

К.В. Истомин, Й.О. Хабек

Институт языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН
ул. Коммунистическая, 26, Сыктывкар, 167982

E-mail: kistomin@naver.com

Институт Этнологии (Institut für Ethnologie) Университета Гамбурга (Universität Hamburg)

Edmund-Siemers-Allee, 1, Flügelbau West (ESA W), 20146, Hamburg, Germany

E-mail: otto.habeck@uni-hamburg.de

ПОЧВЫ КРИОЛИТОЗОНЫ И ТРАДИЦИОННОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ КОРЕННОГО НАСЕЛЕНИЯ СЕВЕРО- ВОСТОКА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ И ЗАПАДНОЙ СИБИРИ: ПОСТАНОВКА ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРОБЛЕМЫ

На материале коми Большеземельской тундры и ненцев Тазовской тундры исследуется прямое и косвенное влияние процессов и изменений в почвах криолитозоны на производственные практики оленеводов. Прямое влияние мерзлота оказывает на тиксотропность почв, вероятность и скорость их перехода в золь под механическим воздействием пасущегося стада. Косвенное — через воздействие мерзлоты на микрорельеф и растительность тундры — отражается на поведении оленей и удобстве езды по тундре на упряжке. Влияние всего описанного на деятельность оленеводов зависит от применяемой ими технологии выпаса.

Ключевые слова: оленеводство, многолетняя мерзлота, криогенные процессы, глобальное изменение климата, коми, ненцы.

DOI: 10.20874/2071-0437-2019-44-1-108-119

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант «Мобильность в Арктике», рук. А.В. Головнев), а также (в случае Й.О. Хабек) Международного Комитета Арктических исследований (International Arctic Science Committee) и Международной ассоциации мерзлотных исследований (International Permafrost Association).

Введение

За последние двадцать лет значительно усилился интерес исследователей к тому, какое влияние на жизнь людей оказывают процессы, протекающие в почвах криолитозоны. Это касается как кратковременных и периодических, так и долговременных и необратимых процессов, таких как деградация мерзлоты. Исследование этой проблематики является частью большого проекта, цель которого — предсказать возможное влияние климатических изменений на мерзлотные почвы [Fedorov, Konstantinov, 2009; Ford, Pearce, 2010; Nelson et al., 2002], а также оценить возможный вклад деградации мерзлоты в изменение климата, например через связанные с ней выбросы в атмосферу углекислого газа и метана [Schuur et al., 2008, 2015]. Однако вплоть до недавнего времени рассматривалось главным образом влияние процессов в мерзлотных почвах на объекты промышленной и социальной инфраструктуры: здания, пути сообщения и трубопроводы (напр., по региону нашего исследования: [Mazhitova et al., 2004; Shiklomanov, Streletskiy, 2013]). Лишь относительно недавно в поле зрения исследователей попали вопросы, связанные с влиянием таких процессов на жизнь и традиционные занятия коренных народов Севера [Ulrich, Habeck, 2015; Istomin, Habeck, 2016; Crate et al., 2017].

Влияние мерзлотных почв и происходящих в них процессов на хозяйство и быт коренных народов может быть весьма велико и разнообразно. Действительно, традиционная экономика народов Севера основана на использовании ресурсов природной среды посредством охоты, рыбной ловли, а также выпаса домашних животных, например северного оленя. Мерзлые грунты являются частью этой среды для большинства коренного населения, и их особенности постоянно учитываются, а иногда и используются в традиционной деятельности. Поэтому процессы, происходящие в них, в том числе долговременные и необратимые, такие как деградация мерзлоты, оказывают влияние, прямое и косвенное, на жизнь и хозяйство коренных народов Севера, а соответственно на культуру и идентичность. Оценить размеры и последствия этого влияния можно лишь в контексте присущих тому или иному этносу стратегий использования ресурсов среды путем тщательного исследования роли в этих стратегиях почвенных процессов. Иными

словами, такая оценка должна проводиться отдельно для каждой проживающей на севере этнической или хозяйственной группы.

В настоящей работе мы рассматриваем роль мерзлоты и процессов, протекающих в мерзлотных почвах, в быту и хозяйственной деятельности двух оленеводческих групп: коми-ижемцев и ненцев. Эти народы проживают на северо-востоке европейской части России и в Западной Сибири. Опираясь на собранные в ходе этнографических полевых работ описания применяемых этими народами приемов и практик выпаса оленьих стад, выявим влияние на них мерзлотных и других почвенных процессов. Попытаемся оценить возможное воздействие климатических изменений на почвенные процессы и описанные производственные практики. На основании всего этого мы планируем добиться главной цели нашей работы — поставить и обосновать вопрос о связи между динамикой почвенных процессов на Севере и природопользованием коренных народов в качестве особой исследовательской проблемы, актуальной в контексте обсуждаемых в настоящее время возможных последствий изменения климата для человечества.

Этнографические данные, на которых базируется настоящая работа, были собраны в восточной части Большеземельской тундры (коми) и в Тазовской тундре, т.е. в южной части Гыданского полуострова. Административно это соответственно восточная часть Ненецкого автономного округа и южная часть Тазовского района Ямало-Ненецкого автономного округа. Этнографические данные собирались авторами независимо друг от друга в ходе полевых работ на севере Республики Коми и в Ненецком автономном округе в 1998–2003 гг. (И.О. Хабек), в 1999–2012 гг. (К.В. Истомин), в Тазовском районе Ямало-Ненецкого автономного округа в 2005–2012 гг. (К.В. Истомин). При этом исследователи кочевали вместе с оленеводами и могли непосредственно наблюдать практики и приемы, применяемые при выпасе, а также влияние на них почвенных процессов. Что касается работ по сходной тематике, проводившихся экологами и почвоведом [Kumpula et al., 2011, 2012; Walker et al., 2010], необходимо отметить, что наши полевые исследования не затрагивали собственно территории полуострова Ямал, изучавшейся этими учеными. Культура и хозяйство оленеводов-ненцев полуострова Ямал достаточно полно описаны в литературе, как отечественной, так и зарубежной (напр.: [Головнев, 1995; Golovnev, Osherenko, 1999; Stammier, 2005]), и читателям, заинтересованным в более близком знакомстве с этнографическим контекстом указанных выше экологических и почвоведческих изысканий, следует обратиться к ней.

Практики и приемы выпаса оленей у коми и ненцев

Как оленеводы-коми, так и оленеводы-ненцы ведут кочевой образ жизни. Большинство из них следуют линейной меридиональной модели кочевания, перекочевывая из лесотундры и северной тайги, где располагаются зимние олени пастбища, через всю тундровую зону к летним пастбищам на побережье Северного Ледовитого океана. Однако некоторые группы оленеводов-ненцев, в том числе тазовские ненцы, придерживаются круговой модели кочевания и проводят весь год в пределах одной экологической зоны — тундровой либо таежной. Оленеводы кочуют группами по 10–15 чел., обычно образующими 2–3 семьи-домохозяйства, связанных узами родства или свойства и проживающих в одном или нескольких чумах. В случае оленеводов — работников оленеводческих предприятий такие группы до сих пор называются «олeneводческими бригадами». Количество оленей, выпасаемых такой группой, варьируется от нескольких сотен до нескольких тысяч голов.

