

**СЕКЦИЯ 3. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ, ГЕОХИМИЧЕСКИЕ,  
ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКИЕ И КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В АРКТИКЕ И  
ПРИБРЕЖНЫХ ЗОНАХ АРКТИЧЕСКИХ МОРЕЙ**

---

Вместе с этим, однако, следует отметить, что к сожалению практика проведения комплексных кадастровых работ в России не получила широкого распространения. Это обусловлено, в первую очередь, не до конца проработанным алгоритмом финансирования этого вида кадастровой деятельности. Поэтому решение важнейшей для кадастровых работ отмеченной выше проблематики, остается открытым.

В сложившейся ситуации наиболее приемлемым вариантом, на наш взгляд, является следующий алгоритм действий всех участников осуществления кадастровой деятельности:

1. При выполнении кадастровых работ в отношении вновь образуемого земельного участка, проверять точность положения пункта ОМС, относительно которого будет выполняться координирование характерных точек этого ЗУ;
2. Выполнять контрольное координирование характерных точек смежных земельных участков, поставленных на ГКУ и координаты которых внесены в базу единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН);
3. Контролировать точность геодезических работ выполняемых кадастровым инженером с внесением соответствующих записей и вычислений в соответствующие разделы межевого плана (МП);
4. Наделить органы кадастрового учета по согласованию с землевладельцами полномочиями оперативного исправления реестровых ошибок, если они будут выявлены в границах смежных земельных участков;
5. Оформить данные предложения в виде соответствующего нормативно-правового документа.

**ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА НА ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ НЕФТЕГАЗОВОЙ  
ОТРАСЛИ В РАЙОНАХ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ**

**Ю.А. Моисеева, К.В. Цивелев**

Научный руководитель доцент М.В. Решетько

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,  
г. Томск Россия*

Общая площадь районов распространения вечной мерзлоты в России составляет около 10,7 млн.км<sup>2</sup>, что занимает 63% территории страны. В этих регионах сосредоточено более 80% разведанных запасов нефти России, около 70% – природного газа, огромные залежи торфа, каменного угля, создана разветвленная инфраструктура объектов. Многие объекты построены на свайных фундаментах, многолетнемерзлый грунт используется в качестве оснований и рассчитан на эксплуатацию в определенных температурных условиях.

Согласно исследованиям, одним из важнейших факторов стратегических рисков являются последствия глобального изменения климата. Глобальное потепление может привести к изменению экстремальных климатических и метеорологических явлений. Потепление является основной тенденцией изменения климата. Процесс потепления наиболее интенсивно проявится к востоку от Урала, в то время как вблизи Черного моря вероятно похолодание. [1].

Актуальность работы связана с необходимостью оценки изменений климата, влияющих на многолетнюю мерзлоту, в связи с возможным увеличением выбросов парниковых газов и увеличения аварийности на объектах промышленной, в том числе и нефтегазовой, инфраструктуры при таянии многолетнемерзлых пород.

Цель работы: оценка возможных последствий в результате изменения климата и деградации вечной мерзлоты на объекты нефтегазовой промышленности в Арктических районах России.

Влияние изменения климата на вечную мерзлоту будет проявляться прежде всего в увеличении глубины сезонного протаивания и изменении температуры многолетнемерзлых пород. Со временем эти процессы приведут к сокращению площади вечной мерзлоты, часть которой либо протает полностью или перейдет в реликтовую форму и будет отделена от поверхности талым слоем.

В разных регионах температура многолетнемерзлых пород на глубине нулевых годовых амплитуд повысилась на 0,5-2 °С [2, 3]. Потепление происходило главным образом в 1970-1990-е годы. Ранее авторами в работе [4] уже были изучены изменения климатических параметров севера Западной Сибири. В результате которого были выявлены следующие изменения:

- увеличение продолжительности прямой солнечной радиации (от 0,15 до 1,5 ч/год) преимущественно в холодное время года на всей территории и уменьшение в августе и ноябре в восточной части области исследования.

