



Вырастет ли лес на острове Вайгач?¹

О. Липка, канд. геогр. наук, WWF России;
А. Павлова, МГУ им. М. В. Ломоносова;
Е. Сорокина, Е. Зенин, РУДН

В современной литературе довольно часто встречаются статьи о воздействии изменений климата как в глобальном масштабе, так и для отдельных регионов. На европейской части России с 1976 года повышение температуры составило 2 °С, что намного больше, чем в среднем для всего мира (0,8 °С) и для России в целом (1,5 °С). В Западной Сибири температура повысилась меньше — на 1 °С [3]. Для территории России, по оценке Главной геофизической обсерватории Росгидромета им. Г. А. Воейкова [5], повышение температуры в ближайшие 30 лет вновь ожидается на 3 °С, что примерно в 2 раза больше, чем для планеты в целом (1,5 °С). Для арктических регионов повышение температуры может достигать 4–6 °С, что вызывает особую тревогу среди специалистов.

Изменения климата, и даже более масштабные, случались на Земле неоднократно. Только в последнем четвертичном геологическом периоде (начался около 2,6 млн лет назад) на Восточно-Европейской равнине прослеживаются шесть оледенений. В более ранние геологические эпохи отмечались и намного более теплые периоды, чем сейчас, и намного более суровые.

150 тыс. лет назад южная граница ледникового щита проходила в районе современных Москвы, Смоленска и Нижнего Новгорода (московское оледенение). Вдоль его границы тянулась полоса полярных пустынь, а южнее, вплоть до Кавказа, — полоса тундростепи, которой сейчас, в более влажных климатических условиях, на Земле не осталось. Зато 5–7 тыс. лет назад было на 2–3 °С теплее, чем в середине XX века. Тайга простиралась от Великого Новгорода до Северного Ледовитого океана [6].

Главной причиной столь глобальных климатических изменений было изменение орбиты Земли, ответственное за приход и уход ледниковых периодов, длительностью в десятки тысяч лет. Данный фактор, конечно, действует и сейчас. Через 15–30 тыс. лет наступит новый ледниковый период, но до этого времени резкое снижение температуры крайне маловероятно. Сейчас же мы видим резкое изменение климата (в течение нескольких прошлых десятилетий и прогнозируемое на несколько будущих столетий), связанное с антропогенным изменением химического состава атмосферы — увеличением концентрации парниковых газов, в первую очередь CO₂ [6]. Если за тысячи лет природа успевает приспособиться к изменениям климата (возникают новые виды животных и растений, лучше чувствующие себя в таких условиях), то изменение климатических условий в течение десятков лет или века является экологическим бедствием.

Однако основной угрозой для природы и человека стало не потепление (оно пока невелико, хотя и сказывается), а разбалансировка климата. Появляется иное измерение климата — его экстремальность. Росгидромет давно фиксирует увеличение числа опасных явлений, причем учитыва-

Повышение среднегодовой температуры на о. Вайгач, между Баренцевым и Карским морями, с одной стороны, делает климат более теплым, что благоприятно для растительности. С другой стороны, усиливается нестабильность климата: становится больше ураганов, штормов, резких колебаний температуры, увеличиваются годовые и суточные амплитуды температуры, а количество осадков от года к году может меняться в 2–3 раза. Сопоставление современной динамики экосистем с климатическими прогнозами позволяет сделать следующие выводы: в ближайшие 30 лет коренных изменений в составе флоры (список видов растений) не произойдет, хотя площадь, занимаемая различными типами тундры и болот, будет изменяться. Если современные тенденции сохранятся, то к концу века на наиболее благоприятных участках станет возможным произрастание деревьев и формирование лесотундры, но для таежных лесов условия будут по-прежнему слишком суровыми.

© О. Суткайтис



Остров Вайгач. Невысокие скалистые гряды над плоской равниной

ются три параметра. Первый — число опасных метеорологических явлений (штормовые ветра, сильные дожди, снегопады, аномальная жара и аномальный холод, метели, смерчи, гололед, заморозки и т. п.). В 2012 году таких явлений насчитывалось 536, в 2011-м — 401, в 2010-м — 511. По сравнению с 1998–2003 годами опасных явлений стало в 2 раза больше [3]. Второй параметр — общее число опасных явлений, включая агрометеорологические и гидрологические, в последние годы ежегодно составляющее 800–1000. Третий па-

¹ Исследование выполнено при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации (соглашение 14.U02.21.0677) и Всемирного фонда дикой природы.