Приемы и практики выпаса оленей, применяемые в разных частях региона, существенно различаются. В настоящей работе мы описываем и сравниваем оленеводческие приемы и практики оленеводов-коми восточной части Большеземельской тундры и оленеводов-ненцев южной части Гыданского полуострова (Тазовской тундры), среди которых авторы вели полевые работы. Оленеводческие практики этих двух групп значительно разнятся прежде всего в том, насколько оленеводы-пастухи контролируют поведение стада в процессе выпаса. У коми в весенний и летний периоды, примерно с конца апреля — начала мая и до конца августа, стада выпасаются под постоянным наблюдением пастуха, дежурящего на упряжке в сопровождении нескольких оленегонных собак. В осенний и зимний периоды года, если нет непосредственной опасности нападения на стадо хищников, наблюдение пастухов за ним осуществляется обычно лишь в светлое время суток. Тем не менее не будет преувеличением сказать, что стада у коми выпасаются в основном под надзором пастухов. Дежуря в стаде, пастух регулярно вмешивается и направляет его поведение, стремясь прежде всего предотвратить фрагментацию стада, откол от него мелких групп оленей. Для этого оленевод регулярно собирает животных, натравливая собак на оленей, пасущихся на краю стада,— потревоженное стадо быстро собирается в одно место. Пастух также влияет на перемещение стада по пастбищу, направляя его так, чтобы на пути движения не было

опасных элементов ландшафта: болот, обрывов, зарослей ивняка, в которых олени не видят друг друга и стадо может легко «расколоться» на мелкие группы. Наконец, пастух пытается добиться как можно более полного стравливания животными корма, заставляя стадо несколько раз проходить по одному и тому же участку. Поскольку скорость движения и дисперсия стада напрямую зависят от количества на пастбище корма, то мастерство пастуха у коми заключается прежде всего в умении маневрировать со стадом по территории таким образом, чтобы, с одной стороны, был максимально стравлен корм, а с другой — животные находились под контролем, не слишком широко разбредаясь по пастбищу. Для этого оленеводу нужно принять во внимание несколько факторов: состав растительности на разных участках пастбищной территории; сезонную смену предпочтений оленя в отношении различных видов корма; температуру воздуха (чем жарче, тем быстрее двигается стадо при прочих равных условиях); наличие и количество комаров и гнуса (если оно превышает определенный предел, олени перестают пастись и начинают бежать на ветер). Основываясь на оценке этих факторов, пастух пытается предсказать скорость движения и уровень дисперсии стада на различных участках пастбища и время, в течение которого стадо можно там удерживать. Исходя из этого оленевод планирует маневры со стадом таким образом, чтобы «израсходовать» как можно меньшую площадь пастбища и вместе с тем сохранить контроль и не допустить раскол стада, для чего необходимо обеспечить ему надлежащее питание (подробнее см.: [Истомин, 2004; Dwyer, Istomin, 2008; Istomin, Dwyer, 2010]).

Практика выпаса оленей у тазовских ненцев строится на других принципах. У них животные пасутся под постоянным контролем пастуха только во второй половине мая (период отела) и на пике комариного периода (конец июня — начало июля). Все остальное время животным позволяют пастись в основном безнадзорно. Оленеводы собирают их один или два раза в день и приводят к стойбищу, чтобы сменить подсаночных оленей в упряжках и, возможно, выбрать животное для забоя на общепит, после чего стадо снова отпускают на вольный выпас. Оленеводы не контролируют стадо и не вмешиваются активно в его поведение вплоть до следующего сбора животных, ко времени которого, особенно в летний период, стадо обычно успевает расколоться на несколько маленьких частей,двигающихся в различных направлениях на ощутимом расстоянии друг от друга. Поэтому сбор стада у тазовских ненцев требует совместной работы нескольких оленеводов на упряжках. Что еще более важно, для этого требуется умение определить вероятное пространственное расположение частей стада. Оленеводы принимают во внимание особенности ландшафта, состав и количество растительности на различных участках окрестной тундры, степень выбитости этих участков оленями в предыдущие дни, температуру воздуха, наличие и количество комаров, направление ветра и его смену с момента последнего сбора стада, а также ряд других, менее значимых факторов. На их основе, исходя из своего глубокого знания поведения оленей вообще и индивидуального «характера» оленей-вожачков в своем стаде, оленеводы-ненцы стараются восстановить траекторию движения различных частей стада и вычислить их местонахождение в настоящий момент. Результаты этого процесса часто весьма впечатляют: оленеводам удается не только точно предсказать расположение частей стада, но и их размеры (количество в них животных) и состав (какое животное-вожак «ведет» отколовшуюся часть стада, какие животные за ним следуют). Именно в умении строить подобные предсказания — и, руководствуясь ими, быстро и эффективно находить и собирать оленей, не оставив в тундре ни одного животного, — и заключается большая часть мастерства оленевода-ненца.

Впрочем, поскольку у тазовских ненцев отсутствуют установленные пути кочевания, то искусство выпаса оленей у них включает и умение хорошо выбрать место для лагеря, так чтобы максимально облегчить поиск и сбор оленей, а также минимизировать угрозу потерять оленей в болоте, реках и т.д. во время свободного выпаса. Обычно, когда ненцы выбирают место для лагеря, они уже вполне представляют, куда олени могут с этого места направиться во время пастыбы, как далеко и долго придется с него ездить оленеводам, чтобы найти и собрать животных в зависимости от погоды и направления ветра, а также сколько времени можно будет на этом месте стоять, прежде чем олени не начнут уходить от него так далеко, что их станет слишком сложно собирать и потребуются новая перекочевка (подробнее см.: [Dwyer, Istomin, 2008; Istomin, Dwyer, 2010]).

Воздействие процессов в почвах криолитозоны на оленеводческие практики

Прямое воздействие. Наиболее ярким примером прямого воздействия происходящих в почве процессов на оленеводческие практики является влияние тиксотропности — свойства почвы переходить в золь под давлением, особенно выраженным в летний период в местах с ограниченным

дренажем. Тиксотропность превращает почву под поверхностью в полужидкую грязь, отделенную от атмосферы тонким относительно сухим поверхностным слоем с растительностью. Если ступить на эту сухую «корку», она обычно начинает колебаться под ногами; отсюда, видимо, происходит название этого природного феномена в ненецком языке: *иля'я* — живая земля. В языке коми этот феномен называется *табей* (по-видимому, от нен. *таб* — грязь). Тонкий сухой поверхностный слой может легко прорваться под человеческой ногой или, что случается еще чаще, под оленьим копытом, в результате чего человек или животное могут достаточно глубоко провалиться в ледяную грязь. Это представляет серьезную опасность для оленя, который, в отличие от человека, часто не способен самостоятельно выбраться из грязи, в то время как оленеводу, если он в этот момент один, может просто не хватить сил вытащить тяжелое животное. Практически у каждого оленевода есть по крайней мере одна история о том, как он, путешествуя в одиночку по тундре, потерял одного или нескольких ездовых оленей и (обычно) пару резиновых сапог на *табей/иля'я*.