- продолжающееся увеличение температуры воздуха в мае и июне в среднем на 0,08°С/год преимущественно на всех точках исследования, кроме прибрежной части Обской губы.

- обнаружены разнонаправленные тенденции температуры почвогрунтов: на глубине 160 см преимущественно с октября по январь в западной и в восточной части района исследования наблюдается увеличение. На глубине 320 см температура увеличивается в среднем на 0,01°С/год.

- выявлен зональный характер изменения суммы атмосферных осадков и высоты снежного покрова. По мере продвижения на север к побережью Карского моря происходит уменьшение величин суммы атмосферных осадков в апреле (4 мм/год) и в ноябре (3 мм/год).

Характер трендов многолетнего изменения температуры почвогрунтов в районах многолетней мерзлоты определяется как изменениями температуры воздуха, так и изменением характеристик снежного покрова, являющегося хорошим теплоизолятором. Так как влияние высоты снежного покрова на температуру почвогрунтов прослеживается почти на всей территории многолетней мерзлоты, выявленное увеличение высоты снежного покрова в холодный период времени и увеличение температуры воздуха в теплый период может оказать влияние на температуру почвогрунтов в целом на протяжении всего периода исследований.

Одним из проявлений климатических изменений может стать также увеличение частоты таких краткосрочных экстремальных погодных условий как град, бури, сильные снегопады, поздние заморозки, аномально высокие или низкие температуры воздуха. Последствия глобального изменения климата для объектов газовой отрасли не только вероятны (а часть из них уже проявляет себя), но также и достаточно масштабны. Это и осадка грунтов в результате теплового воздействия трубы при транспорте газа с положительной температурой, и выпучивание газопровода в результате пропуска по нему газа с отрицательной температурой, и деградация вечномерзлых грунтов основания и полосы, прилегающей к газопроводу [5].

Рост температуры мерзлых грунтов и уменьшение их несущей способности представляют серьезную угрозу для нефтегазодобывающих компаний России, приводя к повреждению объекты инфраструктуры (резервуары, дороги, площадки

**СЕКЦИЯ 3. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ, ГЕОХИМИЧЕСКИЕ,  
ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКИЕ И КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В АРКТИКЕ И  
ПРИБРЕЖНЫХ ЗОНАХ АРКТИЧЕСКИХ МОРЕЙ**

---

нефтегазопромысловых объектов, нефтепроводы, газопроводы, здания и др.). Это затрудняет освоение новых месторождений.

Исследования показали, что при оттаивании мерзлых грунтов изменяются их физико-механические свойства (адгезия к сваям-основаниям, объемный вес, пористость, влажность), что, в конечном счете, уменьшает несущую способность фундаментов, что приводит к повреждению построенных на них сооружений (рис. 1).



***Рис. 1. Последствия, вызванные таянием многолетнемерзлых пород [6]***

Сотрудниками Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова Росгидромета на основе расчетного эксперимента были выполнены расчеты и прогнозы по деградации вечной мерзлоты на территории России до 2050 г. Выявлено, что Надым - центр самых обширных газовых месторождений страны - находится в зоне существенной деградации вечной мерзлоты, поэтому существует опасность тотального разрушения всех построек. Согласно другим прогнозам, при увеличении среднегодовой температуры грунта на 1 °С, к 2030 году несущая способность зданий снизится на 40 %. Район Сургута – более южный, толщина многолетнемерзлых пород здесь составляет 10-20 метров, которые могут исчезнуть в течение десятилетий.

