

# Биологическое разнообразие растительных сообществ в лесотундре ЯНАО

КАЗАНЦЕВА МАРИЯ НИКОЛАЕВНА  
ФИЦ ТюмНЦ СО РАН, ИПОС (Тюмень), Россия  
e-mail: MNKazantseva@yandex.ru

Растительный покров лесотундры Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО) до сих пор остаётся недостаточно изученным. А между тем эта территория, как типичный экотон, представляет большой интерес в плане изучения биологического разнообразия и динамики экосистем, особенно на фоне смещения границ природных зон и подзон в результате наблюдаемых глобальных климатических изменений. Материалом настоящего исследования послужили данные, полученные летом 2013 года в районе нижнего течения реки Полуй (правого притока Оби). Эта территория относится к подзоне лесотундры Западно-Сибирской равнины [Атлас... , 2004] и известна как "аркто-бореальный экотон нижнего Полуя"[Юрцев, 2006]. Зональная растительность представлена здесь лиственничными и лиственнично-еловыми редколесными сообществами с кустарничково-зеленомошным и лишайниково-зеленомошным покровом, чередующимися с кустарниковыми (ерниковыми, ивняковыми, ольховниковыми) тундрами [Ильина,... 1985]. Изучение растительного покрова проводили в соответствии с общепринятыми методами стандартных геоботанических описаний [Понятовская, 1964], на участках размером 10x10 м. В данной работе использовано 62 описания растительных сообществ наиболее типичных для района исследований, а также антропогенно нарушенных. Ниже приводится список основных типов обследованных сообществ, с их краткой характеристикой и с указанием количества заложённых пробных площадей. Коренные и длительно производные сообщества. 1. Тундры (11 описаний) представлены кустарничково-моховыми и кустарничково-мохово-лишайниковыми сообществами. Константно с разным обилием в них присутствует ерник (*Betula nana*). 2. Ельники пойменные (5 описаний) обследованы в левобережье реки Полуй, где они были представлены травяно-кустарничковыми типами леса. Сомкнутость древостоя 0,4-0,6, высота – 25-28 м. 3. Ельники плакорные (12 описаний). Еловые редкостойные леса (сомкнутость 0,1-0,4, средняя высота деревьев – 10-12 м) с кустарничково-мохово-лишайниковым покровом широко распространены в разных условиях плакорного рельефа. В составе древостоя кроме ели (*Picea obovata*) почти всегда в разных сочетаниях присутствуют лиственница (*Larix sibirica*) и береза (*Betula pubescens*). В кустарниковом ярусе обычны ерник, ольховник (*Duschekia fruticosa*) и разные виды ив. 4. Лиственничники (5 описаний). Лиственничные редколесья (сомкнутость – 0,1-0,3) приурочены в основном к вершинам водораздельных увалов. Высота деревьев сильно варьирует, от 7 до 15 м. В составе древостоя в небольшом количестве присутствует ель. Характер покрова кустарничково-мохово-лишайниковый. 5. Березняки (8 описаний) в основном представляют собой длительно производные насаждения, возникшие на месте рубок еловых и лиственнично-еловых лесов при строительстве «Сталинской» железной дороги Салехард–Игарка в 1947-1953 гг. В составе древостоя часто присутствуют и хвойные породы. Сомкнутость варьирует от 0,3 до 0,7, средняя высота деревьев 4-6 м. В живом напочвенном покрове поми-

мо обычных кустарничков и мхов значительно участие травянистых растений. 6. Луга (4 описания). Луговая растительность представлена в районе исследований небольшими приручейниковыми и приречными часто закустаренными разнотравными луговинами. Обилие и высота кустарников сильно варьируют от единичных экземпляров до сплошных зарослей. 7. Болота (6 описаний). Евтрофные и мезотрофные, в значительной степени обводненные травяно-кустарничковые, местами с ерником и ивами болота были описаны в левобережной пойме реки Подуй. Антропогенные сообщества. 8. Железнодорожная насыпь (5 описаний). Зарастающая насыпь «Сталинской» железной дороги. Формирование растительного покрова происходит здесь по типу первичной сукцессии на вновь созданном антропогенном песчано-гравийном субстрате [Казанцева, Гашева, 1915]. В настоящее время растительность насыпи представлена открытыми сообществами, состоящими преимущественно из травянистых видов. 9. Газопровод (4 описания). Растительность, сформировавшаяся на участках, нарушенных при строительстве газопровода, представлена закустаренными, часто гидроморфными лугоподобными сообществами с травяно-кустарничково-моховым покровом. 10. Гарь (2 описания). Описаны участки сухой кустарничково-мохово-лишайниковой тундры на плоской вершине холма, сравнительно недавно пройденные пожаром. В общей сложности в районе исследований было отмечено 184 вида сосудистых растений, относящихся к 111 родам и 39 семействам. Преобладающими являются виды геми-арктобореального и бореального географических элементов флоры [Казанцева, Гашева, 2014]. На рисунке представлены данные, отражающие количество видов кустарничкового и травяно-кустарничкового ярусов, отмеченных в каждом из обследованных типов сообществ. Наибольшим видовым богатством отличаются приручейниковые и приречные разнотравные луговины. Это связано, очевидно, с наиболее благоприятными условиями увлажнения и почвенного питания долинных местообитаний. Достаточно представительны флористические списки плакорных сообществ лесов и редколесий, особенно еловых и березовых. Относительно низкое на их фоне видовое богатство лиственничников объясняется, на наш взгляд, их преимущественной локализацией в верхней части холмов, где более контрастны перепады температур и ощущается дефицит почвенной влаги. Сравнительно небольшое количество видов отмечено в пойменных ельниках (минимальный показатель для естественных сообществ). Это связано с высокой степенью доминирования на обследованных участках отдельных видов вересковых кустарничков, которые образуют сплошной покров, препятствуя поселению здесь других видов растений. Наименьшими значениями видового богатства отличаются участки прогоревшей тундры. При пожаре здесь погибла большая часть растительного покрова, его восстановление в момент обследования находилось на начальной стадии.