Переход почвы в состояние золя может случиться по многим причинам, как естественным, так и связанным с человеческой деятельностью. В частности, его провоцирует продолжительное механическое воздействие на поверхность почвы, вызываемое, помимо прочего, копытами большого числа оленей, находящихся на ограниченной территории: в результате такого механического воздействия почва под поверхностью приобретает состояние геля, что приводит к появлению *табея*. Например, *табей* может образоваться, когда стадо оленей, атакуемое комарами, гнусом или хищниками, собирается вместе в плотную группу и начинает вращаться, образуя «оленью карусель», как ее назвал более ста лет назад С. Керцелли [1911, с. 52]. С биологической точки зрения вращение стада обусловливается стремлением животных, находящихся на краю стада, проникнуть к его центру, где они будут более защищены от кровососущих насекомых и хищников [Баскин, 1970]. Что наиболее важно для нашей темы, «оленья карусель» и сопутствующее ей образование *табея* могут быть легко вызваны и действиями оленеводов, связанными со сбором и перегонкой стада. Одному из авторов настоящей работы довелось наблюдать, как стадо из 1500 голов оленей, собранное оленеводами вблизи оленеводческого коралья, превратило место, на котором его удерживали оленеводы, в *табей*. Этот процесс занял меньше двух часов. В результате по крайней мере пять голов животных провалились в грязь и погибли, прежде чем оленеводы осознали опасность и перегнали стадо в другое место. *Табей* также часто образуется вблизи оленеводческих стойбищ, особенно в *корзаке/юрке*, т.е. во временном загоне для оленей, возводимом оленеводами из поставленных полукругом нарт. В такой загон ежедневно (иногда даже два раза в день) загоняют транспортную часть оленьего стада (ездовых быков), чтобы выбрать из нее смену подсаночных (т.е. свежих животных для запряжки в ездовые нарты взамен оленей, отработавших в них в предыдущие сутки). Хотя транспортная часть оленьего стада обычно не столь многочисленна — от сотни до нескольких сотен животных — и находится в *корзаке/юрке* сравнительно недолго, обычно от 30 до 60 мин в день, этого часто достаточно, чтобы вызвать внутри него заметную «табеизацию». Как только оленеводы замечают, что земля внутри юрка начала шататься, конструкцию, как правило, немедленно переносят на новое место.

Следует подчеркнуть, что сам по себе феномен «табеизации» не является уникальным для Севера и мерзлотных почв: он наблюдается и в южных районах в местах с большим количеством подпочвенной влаги, в том числе на животноводческих фермах, где большое количество животных, собранных в одном месте, оказывают механическое воздействие на поверхность почвы. Однако, хотя этот феномен не связан напрямую с мерзлотными процессами, наличие мерзлоты вполне может оказывать на него существенное влияние. Во-первых, горизонт мерзлоты является одним из определяющих факторов глубины скопления влаги в почве, а следовательно, и того, насколько быстро и легко механическое воздействие способно вызвать переход почвы в золь. Кроме того, протаивание активного слоя может быть одним из источников увеличения влагонасыщенности. Поэтому *табей/иля'я* играет значительно более важную роль в оленеводстве, чем в животноводстве районов, расположенных южнее. Кроме мерзлотных факторов на этот процесс влияют, очевидно, органоминеральный состав почвы, а также микрорельеф и дренажные характеристики места. Совокупное действие этих факторов объясняет то, что одни места подвержены «табеизации» в существенно большей степени, чем другие. Вместе с тем есть места, где *табей* никогда не образуется.

Табей/иля'я оказывает влияние не только на строительство и перемещение временного коралья — *юрка (корзака)*. Оленеводы вынуждены принимать во внимание возможность табеизации при планировании и осуществлении многих других производственных операций. Особенно сильное влияние этот феномен оказывает на оленеводство коми. Отчасти это связано со слож-

ным рельефом и составом четвертичных отложений Большеземельской тундры, где, в отличие от Ямала с его преимущественно песчаными почвами, преобладают глинистые и органические почвы (см.: [Drozdov et al., 2005]). Кроме того, оленеводческие практики коми, предполагающие поднадзорный выпас большого количества животных на ограниченной территории, регулярный сбор и «пакование» стада, существенно в большей степени способствуют появлению *табея*, чем практики тазовских ненцев. У коми дежурный пастух, маневрирующий со стадом по территории, должен оценивать опасность «табеизации» всякий раз, когда он планирует собрать или повернуть стадо. Особенно это важно в теплые дни с обилием комаров, когда олени могут долго кружиться в «карусели». По словам информаторов, вероятность образования *табея* можно оценить по цвету и составу растительности, что вполне логично: эти параметры могут указывать на количество влаги под поверхностью почвы. Однако, судя по всему, любая оценка вероятности образования *табея* требует большого опыта. На практике большинство оленеводов ее не производит и вместо этого старается выбирать для сбора и «закручивания» стада возвышенные места, холмы или пески на берегах рек. Если стадо начинает возвращаться в «карусели», то оленеводы также стараются «сдвинуть» его повыше, переместить на пески либо к берегу реки или ручья. Объясняют это тем, что на возвышенных местах *табей* образуется реже, а на песках не образуется совсем.

Среди тазовских ненцев опасность формирования «живой земли» (*иля'я*) принимается во внимание главным образом при выборе места для стоянки. Ненцы, в отличие от коми, ежедневно, а то и дважды в день пригоняют к стоянке все стадо, а не только транспортных животных и часто отделяют последних прогоном¹. Поэтому опасность «табеизации» окрестностей лагеря в их случае весьма высока. Можно предположить, что именно из-за этой опасности тазовские ненцы значительно менее, чем коми, склонны использовать временный загон из нарт (*юрюк/корзак*); его используют только в тех случаях, когда нужно выбрать и запрячь одновременно много оленей, например перед кочевкой, в то время как в обычные дни ненцы предпочитают отлавливать сменных подсадных прямо в стаде с помощью аркана. Поскольку опасность образования *иля'я*, по словам информаторов, постоянно принимается во внимание при выборе места для стоянки, следует предполагать, что у ненцев, как и у коми, имеются традиционные способы такой оценки. К сожалению, получить конкретную информацию об этих способах авторам во время полевой работы не удалось.

Прямое влияние свойств криогенных почв на жизнь и деятельность оленеводов не ограничивается *табеем/иля'я*. Оленеводы также активно используют вечную мерзлоту, например, для кратковременного хранения в летний период скоропортящихся продуктов — мяса, рыбы, масла, которое оленеводы покупают у коммерсантов либо в поселке. Для их хранения оленеводы выбирают низины или небольшие холмы, покрытые темной растительностью, где, по их словам, вечная мерзлота находится близко под поверхностью. Там вырывают ямы до «льда» (т.е. до мерзлого грунта) и помещают в них продукты, упакованные в железные канистры или бидоны, пластиковые пакеты либо (реже) просто завернутые в олени шкуры. Затем ямы снова присыпают землей и закрывают дерном. В таких ямах продукты могут храниться несколько дней, пока яма не заполнится водой. Ямы чуть большего размера используют для временного хранения срезанных пантов — ценного продукта, торговля которым в годы высоких цен приносит оленеводам большой доход. Панты режут по предварительной договоренности с покупателем в течение нескольких дней и затем иногда хранят в ямах до тех пор, пока покупатель не придет за ними.

Косвенное влияние почвенных процессов на оленеводческие практики. Почвенные процессы влияют на жизнь и деятельность оленеводов не только прямо, но и косвенно, воздействуя на растительность и микрорельеф — два основных фактора, определяющих поведение оленьего стада и постоянно учитываемых оленеводами при выпасе. Это косвенное влияние можно проследить на трех различных уровнях. Базовый уровень — это влияние криогенных процессов на формирование особой структуры почвенного покрова. Эта структура, в свою очередь, влияет на перемещения оленеводов по местности на оленьей упряжке, которые составляют неотъемлемую часть как производственной деятельности, так и установления и поддержания социальных связей, рекреационной активности и т.д. Формируя микрорельеф тундры, мерзлотные процессы могут как затруднять, так и облегчать езду по тундре на упряжке. Например, тазовские ненцы используют специальное слово *юмбар* для обозначения мерзлотных полигонов в равнинной тундре. Такие полигоны образуются в результате мерзлотных процессов и обычно имеют величину 10–15 м.

¹ Для этого оленеводы с хореями выстраиваются в «стенку» на расстоянии 5–8 м друг от друга и прогоняют стадо сквозь эту стенку. Транспортные животные обычно отказываются идти сквозь стенку и остаются на месте.