Литература

1. Овсяник А.И., Песков А.В., Брык Д.И., Оценка опасности участков газопроводов, проходящих через морские акватории / Актуальные проблемы регулирования природной и техногенной безопасности X Международная научно-практическая конференция. Москва – 2005 – С. 262–267
2. Romanovsky V. E., Drozdov D. S., Oberman N. G., Malkova G. V., et al., Thermal state of permafrost in Russia, Permafrost and Periglacial Processes – 2012. – v. 21, P. 136-155.
3. Израэль Ю.А., Павлов А.В. Анохин Ю.А., Мяч Л.Т., Шерстюков А.Б., Статистические оценки изменения элементов климата в районах вечной мерзлоты на территории Российской Федерации // Метеорология и гидрология. 2006 – Т 5 – С. 27 – 38 (проект «04-05-65112).
4. Решетько М.В., Моисеева Ю.А. Климатические особенности и статистические оценки изменения элементов климата в районах вечной мерзлоты на территории севера Западной Сибири / Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2016. – Т. 327. – № 4. – С. 108–118 – 0,6875 п.л.Третяков А. Н., Перегудина Е. В., Азарова С. В. Воздействие на

окружающую среду продуктов нефтегазодобывающей отрасли / Молодой ученый. – 2015. – №11. – С.560-562.

5. Официальный сайт ООО НПО «Фундаментстройаркос» URL: <http://www.npo-fsa.ru/sut-problemy>.

**ПРОБЛЕМЫ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ  
РОССИЙСКОЙ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ**

**К.В. Скирдин**

Научный руководитель ассистент М.С. Егорова

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,  
г.Томск, Россия*

Согласно данным метеорологических и ледовых наблюдений, в течение прошлого столетия на планете происходил процесс активного повышения среднегодовых показателей температур, который периодически прерывался периодами похолоданий.

Значительные территории Российской части Арктической зоны находящиеся в условиях вечного холода столкнулись с проблемой потепления.

Представители восьми стран, территории которых находятся в Арктической зоне, приняли акт о мерах совместной борьбы с процессами климатических изменений Арктики. Однако принятый акт не устанавливает серьезных экономических мер, которые в перспективе могли бы кардинально решить проблему изменения климата Арктики. Представленные в акте тезисы не обязывают сокращать эмиссию парниковых газов оказывающих решающее воздействие на изменение климата Арктической зоны, а лишь "с тревогой" отмечают растущее антропогенное воздействие в Арктике [1].

Отечественные исследователи, такие как В.М., Порфирьев Б.Н., Саваськов П.В., Телегина Е.А., Арбатов А.Г., Дворкин В.З., Глубоков А.И., Глубоковский М.К., Коновалов А.М., Гудев П.А, Коньшев В.Н., Рыхтин М.И., Мергуниин А.А., в своих трудах подчеркивают важность развития Арктического региона при сохранении стабильности климатических факторов [1]. Исследователи-геологи, такие как Д.Ю. Большианов, А.С.Макаров, Макаров А.С., Морозова Е.А., Павлов М.В., Саватюгин Л.М., подчеркивают необходимость разработки адекватной модели изменения климата для предсказания предстоящих изменений в будущем, признавая климатическую модель необходимым условием реализации ресурсного потенциала Арктического региона. Алексеев Г.В., Пнюшков А.В., Иванов Н. Е., Ашик И.М., Соколов В.Т., Головин П.Н., Богородский П.В., в своих работах уделяя большое внимание комплексной оценки происходящих климатических изменений, подчеркивают отсутствие согласованности разработанных глобальных моделей с реальными метеорологическими наблюдениями и изменениями климата [3]. Такие ученые как Фролов И.Е., Гудкович З.М., Карклин В.П., Смоляницкий В.М., в своих работах приводят аргументированную точку зрения, согласно которой исследуемое изменение климата Арктической зоны обусловлено действием естественных факторов природного происхождения, и во много меньшей степени зависит от парниковых газов антропогенного характера. Приведенные исследования подчеркивают необходимость дальнейшего изучения климатических изменений Арктики, создание адекватных реальным процессам теоретических моделей, разработки мер предотвращения дальнейших климатических изменений.