса подтверждается наблюдениями ольшаников на склонах одиночных возвышенностей западной части Канчаланской низменности и отсутствием ольхи на южных, юго-восточных увалах. Восточный и юго-восточный предел ольшаников достаточно точно соответствует удаленности района от морского побережья в 100-120 км.

Пространственная динамика параметров ольшаников обнаруживает преобладание расположения кустарникового пояса по отношению к

геологическим и орографическим структурам района. Северо-западный градиент абсолютных высот, конфигурация аномалий относительных превышений и горизонтальной мощности ольшаников согласуются с известными представлениями о северо-восточной и северо-западной ориентировке в районе разломов земной коры и с расположением блоков неотектонических поднятий и опусканий.

Особого внимания заслуживает вопрос взаимоотношения склоновых ольшаников и пойменных лесов. Относительные высоты границ склоновых кустарников закономерно понижаются на участках, где полевыми наблюдениями зафиксированы выходы склоновых ольшаников в пойму рек. В пределах бассейна южное сочленение яруса с пойменными массивами кустарников (выклинивание яруса кустарников) сопровождается формированием в речных долинах зарослей из древовидных форм ив и ольхи высотой 3,5-4,5 м, разделенных островами чозениевых лесов. К этому участку приурочена аномалия горизонтальной мощности склоновых ольшаников, которые образуют в ее эпицентре обширные парковые заросли, спускающиеся к руслу рек по пологим склонам на 1000 м и более.

Северное сочленение (нижнее выклинивание) ольховникового пояса представлено локальными массивами кустарниковой ольхи высотой до 2,5 м, образующей в речных долинах изолированные массивы на конусах выноса. Однако известно, что 150 км севернее в Амгумо-Куветском среднегорном массиве в долине р. Левый Телекай на высоте рельефа 400 м в полосе выхода в долину склоновых кустарников расположена Телекайская чозениевая роща [4]. Сочленение склоновых и пойменных ольшаников является хотя и не единственным, но возможно одним из значимых условий образования островных пойменных лесов южных кустарниковых тундр.

Обсуждение результатов

Высотная зональность кустарниково-гольцового типа в низкогорных ландшафтах южной части Чукотского нагорья обнаруживается с подъемом высоты основания склона до 190-220 м при соответствующем увеличении абсолютной высоты возвышенностей до 450-500 м и более. Высотный кустарниковый пояс со средней мощностью вкрест простираения склонов 250 м достаточно выдержан гипсометрически и выклинива-

ется с превышением рельефа отметок уреза воды 360-380 м. На границах ландшафтных подзон (южных кустарниковых и типичных тундр) пояс прерывается по водоразделам независимо от их гипсометрического положения.

Вертикальная кустарниковая дифференциация равнин в пределах плакорного конечно-моренного типа местности Канчаланской низменности проявляется в интервале абсолютных высот оснований склонов – 60-120 м, возвышенностей – 150-300 м. Гипсометрическое и пространственное положение кустарникового яруса определяются высотой и морфологией горных склонов. Кустарниковый ярус со средней мощностью 545 м выклинивается с понижением рельефа до 50 м, а на границах ландшафтных зон – прерывается по тальвегам рек и ручьев.

Смена вертикальной дифференциации высотной зональностью приходится на подъем оснований склонов от 120 до 200 м. Переходная зона продлевается в долинах крупных рек, где гипсометрическое положения склоновых ольшаников характеризуется наибольшей изменчивостью. Относительная высота ольшаников переходной зоны увеличивается в пределах мелкогорья широких речных долин, закрытых от Канчаланской и Амгуэмской низменностей более высокими горными сооружениями.

Анализ полученных результатов в свете известных данных по поясности гор и дифференциации равнин позволяет сделать ряд интересных выводов. Так, принятый для средних широт нижний уровень высоты проявления поясности в 400 м, понижается для Чукотского нагорья до 200 м. Следует понимать, что это естественный результат изменения действия высотных гидротермических факторов в широтном и континентально-океаническом направлениях и понижение нижнего уровня свойственно всем приполярным горным сооружениям. В то же время вертикальная дифференциация, обусловленная в первую очередь геоморфологическими трансформациями литоосновы ландшафтов, проявляется в районе при расчленении рельефа 100-300 м, что соответствует данным, полученным как для Русской равнины, так и для юга Сибири [1; 2].

В аргументации разнообразия ландшафтов и в частности растительности Чукотского нагорья немалая роль отводится микроклиматиче-

ским флуктуациям [4]. Результаты исследований позволили разделить локальные изменения на микро- и мезоклиматические. Первые, например, на склонах различной экспозиции определяют размеры и общий вид кустарника, а также морфологию склоновых ольшаников (Рис. 3). Мезоклиматическая неоднородность нагорья проявляется в локальном смещении высотных границ поясности в переходной зоне. Во внутренних долинах с усилением континентальности климата абсолютная высота границ ольхового пояса повышается на 30-50 м.

Особенно часто к «микроклиматическим толкованиям» обращаются при интерпретации образования в подзоне кустарниковых тундр пойменных лесов из чозении и древовидных кустарников. Подобные объяснения не всегда убедительны. Так, например, Тнэквеемская чозениевая роща занимает участок речной долины, открытый на юго-восток в направлении Канчаланской низменности и далее – Берингова моря. Полученные результаты свидетельствуют, что островные леса образуются при прочих благоприятных условиях в зоне сочленения склоновых ольшаников с долинно-пойменными и тем самым являются проявлением как вертикальной дифференциации равнинных, так и высотной зональности горных ландшафтов кустарниковых тундр. Подобный вывод особенно интересен с точки зрения гипотезы формирования кустарниковых «ольхотундр» в результате деградации мелколиственных лесов подзоны лесотундры.

Список использованных источников

1. Мильков Ф.Н. Основные проблемы физической географии (Избранные лекции). Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1959. 170 с.
2. Прикладной климатологический справочник Северо-Востока СССР / под ред. Н.К. Ключкина. Магадан, 1960. 428 с.
3. Чукотка: Природно-экономический очерк. М.: Арт-Литэкс, 1995. 370 с.
4. Кожевников Ю.П. Геосистемные аспекты растительного покрова Чукотки. Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. 308 с.
5. Полин В.Ф. Петрология контрастной серии Амгуэмо-Канчаланского вулканического поля Чукотки. Владивосток: ДВО АН СССР, 1990. 228 с.
6. Кожевников Ю.П. За растениями по Чукотке. Магадан, 1978. 190 с.
7. Станюкович К.В. Основные типы поясности в горах СССР // Изв. ВГО. 1955. Т. 87. Вып. 3. С. 232-243.