Границами полигона являются трещины в земле глубиной до нескольких десятков сантиметров, в то время как в его центре часто возвышается небольшой холмик. С точки зрения ненцев, *юмбар* представляет собой прежде всего место, где можно легко сломать нарты: такое случается, если пересекать трещины, разделяющие полигоны, не перпендикулярно, а под острым углом. В этом случае, приблизившись к трещине, олени, запряженные в нарты, в какой-то момент неожиданно прыгают через нее, нарта резко разворачивается, и один из ее полозов, попав в трещину, разламывается пополам. Это серьезная поломка, исправить которую в безлесной тундре очень трудно. Поэтому, попав на *юмбар*, ненцы стараются ехать по нему зигзагами, так чтобы пересекать трещины всегда перпендикулярно и пропускать центральные холмики между полозьями нарты.

Другой особенностью тундрового ландшафта, обусловленной мерзлотными процессами и оказывающей существенное влияние на перемещение на нартах, являются так называемые *пиндэ* (нен.) или *пиндей* (коми) — системы узких канав или расщелин, формирующиеся на склонах холмов или речных террас под влиянием протаивания грунта и его соскальзывания вниз по склону. В Большеземельской тундре, особенно вблизи Уральских гор, где крутые склоны холмов и речных террас представляют собой серьезное препятствие при перемещениях, оленеводы всегда используют *пиндэ/пиндеи*, для того чтобы подняться с нартами по склону. Это особенно важно при перекочевках, поскольку транспортировка по склонам караванов тяжело нагруженных нарты требует огромных усилий как людей, так и животных. Поэтому *пиндеи* являются неотъемлемой частью ментальных карт оленеводов: их кочевые пути часто делают большие зигзаги при пересечении реки или гряды холмов по подходящим *пиндеям*.

Вторым уровнем влияния почвенных процессов на жизнь оленеводов является воздействие на поведение оленей. Этологические исследования показывают, что микроландшафт и растительность представляют собой два наиболее важных фактора, формирующих поведение оленей, в то время как почвенные, особенно мерзлотные, процессы в значительной степени влияют на оба эти фактора. Это опять же особенно хорошо видно в случае оленеводов коми, которым при выпасе приходится постоянно отслеживать, интерпретировать и предсказывать поведение оленей и уметь на него реагировать. Коми используют развернутую систему понятий и терминов для обозначения элементов тундрового ландшафта [Istomin, 2011]. Интересная особенность этой системы состоит в том, что существенная часть понятий характеризует одновременно и геоморфологию, и растительный покров, что позволяет напрямую соотнести описываемые этими понятиями элементы ландшафта с поведением оленей. Например, у коми есть специальный термин-понятие для обозначения холмов или гряд с лишайниковыми пятнами и лишеными растительности участками между ними (*ярей*); другой термин (*веретя*) описывает холмы или гряды, поросшие травой, где не происходит «холодного кипения» (*frostboiling*). Несколько понятий определяют ровные участки тундры: *сада* — переувлажненный, часто заболоченный участок тундры, покрытый травой и осокой; *лапта* — тундра с маленькими лишеными растительности холмиками/кочками и участками лишайникового покрова между ними; *пача* — также тундра с кочками, но покрытая кустарничковой растительностью, в основном карликовой березой (керч); *рбшша* — участок тундры, поросший ивняком, и т.д. Некоторые из этих ландшафтных категорий, например *ярей* и *лапта*, появились, судя по всему, вследствие наблюдения за почвенно-мерзлотными процессами, такими как «холодное кипение». Ментальные карты оленеводов коми — их репрезентации тундрового пространства — построены на основе именно таких ландшафтных категорий: оленеводы мысленно воспроизводят тундровое пространство как мозаику из *лапта*, *ярей*, *сада*, *пача* и т.д., что позволяет им, пользуясь знаниями о том, как ведут себя олени на участках каждого типа, эффективно управлять поведением стада. Зная, что олени быстро проходят территории определенного типа (например, *сада*), но задерживаются на других (*пача* или *лапта*), оленевод может решить провести стадо по участкам первого типа днем, а по участкам второго типа двигаться ночью. В этом случае стадо будет ночью идти медленно, что даст пастуху больше времени на отдых. В той же мере, в какой определенные различаемые оленеводами категории ландшафта являются продуктом мерзлотных процессов, учет ландшафтных особенностей в подобного рода оленеводческих расчетах и практиках можно рассматривать и с точки зрения использования особенностей этих процессов. Следует признать, впрочем, что сами оленеводы-коми в основном не знают о криогенной природе части категорий своего ландшафта.

В противоположность коми, у тазовских ненцев имеются две различные системы понятий тундрового ландшафта. Одна из них описывает этот ландшафт с точки зрения геоморфологии и вклю-

чают такие термины, как *лапта* (ровная тундра)², *седе* (холм), *лянг* (овраг) и т.д. Эта терминология содержит и обозначения геоморфологических элементов мерзлотного происхождения, такие как *юмбар* и *пиндэ*, описанные выше. Вторая система терминов описывает ландшафт с точки зрения растительности, и ее понятия часто (но не всегда) составные: *нядо лапта* — лишайниковая тундра; *пюнк лапта* — тундра, поросшая кустарниками карликовой березы; *нярося* и *паю хой* — тундра, поросшая ивняком и ольховником, и т.д. В случае тазовских ненцев использование двух различных терминологических систем вполне оправданно: в оленеводческой практике им обычно не приходится интерпретировать поведение оленей и реагировать на него в «онлайн-режиме» (каким оно является здесь и сейчас); скорее, они ретроспективно рассчитывают кумулятивный эффект воздействия на оленей различных факторов в течение определенного времени, для того чтобы предсказать местоположение частей стада. Можно предположить, что для решения этой задачи эффективнее будет рассматривать факторы растительности и рельефа по отдельности. Кроме того, принимать во внимание эффект криогенных процессов при этом, вполне возможно, излишне.

Третий уровень опосредованного влияния почвенных, и в частности мерзлотных, процессов на оленеводство — это воздействие на гидрологию региона. И коми, и ненцы различают два вида озер. Озера первого типа, которые ненцы называют *то*, а коми — *ты*, сохраняют более или менее постоянную глубину и форму и часто соединяются друг с другом и/или с рекой протоками (коми *вис*, нен. *сё*). Озера второго типа представляют собой более сложное явление: обычно это маленькие изолированные озера, находящиеся внутри относительно больших впадин, часто с немного заболоченным грунтом вокруг озера и достаточно специфической растительностью. Такие озера как коми, так и ненцы называют *хасыреями*, однако этот термин употребляется двояко. У коми он чаще всего обозначает само озеро, хотя иногда его используют и по отношению ко всей впадине, в которой это озеро находится; у ненцев это слово относится чаще ко всей впадине, чем к озеру, а иногда так могут называть и впадины без озер. В ходе интервью оленеводы рассказывают, что, в отличие от настоящих озер — *ты/то*, *хасыреи* не являются неизменным элементом ландшафта, а формируются обычно в течение нескольких десятков лет: сначала земля прогибается, появляется озеро, которое постепенно растет и однажды неожиданно теряет большую часть находящейся в нем воды, оставляя впадину с озерцом меньшего размера внутри. На такой характер формирования этих водоемов указывает и само их название (от нен. *хасыр* — сухой, высохший), и оно позволяет с относительной уверенностью связать *хасыреи* с мерзлотными процессами [Качурин, 1961, с. 126–135]. *Хасыреи* промерзают до дна в зимний период, и поэтому рыбы в них нет. Отсюда часто встречающееся определение *хасыреев* коми оленеводами как «пустых озер». Тем не менее такие озера играют большую роль в жизни оленеводов. Прежде всего как коми, так и ненцы предпочитают именно *хасыреи* в качестве источника питьевой воды. Считается, что вода в них чистая, не имеет неприятного запаха и органических остатков. Особенно в зимнее время оленеводы-ненцы часто ездят на *хасыреи*, чтобы вырубать там куски льда: эти куски затем растапливают в больших железных канистрах для получения питьевой воды. Летом оленеводы часто загоняют стадо во впадины *хасыреев*, где обычно имеется обильная зеленая растительность, а близость воды помогает животным легче переносить летнюю жару.