© О. Суткайтис

раметр — явления, которые нанесли значительный ущерб отраслям экономики и жизнедеятельности населения. Ярким примером является наводнение, начавшееся в августе 2013 года на Дальнем Востоке. За последние 15 лет их число на территории России увеличилось вдвое: с 150–200 до 300–400 в год, а в 2012 году был поставлен рекорд — 469 явлений [3].

В связи с изменениями климата природные зоны сдвигаются на север. На юге европейской части России усыхают дубравы в лесостепной зоне: не выдерживают экстремально низких зимних температур и летних засух на фоне общего уменьшения количества осадков. В лесотундре условия становятся более благоприятными для произрастания деревьев и кустарников, особенно ивы. При сопоставлении космических снимков за последние 20–30 лет становится заметно, что первые единичные деревья теперь встречаются гораздо дальше к северу, продвинулись и сомкнутые древостои, а кустарники стали значительно выше. Аналогично верхняя граница леса продвигается вверх по горным склонам: в среднем на 35–40 м на Полярном Урале и на 50 м и более в Хибинах [4, 10].

Наиболее оптимистичные прогнозы предполагают выход тайги на побережье Баренцева моря в Ненецком автономном округе и Архангельской области к концу века, а также новые благоприятные перспективы развития лесного и сельского хозяйства, связанные с глобальным потеплением. Ожидалось, что граница леса будет продвигаться на север со скоростью до 40 км/год. Однако более детальные исследования говорят о гораздо меньшей скорости процесса: в Финляндии она составляет в среднем 100 м/год [11].

Нестабильность климата мешает продвижению лесов в тундру. Засухи и волны жары, которые в Ненецком автономном округе возможны так же, как и в Московской области, хотя и не столь значительны, но губительны для угнетенных деревьев на северной границе лесной зоны. Не говоря уже об ураганных ветрах, ливнях, обледенениях, волнах холода. В целом интенсивность гибели лесов от погодных факторов (в расчете на покрытую лесом площадь региона) в 1999–2009 годах была повышена в большинстве областей европейской части России по сравнению с предыдущими десятилетиями [6].

Всемирным фондом дикой природы проведено специальное исследование экосистем о. Вайгач, чтобы оценить их динамику под воздействием изменений климата, сопоставить с прогнозом на ближайшие 30 лет и понять, насколько сильно изменится растительность и ландшафты этой сравнительно небольшой территории. Станут ли природные условия к концу века настолько благоприятными, чтобы здесь смогли вырасти деревья?

Вайгач расположен на границе между Баренцевым и Карским морями, являясь продолжением Пай-Хоя, северной оконечности Уральских гор. От материка его отделяет пролив Югорский Шар, а от Новой Земли — Карские Ворота. Площадь острова около 3400 км², он вытянут с северо-запада на юго-восток. Длина — 105 км, ширина — не более 40–45 км, максимальная высота — 157 м (гора Болванская) [2].

Климат острова субарктический, суровый, при годовой сумме осадков 300–350 мм избыточно влажный, с сильными ветрами в течение всего года. Лето холодное, с частыми моросящими дождями. Средняя температура июля-августа составляет +8 °С, января-февраля —14 °С на юго-западном побережье и —18 °С на восточном, подверженном влиянию более холодного Карского моря. Высота снежного покрова достигает 40–50 см, продолжительность залегания — 230–240 дней. На территории острова насчитывается около 4000 озер, прибрежные долины изрезаны небольшими речками, которые длительное время покрыты льдом, а зимой промерзают до дна [1].