Рис. Общее количество видов кустарничкового и травяно-кустарничково ярусов в разных типах сообществ (названия сообществ приводятся в тексте).

В таблице 1 представлены данные сравнения флористических списков обследованных типов сообществ на предмет их сходства. Для анализа были использованы наиболее часто применяемые в геоботанике коэффициенты общности Серенсона-Чекановского (ICs) и Жаккара (Ij) [Воронов, 1973]. Наиболее высокие показатели флористического сходства, как и следовало ожидать, имеют лесные и тундровые сообщества плакорных местообитаний. Максимально отличается от всех растительный покров мезотрофных и евтрофных болот. На этих участках преобладают гидрофитные виды растений, характерные для сильно обводненных местообитаний. Общими с другими типами сообществ здесь являются только несколько видов кустарничков. Растительный покров приручейниковых и приречных лугов флори-

стически наиболее близок к березнякам и коренным хвойным лесам плакорных местообитаний, хотя в целом сходство не является очень сильным из-за большого количества специфичных луговых видов растений. Таблица 1 Флористическое сходство исследованных типов сообществ, (вверху, справа – ICs; внизу, слева – Ij)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	–	28,5	45,5	48,1	68,6	22,8	26,9	27,0	49,8	64,0	2	14,2	–	41,0	30,2	46,4	17,9	7,8	37,9	26,9	33,3	3	13,1	25,8	–	53,0	60,6	42,6	24,7	36,4	46,3	33,3	4	32,0	17,7	36,1	–	51,3	31,3	17,9	29,7	45,6	43,9	5	34,5	30,2	43,5	34,2	–	46,5	8,3	40,0	43,8	24,6	6	12,9	9,9	27,1	18,6	30,2	–	11,9	30,3	36,6	15,2	7	15,5	4,0	12,3	9,8	4,3	6,6	–	8,3	10,9	20,5	8	28,5	23,4	22,2	17,4	25,0	17,9	4,3	–	38,3	17,5	9	31,0	15,5	30,2	29,5	28,1	22,4	5,8	23,7	–	50,0	10	32,0	20,0	20,0	28,1	14,0	8,2	11,4	8,8	33,3	–
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---	---	------	------	------	------	------	------	------	------	------	---	------	---	------	------	------	------	-----	------	------	------	---	------	------	---	------	------	------	------	------	------	------	---	------	------	------	---	------	------	------	------	------	------	---	------	------	------	------	---	------	-----	------	------	------	---	------	-----	------	------	------	---	------	------	------	------	---	------	-----	------	-----	-----	-----	---	-----	------	------	---	------	------	------	------	------	------	-----	---	------	------	---	------	------	------	------	------	------	-----	------	---	------	----	------	------	------	------	------	-----	------	-----	------	---