Влияние деградации мерзлоты на оленеводство

Этнографический материал, приведенный выше, показывает, что почвенные, и особенно мерзлотные, процессы заметно как прямым, так и косвенным образом влияют на жизнь и деятельность оленеводов. Соответственно оленеводы отмечают изменения, происходящие в тундровых ландшафтах, в той мере, в которой эти изменения влияют на их деятельность, и, хотя они сами часто не могут связать эти изменения с долговременными явлениями, такими как деградация мерзлоты, отмечаемые ими перемены могут свидетельствовать о таких процессах и, более того, позволяют оценить их возможное воздействие на традиционную экономику. Так, многие из наших информаторов коми Большеземельской тундры говорили, что площади тундры, занятые *сада* (переувлажненные места, покрытые осокой) и *рõшша* (ивняки/ерники), увеличиваются, в то время как *яреи* (сухие ягельные холмы) и *пача* (участки кочкарной кустарничковой тундры) постепенно исчезают. Также, по их наблюдениям, мест с естественным *табеем* (т.е. табеем, не образованным «топтанием» оленей) становится больше. Эти замечания свидетельствуют об изменениях в почвенном покрове и о почвенных процессах, вызываемых, скорее

² Не путать с понятием *лапта* в языке коми, которое обозначает, как показано выше, еще и определенную растительность.

всего, потеплением климата. Более того, зная, какую роль *табей, пача, ярей, сада, и рёшша* играют в оленеводстве коми, несложно предсказать, какой эффект данные изменения могут иметь в оленеводстве коми. Впрочем, следует обратить внимание на то, что тазовские ненцы в интервью говорили об изменениях, во многом противоположных зафиксированным оленеводами коми: по их словам, тундра в последнее время «сохнет» — заболоченные участки исчезают, площадь озер сокращается; ненцы отмечали также постепенное исчезновение полигональной тундры.

Чтобы оценить возможные последствия климатических изменений для мерзлотных ландшафтов и оленеводства в описываемой части Северной Евразии, нужно прежде всего представлять масштаб ожидаемых изменений. Согласно достаточно консервативному сценарию изменения климата, приводимому Мажитовой и коллегами [Mazhitova et al., 2004, p. 291], в восточной части Большеземельской тундры следует ожидать до 2030 г. быстрого увеличения среднегодового количества осадков с последующей стабилизацией и повышения среднегодовой температуры на 3–4 °С в период примерно с 2030 до 2090 г. Выводы авторов о быстрой деградации мерзлоты на большей части этой территории подтверждаются недавним исследованием Саннеля и Кури [Sannel, Kuhry, 2011], постулировавшими, что -3... -5 °С составляют предельную среднегодовую температуру воздуха, при которой возможна термокарстовая прогрессия. При повышении среднегодовой температуры воздуха выше этого уровня наблюдается быстрая деградация вечной мерзлоты. Хотя деградация мерзлоты затронет все части Большеземельской тундры, ее скорость будет различаться: на участках с суглинистыми почвами таяние вечной мерзлоты будет происходить значительно быстрее, чем, например, в торфяниках.

Изменения в гидросистеме региона предугадать сложнее, поскольку таяние мерзлоты скорее всего инициирует два противоположных процесса: оно приведет, с одной стороны, к увеличению площади существующих и формированию новых термокарстовых озер, а с другой — к сливу части существующих озер ([Sannel, Kuhry, 2011]; ср.: [Елсаков, Марушчак, 2011; Sjöberg et al., 2013]). В целом, видимо, следует ожидать активизации процессов формирования *хасыреев*, подобных тем, что описывали оленеводы. В случае Тазовской тундры и других частей территории Ямало-Ненецкого автономного округа существуют эмпирические доказательства сокращения площади и исчезновения как термокарстовых, так и нетермокарстовых озер [Smith et al., 2005].

Разумеется, повышение среднегодовой температуры воздуха и уровня осадков будет иметь и другие последствия (их обзор для континентальной Субарктики в целом см.: [Larsen et al., 2014]; для северо-запада Евразии, в частности, см.: [Macias-Fauria et al., 2012]). Одним из таких последствий, как предполагается, станет увеличение площади участков, покрытых ивняком и ольховником, что приведет к появлению «структурно новых биомов» [Macias-Fauria et al., 2012, p. 615], в то время как территория открытой тундры будет сокращаться. Наряду с влиянием на структуру снежного покрова (формирование внутри него ледяных корок ввиду более затяжного осеннего периода) этот процесс «озеленения Арктики» оказывает влияние на техники и практики оленеводства и на доступность корма на пастбищах в зимний период, как сообщают оленеводы полуострова Ямал [Forbes, Stammer, 2009], а также Малоземельской и Канинской тундр [Rees et al., 2008]. Хотя эти изменения и не лишат (по крайней мере, в ближайшей перспективе) оленеводство полностью его экологической ниши, вследствие них, скорее всего, сократится территория, где оленеводческое хозяйство может быть эффективным. Следует добавить, впрочем, что перспективы оленеводства зависят далеко не только от климатических изменений и деградации мерзлоты: добыча нефти и газа и строительство связанной с этой добычей инфраструктуры (дорог, поселков, трубопроводов) ведет к изменению растительности и фрагментации оленьих пастбищ на полуострове Ямал [Forbes, 2013; Kumpula et al., 2011, 2012; Walker et al., 2010], на части территории Большеземельской тундры [Stammer, Peskov, 2008] и в других районах Севера как российского, так и зарубежного [Forbes et al., 2014]. Социоэкономические и культурные факторы играют и будут играть не менее важную роль, чем климатические, в определении будущего традиционных отраслей хозяйства и в рассмотренных в настоящей работе регионах [Habeck, 2005; Rees et al., 2008], и в других регионах Севера [Stammer, 2005; Ventsel, 2005].

Выводы

Почвенные, в том числе мерзлотные, процессы оказывают как непосредственное, так и опосредованное воздействие (через растительный покров и микрорельеф) на оленеводческие практики коми и ненцев, а также, видимо, и на другие формы природопользования на Севере Евразии. Быстрая деградация мерзлоты, скорее всего, окажет негативное влияние на оленеводство указанных народов во многих его аспектах. В настоящей работе мы попытались пока-

зать важность знания элементов ландшафта в оленеводстве — это наблюдение лежит в русле более ранних исследований, посвященных традиционным знаниям коренных народов, их форме и роли во взаимодействии с вмещающим ландшафтом и животным миром [Anderson, 2000; Forbes, Stammer, 2009; Ingold, 2000; Takakura, 2015].