Астрагал зонтичный — редкий вид острова Вайгач

© О. Суткайтис



Кортуза Маттиоли — редкий реликтовый бореальный вид

Во флоре тундры и болот о. Вайгач присутствуют бореальные виды, более типичные для таежной лесной зоны и горных таежных лесов: брусника (*Vaccinium vitis-idaea* L.), пузырник Дайка (*Cystopteris dickeana* R. Simm.), вейник Лангсдорфа (*Calamagrostis purpurea* (Trin.) Trin. subsp. *langsdorffii* (Link.) Tzvel.), проломник северный (*Androsace septentrionalis* L.), кортуза Маттиоли (*Cortusa matthioli* L.), колокольчик круглолистный (*Campanula rotundifolia* L.) и т. д. [7, 8]. Они занимают участки с наиболее благоприятными природными условиями: склоны южной экспозиции, сложенные рыхлыми породами, где глубина слоя сезонного протаивания достаточна для корневой системы, желательна защита от сильных ветров.

Говорить о бореализации флоры о. Вайгач в связи с изменениями климата довольно трудно. С одной стороны, наличие таежных видов кустарничков и трав во флоре типичных тундр естественно. Изучение флоры острова имеет давнюю историю. Листы с Вайгача (Waigatsch, cape Grebeni, 30-31 VII 1875, Kjellman et Lundstrom) хранятся в гербарии Упсалы в Швеции. А. И. Шренк, причисленный к Императорскому Ботаническому саду (ныне Ботанический сад БИН РАН) со званием ботаника для путешествий, исследовал тундру до Уральского хребта и острова Вайгач (6 апреля — 8 декабря 1837 года). С 1921 по 1925 год А. И. Толмачев участвовал в экспедициях на арктические острова (Вайгач, Новая Земля, Колгуев). Список можно продолжить десятками фамилий исследователей до наших дней.

Однако флора острова изучена далеко не полностью и явно недостаточно. Нельзя утверждать, что за последние



30 лет на территории острова появились новые виды: они могли быть, но их могли не обнаружить ранее из-за труднодоступности для исследований, особенно восточной части острова. Каких-либо видов, характерных именно для лесной зоны и нетипичных для тундры, ни одним из авторов не приводится. Поэтому использовать список видов растений о. Вайгач в качестве индикатора изменений климата нет оснований.

Островное положение является препятствием для проникновения на территорию новых видов. Хотя пролив Югорский Шар и неширок (3,5–11 км), сплошного перехода между материком и островом не существует. В то же время легкие семена, переносимые ветром, могут преодолеть расстояние 7–10 км и перелететь через пролив. Однако морская вода может отрицательно влиять на всхожесть семян. Кроме того, волны переносят их в приливную зону, в лучшем случае — в зону заплеска. За исключением солевывносливых галофитов, остальные виды плохо переносят воздействие морской воды. Семена также переносят птицы в ходе миграций, привозят люди, т. е. проникновение новых видов на территорию острова затруднено, но не исключено.

Заведующим отделом мониторинга и вероятностного прогноза климата Института глобального климата и экологии Росгидромета и РАН Г. В. Груза и заведующей лабораторией вероятностного прогноза климата того же института Э. Я. Ранькова на основе моделей циркуляции атмосферы и океана, данных метеостанции им. Е. К. Федорова на о. Вайгач и ближайших материковых проведен сложный климатический анализ для сравнительно небольшой территории острова. Ими восстановлены климатические условия последних десятилетий, оценена современная динамика климата и разработан прогноз на ближайшие 30 лет [7]. По их данным, среднегодовая температура может повыситься в среднем на 2 °С, максимально — на 4 °С, т. е. с –6 °С поднимется до –4 (–2) °С.

Годовой максимум изменится более значительно: в среднем с +22 °С дойдет до +29 °С, максимально — до +40 °С к 2035 году. Наблюдения в ходе экспедиции в июле-августе 2013 года зафиксировали максимальную температуру +15 °С. Волны жары увеличат глубину сезонного протаивания многолетнемерзлых пород, что само по себе является благоприятным фактором для растений. Сейчас глубина сезонного протаивания составляет 0,2–0,3 м для торфяников и доходит до 1,8 м на галечниках. В случае, когда протаивание сопровождается термокарстовыми просадками, увеличивается обводненность территории и усиливается заболоченность, что приводит к смене видового состава растительности. Увеличение при этом бореальных видов во флоре и их доли в растительных сообществах необязательно и будет зависеть от всего комплекса природных условий. На склонах протаивание рыхлых пород обычно сопровождается солифлюкцией (медленное стекание грунта, перенасыщенного водой, по мерзлой поверхности пологих склонов), что приводит к перемещению маломощного почвенного слоя вниз со скоростью от нескольких сантиметров до нескольких метров в год.