Нужно отметить достаточно высокое флористическое сходство прогоревших и ненарушенных участков тундры. Причиной этого, вероятно, является небольшая давность прогорания. Растительность гарей представлена частично сохранившимися экземплярами исходных видов. В процессе восстановления растительного покрова можно ожидать появления новых для сообщества пирогенных видов растений, что должно снизить флористическое сходство этих участков с ненарушенными. Растительный покров на участке газопровода имеют достаточно ровные, и сравнительно высокие показатели флористического сходства с большей частью обследованных сообществ, за исключением пойменных ельников и болот. Восстановление растительности идет здесь по типу вторичной сукцессии, за счет сохранившихся участков покрова, подземных органов растений и банка семян, а также налета семенного материала с сопредельных территорий. По сравнению с газопроводом растительный покров железнодорожной насыпи имеет меньшие показатели сходства с другими типами сообществ. Фитоценоз развивается здесь на техногенном субстрате полностью отличном от исходного, что служит причиной появления новых для данной территории видов растений [Казанцева, Гашева, 1915]. Оценка разнообразия только простым подсчетом видов не очень информативна, так как ни одно сообщество не состоит из видов равной численности. Как правило, при оценке биологического разнообразия принимаются во внимание два фактора: видовое богатство и выравненность обилий видов, т.е. равномерность распределения видов по их обилию в сообществе [Лебедева и др., 2004]. Из общего числа видов в сообществе обычно лишь немногие бывают доминирующими, т.е. имеют значительную численность (большую биомассу, продуктивность или другие показатели), подавляющая же часть относится к редким видам (т.е. имеет низкие показатели «значимости»). Таким образом, большинство видов в сообществе малочисленны, численности других умеренны и лишь немногие обильны. Для оценки значимости отдельных видов в составе живого почвенного покрова обследованных типов сообществ были вычислены интегральные индексы видового разнообразия (Табл. 2). В основу расчетов положен показатель видового обилия (проективного покрытия). Из двух индексов разнообразия, приводимых в таблице, индекс Симпсона придает большее значение обычным видам, индекс Шеннона – редким. Таблица 2 Индексы видового богатства и разнообразия травяно-кустарничкового яруса в разных типах сообществ. № Сообщества Индексы Н D P C E Естественные 1 тундры 1,60 0,75 4,29 0,25 0,78 2 ельники пойменные 1,22 0,55 2,35 0,44 0,57 3 ельники плакорные 1,75 0,76 4,62 0,24 0,69 4 лиственничники 1,45 0,67 3,72 0,33 0,67 5 березняки 1,64 0,75 4,16 0,25 0,69 6 луга 2,08 0,82 5,86 0,18 0,73 7 болота 1,55 0,73 3,81 0,28 0,74 Антропогенные 8 ж/д насыпь 1,45 0,65 3,53 0,35 0,66 9 газопровод 1,81 0,79 4,88 0,21 0,79 10 гарь 1,42 0,72 3,65 0,28 0,75 Примечание: индексы: Н – разнообразия Шеннона, D – разнообразия Симпсона, P – полидоминантности, C – доминирования Симпсона, E – выравненности Пиелу.

Максимальные индексы видового разнообразия растений имеют луговые сообщества. Учитывая, что индекс Шеннона обычно варьирует в пределах от 1,5 до 3,5, очень редко превышая 4,5, а индекс Симпсона от 0 до 1 [Лебедева и др., 2004], можно считать общее видовое разнообразие травянистой растительности в этих типах сообществ достаточно высоким. Фитоценозы лугов полидоминантны; влияние отдельных видов на их общее количественное распределение минимально. Достаточно высокие показатели разнообразия имеют сообщества плакорных местообитаний: тундр, ельников и березняков, а также сообщества пойменных евтрофных и мезотрофных болот. Это обеспечивается отсутствием явных доминантов; количественное распределение видов в фитоценозах имеет высокую выравненность. Самые низкие индексы флористического разнообразия из всех обследованных сообществ, включая антропогенные, – у пойменных ельников. Здесь в наибольшей степени проявляется доминирование отдельных видов. Из антропогенно нарушенных участков наиболее высоким разнообразием отличаются сообщества газопровода; они лишь немного уступают по этому показателю луговым фитоценозам. Флористическое разнообразие растительного покрова ж/д насыпи и гари близки, но гарь при этом имеет меньший показатель доминирования и, соответственно более высокую выравненность особей между видами. Таким образом, различные типы растительных сообществ в районе исследований имеют свои специфические особенности флористического богатства и разнообразия, что определяет в конечном итоге общее биологическое разнообразие территории.

Список литературы Атлас Ямало-Ненецкого автономного округа. 2004. Омск: ФГУП «Омская картографическая фабрика», 2004. 303 с. Воронов А.Г. Геоботаника. М.: Высшая школа, 1973. 384 с. Ильина И.С., Лапшина Е.И., Лавренко Н.Н., Мельцер Л.И., Романова Е.А., Богоявленский Б.А., Махно В.Д. Растительный покров Западно-Сибирской равнины. Новосибирск: Наука, 1985. 250 с. Казанцева М.Н., Гашева Н.А. Флористическое разнообразие Полуийского арктобореального экотона / Окружающая среда и менеджмент природных ресурсов. Тюмень: ТГУ, 2014. С. 108-110. Казанцева М.Н., Гашева Н.А. «Мертвая дорога» Салехард-Игарка. Флористическое разнообразие. Мат-лы конф. Человек и Север, 2015. С. 11. Лебедева Н.В., Дроздов Н.Н., Криволицкий Д.А. Биологическое разнообразие: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2004. 423 с. Понятовская, В.М. Учет обилия и особенности размещения видов в естественных растительных сообществах // Полевая геоботаника. М.-Л.: Наука, 1964. Т. 3. С. 209-289. Юрцев Б.А. Использование индексов региональной встречаемости и региональной активности для ботанико-географического анализа растительного покрова / Ботанический журнал. Т. 91. №3. 2006. С. 375-391.