Влияние почвенных, и особенно мерзлотных, процессов на образ жизни коренных народов Севера, а также возможное влияние жизнедеятельности коренных народов Арктики на мерзлотные и почвенные процессы до сих пор мало изучены. Надеемся, что приведенные в настоящей работе данные достаточны для того, чтобы обосновать возможность и необходимость дальнейшего изучения этих вопросов в отношении как описанных здесь, так и других регионов Севера Евразии и циркумполярного региона в целом. Этот аспект должен приниматься во внимание при любой оценке влияния климатических изменений на ландшафт и условия жизни населения Крайнего Севера и Сибири.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Баскин Л.М.* Северный олень: Экология и поведение. М.: Наука, 1970. 149 с.
- Головнев А.В.* Говорящие культуры: Традиции самодийцев и угров. Екатеринбург: ИИА УрО РАН, 1995. 606 с.
- Елсаков В.В., Марущак И.О.* Межгодовые изменения термокарстовых озер северо-востока европейской России // Исследование Земли из космоса. 2011. № 5. С. 45–57.
- Истомин К.В.* Этноэкологическая характеристика коми-ижемского оленеводства: Дис. ... канд. ист. наук. Сыктывкар, 2004. 202 с.
- Качурин С.П.* Термокарст на территории СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 290 с.
- Керцелли С.В.* По Большеземельской тундре с кочевниками. Архангельск: Губерн. типография, 1911.
- Crate S., Ulrich M., Habeck J.O., Desyatkin A.R., Desyatkin R.V., Fedorov A.N., Hiyama T., Iijima Y., Ksenofontov S., Mészáros C., Takakura H.* Permafrost livelihoods: A transdisciplinary review and analysis of thermo-karst-based systems of indigenous land use // *Anthropocene*. 2017. Vol. 18. P. 89–104. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ancene.2017.06.001>.
- Drozdov D.S., Rivkin F.M., Rachold V., Ananjeva-Malkova G.V., Ivanova N.V., Chehina I.V., Koreisha M.M., Korostelev Y.V., Melnikov E.S.* Electronic atlas of the Russian Arctic coastal zone // *Geo-Marine Letters*. 2005. Vol. 25. P. 81–88. URL: <https://doi.org/10.1007/s00367-004-0189-7>.
- Dwyer M.J., Istomin K.V.* Theories of nomadic movement: A new theoretical approach for understanding the movement decisions of Nenets and Komi reindeer herders // *Human Ecology*. 2008. Vol. 36. P. 521–533. URL: <https://doi.org/10.1007/s10745-008-9169-2>.
- Fedorov A.N., Konstantinov P.Y.* Response of permafrost landscapes of Central Yakutia to current changes of climate, and anthropogenic impacts // *Geography and Natural Resources*. 2009. Vol. 30. P. 146–150. URL: <https://doi.org/10.1016/j.gnr.2009.06.010>.
- Forbes B.C.* Cultural Resilience of Social-ecological Systems in the Nenets and Yamal-Nenets Autonomous Okrugs, Russia: A Focus on Reindeer Nomads of the Tundra // *Ecology and Society*. 2013. Vol. 18. No. 4. Art. 36. URL: <https://doi.org/10.5751/ES-05791-180436>.
- Forbes B.C., Stammer F.* Arctic climate change discourse: the contrasting politics of research agendas in the West and Russia // *Polar Research*. 2009. Vol. 28. P. 28–42. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1751-8369.2009.00100>.
- Forbes B.C., Beach H., Brattland C., Kankaanpää P., Keskitalo C., Lennert M., Meek C.L., Metcalf V.K., Robards M.D., Young O.R.* Resource Governance // J.N. Larsen, G. Fondahl (Eds.). *Arctic Human Development Report: Regional Processes and Global Linkages*. Inurui: Nordic Council of Ministers, 2014. P. 255–296.
- Ford J.D., Pearce T.* What we know, do not know, and need to know about climate change vulnerability in the western Canadian Arctic: a systematic literature review // *Environmental Research Letters*. 2010. No. 5. 014008. URL: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/5/1/014008>.
- Golovnev A.V., Osherenko G.* Siberian survival: The Nenets and their story. Ithaca N. Y., Cornell University Press, 1999. 224 p.
- Habeck J.O.* What It Means to be a Herdsman: The practice and image of reindeer husbandry among the Komi of Northern Russia. Münster: LIT, 2005. 296 S.
- Istomin K.V.* The Land to Herd and the Space to Travel: Comparing the categorizations of landscape among Komi and Nenets reindeer herding nomads // L. Prager (Ed.). *Nomadismus in Der «Alten Welt»: Formen Der Repräsentation in Vergangenheit Und Gegenwart*. Münster: LIT Verlag, 2011. P. 233–256.
- Istomin K.V., Dwyer M.J.* Dynamic Mutual Adaptation: Human-Animal Interaction in Reindeer Herding Pastoralism // *Hum. Ecol.* 2010. Vol. 38. P. 613–623. URL: <https://doi.org/10.1007/s10745-010-9341-3>.
- Istomin K.V., Habeck J.O.* Permafrost and indigenous land use in the northern Urals: Komi and Nenets reindeer husbandry // *Polar Science*. 2016. Vol. 10, P. 278–287. URL: <https://doi.org/10.1016/j.polar.2016.07.002>.
- Kumpula T., Pajunen A., Kaarlejärvi E., Forbes B.C., Stammer F.* Land use and land cover change in Arctic Russia: Ecological and social implications of industrial development // *Global Environmental Change*. 2011. Vol. 21. P. 550–562. URL: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.12.010>.

Почвы криолитозоны и традиционное природопользование коренного населения...

Kumpula T., Forbes B.C., Stammler F., Meschtyb N. Dynamics of a Coupled System: Multi-Resolution Remote Sensing in Assessing Social-Ecological Responses during 25 Years of Gas Field Development in Arctic Russia // *Remote Sensing*. 2012. Vol. 4. P. 1046–1068. URL: <https://doi.org/10.3390/rs4041046>.

Larsen J.N., Anisimov O.A., Constable A., Hollowed A., Maynard N., Prestrud P., Prowse T., Stone J.M., Callaghan T.V., Carey M., Convey P., Derocher A., Fretwell P.T., Forbes B.C., Glomsrød S., Hodgson D., Hofmann E., Hovelsrud G.K., Ljubicic G.L., Loeng H., Murphy E., Nicol S., Oskal A., Reist J.D., Trathan P., Weinecke B., Wrona F. Polar regions // *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press, 2014. P. 1567–1612.

Macias-Fauria M., Forbes B.C., Zetterberg P., Kumpula T. Eurasian Arctic greening reveals teleconnections and the potential for structurally novel ecosystems // *Nature Climate Change*. 2012. Vol. 2. P. 613–618.

Mazhitova G., Karstkarel N., Oberman N., Romanovsky V., Kuhry P. Permafrost and Infrastructure in the Usa Basin (Northeast European Russia): Possible Impacts of Global Warming // *AMBIO: A Journal of the Human Environment*. 2004. Vol. 33 (6). P. 289–294. URL: <https://doi.org/10.1579/0044-7447-33.6.289>.

Nelson F.E., Anisimov O.A., Shiklomanov N.I. Climate Change and Hazard Zonation in the Circum-Arctic Permafrost Regions // *Natural Hazards*. 2002. Vol. 26. P. 203–225.

Rees W.G., Stammler F.M., Danks F.S., Vitebsky P. Vulnerability of European reindeer husbandry to global change // *Climatic Change*. 2008. Vol. 87. P. 199–217. URL: <https://doi.org/10.1007/s10584-007-9345-1>.

Sannel A.B.K., Kuhry P. Warming-induced destabilization of peat plateau/thermokarst lake complexes // *Journal of Geophysical Research*. 2011. Vol. 116. URL: <https://doi.org/10.1029/2010JG001635>.

Schuur E.A.G., Bockheim J., Canadell J.G., Euskirchen E., Field C.B., Goryachkin S.V., Hagemann S., Kuhry P., Laflour P.M., Lee H., Mazhitova G., Nelson F.E., Rinke A., Romanovsky V.E., Shiklomanov N., Tarnocai C., Venevsky S., Vogel J.G., Zimov S.A. Vulnerability of Permafrost Carbon to Climate Change: Implications for the Global Carbon Cycle // *Bio Science*. 2008. Vol. 58. P. 701–714. URL: <https://doi.org/10.1641/B580807>.