Зимнее количество осадков невелико: около 44 мм, причем это значение может колебаться от 11 до 134 мм. В ближайшие 30 лет ожидается его увеличение на 10–20 %. В любом случае такое небольшое количество зимних осадков не может предохранять грунт от глубокого промерзания. Сильные ветра сдувают снег с открытых пространств и переотлагают в пониженных формах рельефа: в долинах и карстовых воронках его глубина может достигать 2–3 м, а на выходах скал он вообще может отсутствовать. Растения остаются без защиты от морозов в зимний период, высота снежного покрова лимитирует высоту кустарничков и кустарников. При повышении зимних температур высота кустарничкового яруса будет увеличиваться [9].

Ветровой занос семян ели, сосны, лиственницы маловероятен — слишком далеко находятся естественные лесотундровые сообщества с деревьями в удовлетворительном состоянии, семена которых имеют хорошую всхожесть. Случайный занос птицами и людьми возможен, так же как и возможны посадки. Исходя из прогноза на ближайшие 30 лет, в середине века посаженные деревья вполне смогут прижиться в наиболее благоприятных условиях — на нижних незаболоченных участках склонов южной экспозиции, защищенных от ветров. Однако в любом случае они будут угнетены и не смогут дать жизнеспособные семена.

Более длительные климатические прогнозы теряют достоверность из-за слишком большой степени неопределенности. В случае, если современная тенденция изменений климата на острове сохранится, уже к концу века на юге возможно формирование лесотундровых сообществ. Типичная тундра займет все пространство острова, а фрагменты арктической тундры сохранятся только на возвышенностях и грядках. Но даже при самых климатически благоприятных сценариях полноценные таежные леса за это время на острове вырасти не смогут.

Сожалеть же об отсутствии шумящих елей и лиственниц на о. Вайгач не стоит. Подобная относительная климатическая стабильность позволит сохранить здесь редким видам животных и растений Арктики. А если не представляется возможным активно использовать древесные ресурсы, то обилие грибов, ягод и рыбы может вполне их заменить.



ЛИТЕРАТУРА

1. Бызова Н. М. Вайгач. Поморская энциклопедия: в 5 т. Т. II. Природа Архангельского Севера. Архангельск, 2007. С. 93.
2. Вайгач. Остров арктических богов / Острова и архипелаги Российской Арктики. Т. 2. М., 2011. 576 с.
3. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2012 год. М., 2013. 86 с.
4. Замолодчиков Д. Г. Леса России и изменение климата: сможем ли мы сохранить наши леса перед новой угрозой? // Устойчивое лесопользование. 2011. № 4 (29). С. 12–14.
5. Изменение климата России в XXI веке. Режим доступа: <http://www.voeikovmgo.ru/ru/izmenenie-klimata-v-rossii-v-xxi-veke>
6. Кокорин А. О., Смирнова Е. В., Замолодчиков Д. Г. Изменение климата: Книга для учителей старших классов общеобразовательных учреждений. Вып. 1. М., 2013. 220 с.
7. Лавришенко И. А. Индикация изменений климата арктических островов современными методами изучения и картирования растительности. Отчет по гранту № WWF602/RU011101D-09/GLM. М., 2009. 313 с.
8. Морозов В. В., Кулиев А. Н. Новые виды сосудистых растений для флоры острова Вайгач // Ботанический журнал. 1994. Т. 79. № 11. С. 95–99.
9. Отчет о НИР в рамках федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы по теме «Воздействие на природные комплексы острова Вайгач естественных и антропогенных изменений климата, включая прогноз на ближайшие 30 лет» (промежуточный, этап № 1). Руководитель темы Стущев М. С. М., 2013. 210 с.
10. Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Т. 1. М., 2008. 230 с.
11. Юндт Х. Северная граница произрастания лесов наступает медленнее, чем считалось. Режим доступа: <http://barentsobserver.com/ru/priroda/severnaya-granica-proizrastaniya-lesov-nastupaet-medlennee-chem-schitalos>

© О. Суткайтис



Остров Вайгач, суровый и неуютный, — священное место для ненецкого народа