Schuur E.A.G., McGuire A.D., Schädel C., Grosse G., Harden J.W., Hayes D.J., Hugelius G., Koven C.D., Kuhry P., Lawrence D.M., Natali S.M., Olefeldt D., Romanovsky V.E., Schaefer K., Turetsky M.R., Treat C.C., Vonk J.E. Climate change and the permafrost carbon feedback // *Nature*. 2015. Vol. 520. P. 171–179. URL: <https://doi.org/10.1038/nature14338>.

Shiklomanov N.I., Streletskiy D.A. Effect of Climate Change on Siberian Infrastructure // P. Groisman, G. Gutman (Eds.). *Regional Environmental Changes in Siberia and Their Global Consequences*. Springer, Dordrecht, 2013. P. 155–170.

Sjöberg Y., Hugelius G., Kuhry P. Thermokarst Lake Morphometry and Erosion Features in Two Peat Plateau Areas of Northeast European Russia: Thermokarst Lake Morphometrics and Erosion in Two Peat Plateau Areas // *Permafrost and Periglacial Processes*. 2013. Vol. 24. P. 75–81. URL: <https://doi.org/10.1002/ppp.1762>.

Smith L.C., Sheng Y., MacDonald G.M., Hinzman L.D. Disappearing Arctic Lakes // *Science*. 2005. Vol. 308. P. 1429–1429. URL: <https://doi.org/10.1126/science.1108142>.

Stammler F. Reindeer nomads meet the market: Culture, property and globalisation at the «End of the land». Münster, Westf: LIT, 2005. 408 p.

Stammler F., Peskov V. Building a 'culture of dialogue' among stakeholders in North-West Russian oil extraction // *Europe-Asia Studies*. 2008. Vol. 60. P. 831–849. URL: <https://doi.org/10.1080/09668130802085182>.

Ulrich M., Habeck J.O. IPA action group report: Permafrost and culture (PaC) // *Frozen Ground*. 2015. P. 3–4.

Ventsel A. Reindeer, Rodina and Reciprocity: Kinship and property relations in a Siberian village. Münster, Westf: LIT, 2005. 392 p.

Walker D.A., Forbes B.C., Leibman M.O., Epstein H.E., Bhatt U.S., Comiso J.C., Drozdov D.S., Gubarkov A.A., Jia G.J., Kaarlejärvi E., Kaplan J.O., Khomutov A.V., Kofinas G.P., Kumpula T., Kuss P., Moskalenko N.G., Meschtyb N.A., Pajunen A., Raynolds M.K., Romanovsky V.E., Stammler F., Yu Q. Cumulative Effects of Rapid Land-Cover and Land-Use Changes on the Yamal Peninsula, Russia // G. Gutman, A. Reissell (Eds.). *Eurasian Arctic Land Cover and Land Use in a Changing Climate*. Springer Netherlands, Dordrecht, 2010. P. 207–236. URL: https://doi.org/10.1007/978-90-481-9118-5_9.

K.V. Istomin, J.O. Habeck

Institute of Language, Literature and History, Komi Science Center of Ural Division RAS
Kommunisticheskaya st., 26, Syktyvkar, 167986, Russian Federation

E-mail: kistomin@naver.com

Institut für Ethnology, Universität Hamburg

Edmund-Siemers-Allee 1, Flügelbau West (ESA W), 20146, Hamburg, Germany

E-mail: otto.habeck@uni-hamburg.de

SOILS OF THE CRYOLITHOZONE AND THE TRADITIONAL LAND USE OF THE INDIGENOUS POPULATIONS OF NORTH-EASTERN EUROPEAN RUSSIA AND WESTERN SIBERIA: RESEARCH PROBLEM STATEMENT

In this paper, ethnographic material on the Komi reindeer herders of eastern Bolshezemelskaya tundra and the Nenets reindeer herders of southern Gydan Peninsula is used to show how soil processes, which take place

in the cryolithozone, can affect the life and economic practices of reindeer herding groups. It is demonstrated that such an impact can be direct as well as indirect. The direct impact consists, for example, in the influence of the permafrost on soil denaturing and, therefore, on the thixotropic properties of the soil. This affects the probability and the speed of soil turning into mud under the mechanical influence of reindeer trampling. Herders have to consider this probability and consider speeds of movement of the herd when they choose a camping place, plan the duration of their stay in this place and perform certain herding operations (e.g. rounding up the herd). The indirect impact continues through the permafrost's role in the microlandscape formation as well as through its influence on vegetation. The both play an important role in determining reindeer behaviour and affect the way tundra can be navigated on a reindeer sledge. The manner and degree to which these impacts influence reindeer herding practices depend on the herding technology, which differs between the two ethnic groups. Another example of the indirect impact can be seen in the huge role thermokarst processes play in the formation and change of tundra aquasystems. The formation of thermokarst lakes, their draining and formation of dry lake reservoirs with their typical hyperproductivity of biomass poses both challenges and new possibilities for reindeer herding. The relationship between permafrost soil processes and reindeer herding practices should be considered in order to allow a more accurate assessment of the consequences ongoing climatic change can have for the life and economy of northern aboriginals. Therefore, a study of this relationship represents a valid scientific topic crossing the borders between biology, geology and cultural anthropology.

Key words: reindeer herding, permafrost, cryogenic processes, global climate change, Komi, Nenets.

DOI: 10.20874/2071-0437-2019-44-1-108-119

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

REFERENCES

- Baskin L.M. (1970). *Reindeer: Ecology and behavior*, Moscow: Nauka (Rus).
- Drozhdov D.S., Rivkin F.M., Rachold V., Ananjeva-Malkova G.V., Ivanova N.V., Chehina I.V., Koreisha M.M., Korostelev Y.V., Melnikov E.S. (2005). Electronic atlas of the Russian Arctic coastal zone. *Geo-Marine Letters*, (25), 81–88. doi: 10.1007/s00367-004-0189-7.
- Dwyer M.J., Istomin K.V. (2008). Theories of nomadic movement: A new theoretical approach for understanding the movement decisions of Nenets and Komi reindeer herders. *Human Ecology*, (36), 521–533. doi: 10.1007/s10745-008-9169-2.
- Elsakov V.V., Marushchak I.O. (2011). Annual changes in thermokarst lakes of the North-east of European Russia. *Issledovaniye Zemli iz kosmosa*, (5), 45–57. (Rus).
- Fedorov A.N., Konstantinov P.Y. (2009). Response of permafrost landscapes of Central Yakutia to current changes of climate, and anthropogenic impacts. *Geography and Natural Resources*, (30), 146–150. doi: 10.1016/j.gnr.2009.06.010.
- Forbes B.C. (2013). Cultural Resilience of Social-ecological Systems in the Nenets and Yamal-Nenets Autonomous Okrugs, Russia: A Focus on Reindeer Nomads of the Tundra. *Ecology and Society*, 18(4), 36. doi: 10.5751/ES-05791-180436.
- Forbes B.C., Stammer F. (2009). Arctic climate change discourse: The contrasting politics of research agendas in the West and Russia. *Polar Research*, (28), 28–42. doi: 10.1111/j.1751-8369.2009.00100.
- Forbes B.C., Beach H., Brattland C., Kankaanpaa P., Keskitalo C., Lennert M., Meek C.L., Metcalf V.K., Robards M.D., Young O.R. (2014). Resource Governance. In J.N. Larsen, G. Fondahl (Eds.). *Arctic Human Development Report: Regional Processes and Global Linkages* (pp. 255–296), Inurai: Nordic Council of Ministers.
- Ford J.D., Pearce T. (2010). What we know, do not know, and need to know about climate change vulnerability in the western Canadian Arctic: A systematic literature review. *Environmental Research Letters*, (5), 014008. doi: 10.1088/1748-9326/5/1/014008.
- Golovnev A.V. (1995). *Speaking cultures: Traditions of samojedic and ugric peoples*, Ekaterinburg: Institut istorii i arkhologii UrO RAN. (Rus).
- Golovnev A.V., Osherenko G. (1999). *Siberian survival: The Nenets and their story*, Ithaca New York, Cornell University Press.
- Crate S., Ulrich M., Habeck J.O., Desyatkin A.R., Desyatkin R.V., Fedorov A.N., Hiyama T., Iijima Y., Ksenofontov S., Mészáros C., Takakura H. (2017). Permafrost livelihoods: A transdisciplinary review and analysis of thermokarst-based systems of indigenous land use. *Anthropocene*, (18), 89–104. doi: 10.1016/j.ancene.2017.06.001.
- Habeck J.O. (2005). *What It Means to be a Herdsman: The practice and image of reindeer husbandry among the Komi of Northern Russia*, Münster: LIT.
- Istomin K.V. (2011). The Land to Herd and the Space to Travel: Comparing the categorizations of landscape among Komi and Nenets reindeer herding nomads. In L. Prager (Ed.), *Nomadismus in Der «Alten Welt»: Formen Der Repräsentation in Vergangenheit Und Gegenwart* (pp. 233–256), Münster: LIT Verlag.
- Istomin K.V., Dwyer M.J. (2010). Dynamic Mutual Adaptation: Human-Animal Interaction in Reindeer Herding Pastoralism. *Hum. Ecol.*, (38), 613–623. doi: 10.1007/s10745-010-9341-3.
- Istomin K.V., Habeck J.O. (2016). Permafrost and indigenous land use in the northern Urals: Komi and Nenets reindeer husbandry. *Polar Science*, (10), 278–287. doi: 10.1016/j.polar.2016.07.002.

Почвы криолитозоны и традиционное природопользование коренного населения...

- Kachurin S.P. (1961). *Thermocarst in the USSR*, Moscow: Izdatelstvo Akademii Nauk SSSR. (Rus).
- Kertselli S.V. (1911). *Through the Bolshezemelskaya Tundra with nomads*, Arkhangelsk: Gubernskaya tipografiya. (Rus).
- Kumpula T., Pajunen A., Kaarlejärvi E., Forbes B.C., Stammler F. (2011). Land use and land cover change in Arctic Russia: Ecological and social implications of industrial development. *Global Environmental Change*, (21), 550–562. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2010.12.010.
- Kumpula T., Forbes B.C., Stammler F., Meschtyb N. (2012). Dynamics of a Coupled System: Multi-Resolution Remote Sensing in Assessing Social-Ecological Responses during 25 Years of Gas Field Development in Arctic Russia. *Remote Sensing*, (4), 1046–1068. doi: 10.3390/rs4041046.
- Larsen J.N., Anisimov O.A., Constable A., Hollowed A., Maynard N., Prestrud P., Prowse T., Stone J.M., Callaghan T.V., Carey M., Convey P., Derocher A., Fretwell P.T., Forbes B.C., Glomsrød S., Hodgson D., Hofmann E., Hovelsrud G.K., Ljubicic G.L., Loeng H., Murphy E., Nicol S., Oskal A., Reist J.D., Trathan P., Weinecke B., Wrona F. (2014). Polar regions. *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge: Cambridge University Press, 1567–1612.
- Macias-Fauria M., Forbes B.C., Zetterberg P., Kumpula T. (2012). Eurasian Arctic greening reveals teleconnections and the potential for structurally novel ecosystems. *Nature Climate Change*, (2), 613–618.
- Mazhitova G., Karstkarel N., Oberman N., Romanovsky V., Kuhry P. (2004). Permafrost and Infrastructure in the Usa Basin (Northeast European Russia): Possible Impacts of Global Warming. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, (6), 289–294. doi: 10.1579/0044-7447-33.6.289.
- Nelson F.E., Anisimov O.A., Shiklomanov N.I. (2002). Climate Change and Hazard Zonation in the Circum-Arctic Permafrost Regions. *Natural Hazards*, (26), 203–225.
- Rees W.G., Stammler F.M., Danks F.S., Vitebsky P. (2008). Vulnerability of European reindeer husbandry to global change. *Climatic Change*, (87), 199–217. doi: 10.1007/s10584-007-9345-1.
- Sannel A.B.K., Kuhry P. (2011). Warming-induced destabilization of peat plateau/thermokarst lake complexes. *Journal of Geophysical Research*, 116. doi: 10.1029/2010JG001635.
- Schuur E.A.G., Bockheim J., Canadell J.G., Euskirchen E., Field C.B., Goryachkin S.V., Hagemann S., Kuhry P., Lafleur P.M., Lee H., Mazhitova G., Nelson F.E., Rinke A., Romanovsky V.E., Shiklomanov N., Tarnocai C., Venevsky S., Vogel J.G., Zimov S.A. (2008). Vulnerability of Permafrost Carbon to Climate Change: Implications for the Global Carbon Cycle. *Bio Science*, (58), 701–714. doi: 10.1641/B580807.
- Schuur E.A.G., McGuire A.D., Schädel C., Grosse G., Harden J.W., Hayes D.J., Hugelius G., Koven C.D., Kuhry P., Lawrence D.M., Natali S.M., Olefeldt D., Romanovsky V.E., Schaefer K., Turetsky M.R., Treat C.C., Vonk J.E. (2015). Climate change and the permafrost carbon feedback. *Nature*, (520), 171–179. doi: 10.1038/nature14338.
- Shiklomanov N.I., Streletskiy D.A. (2013). Effect of Climate Change on Siberian Infrastructure. In P. Groisman, G. Gutman (Eds.), *Regional Environmental Changes in Siberia and Their Global Consequences* (pp. 155–170), Springer, Dordrecht.
- Sjöberg Y., Hugelius G., Kuhry P. (2013). Thermokarst Lake Morphometry and Erosion Features in Two Peat Plateau Areas of Northeast European Russia: Thermokarst Lake Morphometrics and Erosion in Two Peat Plateau Areas. *Permafrost and Periglacial Processes*, (24), 75–81. doi: 10.1002/ppp.1762.
- Smith L.C., Sheng Y., MacDonald G.M., Hinzman L.D. (2005). Disappearing Arctic Lakes. *Science*, (308), 1429–1429. doi: 10.1126/science.1108142.
- Stammler F. (2005). *Reindeer nomads meet the market: Culture, property and globalisation at the «End of the land»*, Münster, Westf: LIT.
- Stammler F., Peskov V. (2008). Building a 'culture of dialogue' among stakeholders in North-West Russian oil extraction. *Europe-Asia Studies*, (60), 831–849. doi: 10.1080/09668130802085182.
- Ulrich M., Habeck J.O. (2015). IPA action group report: Permafrost and culture (PaC). *Frozen Ground*, 3–4.
- Ventsel A. (2005). *Reindeer, Rodina and Reciprocity: Kinship and property relations in a Siberian village*, Münster, Westf: LIT.
- Walker D.A., Forbes B.C., Leibman M.O., Epstein H.E., Bhatt U.S., Comiso J.C., Drozdov D.S., Gubarkov A.A., Jia G.J., Kaarlejärvi E., Kaplan J.O., Khomutov A.V., Kofinas G.P., Kumpula T., Kuss P., Moskalenko N.G., Meschtyb N.A., Pajunen A., Reynolds M.K., Romanovsky V.E., Stammler F., Yu Q. (2010). Cumulative Effects of Rapid Land-Cover and Land-Use Changes on the Yamal Peninsula, Russia. In G. Gutman, A. Reissell (Eds.), *Eurasian Arctic Land Cover and Land Use in a Changing Climate* (pp. 207–236), Springer Netherlands, Dordrecht. doi: 10.1007/978-90-481-9118-5_9.