
БИОСФЕРНЫЕ ФУНКЦИИ КРИОЛИТОЗОНЫ ТИМАНО-ПЕЧОРСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ПРОВИНЦИИ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ОСВОЕНИЯ

Г.Г. Осадчая¹, Т.Ю. Зенгина², Н.Н. Парада³

¹Кафедра экологии и природопользования
Институт управления, информации и бизнеса
ул. Сениокова, 15, Ухта, Республика Коми, Россия, 169316

²Географический факультет
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Воробьевы горы, 1, ГСП, Москва, Россия, 119991

³ООО ПечорНИПИнефть
ул. Октябрьская, 11, Ухта, Республика Коми, Россия, 169300

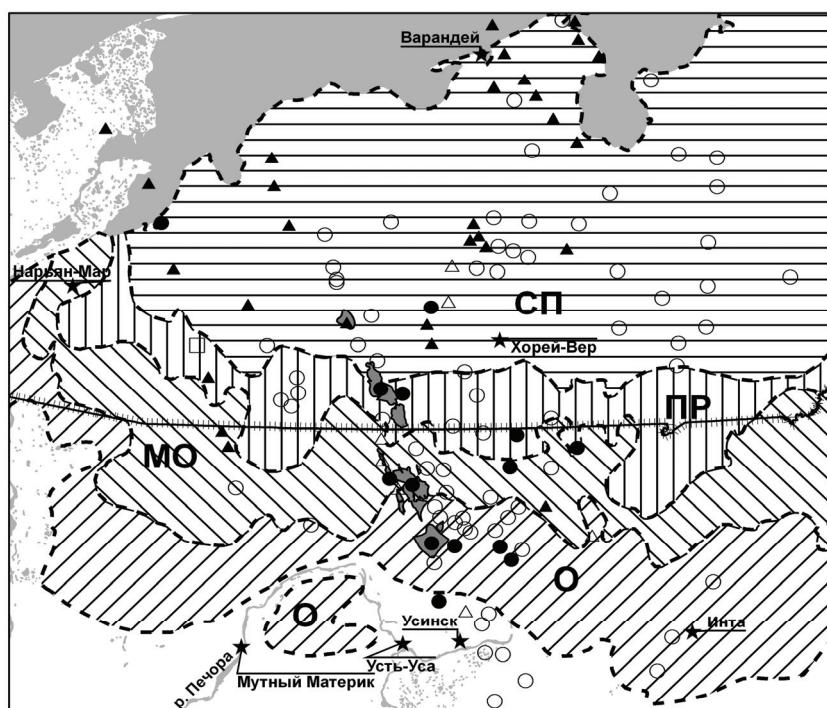
Криолитозона Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции входит в состав Северного Евразийского центра стабилизации окружающей среды, и ее сохранность является основой устойчивого развития региона. На базе расчетов, проведенных для ряда давно осваиваемых месторождений, показано, что в случае начала активной эксплуатации всех разведанных углеводородных ресурсов через 20—30 лет рост площади нарушенных земель может привести к утрате биосферных функций криолитозоны и невозможности развития в ее пределах традиционных видов природопользования.

Ключевые слова: северо-восток Европейской территории России, биосферные функции территории, геокриологическая зональность, месторождения углеводородного сырья, традиционное природопользование.

Региональная специфика подходов к решению задачи устойчивого развития должна предопределяться природными и социально-экономическими особенностями территории. Для Севера России устойчивое развитие — это процесс, в рамках которого эксплуатация разнообразных природных ресурсов должна проводиться в полном соответствии с будущими и настоящими потребностями не только всей страны, но и с обязательным учетом интересов местного населения. Контроль и управление этим процессом, а также оценка эффективности используемых средств и уровня достижения поставленных целей требуют разработки соответствующих критериев и показателей — индикаторов устойчивого развития. Для северных территорий высший приоритет в такой системе индикаторов должно иметь сохранение природного равновесия, которое позволит не только обеспечить рациональное использование ресурсов и охрану среды обитания, но и сохранение потенциала территории для традиционных видов природопользования [3].

Своеобразным гарантом такого равновесного состояния не только регионального, но и глобального уровня можно считать крупнейший в мире Северный Евразийский центр стабилизации окружающей среды, частью которого являются обширные малонарушенные территории северо-востока Европейской части России, пока еще не утратившие биосферных функций. Однако они являются частью богатейшей Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции (ТПНГП), поэтому в перспективе разработка месторождений углеводородного сырья может привести к серьезным экологическим проблемам в этом регионе. В последние десятилетия земли ТПНГП уже стали ареной активного развития нефте- и газодобывающей

промышленности, а также транспортной, преимущественно трубопроводной инфраструктуры. Площади земель вовлеченных в промышленное использование растут с каждым годом. Большая часть месторождений пока не введена в эксплуатацию, а только планируется к разработке (рис. 1). В то же время северная часть рассматриваемого региона, практически полностью совпадающая с территорией Большеземельской тундры, является частью криолитозоны, в пределах которой наличие многолетнемерзлых пород предопределяет тесную связь устойчивости ландшафтной основы со стабильностью геокриологических условий, формируя достаточно хрупкие и уязвимые для внешнего воздействия экосистемы. Поэтому изучение современного экологического состояния криолитозоны ТПНПП, перспектив ее дальнейшего освоения, а также связанных с этим нарушений природной среды представляет огромный интерес с точки зрения сохранности этой территории и как части Северного Евразийского центра стабилизации биосферного равновесия, и как основы традиционного природопользования в регионе [4].



Условные обозначения:

- | | | | |
|---|---|---------|--|
| Геокриологические подзоны: | | | |
| СП | - сплошного распространения ММП | ○ | |
| ПР | - прерывистого распространения ММП | □ | |
| МО | - массивно-островного распространения ММП | △ | |
| О | - островного распространения ММП | ○ | |
| Современное промышленное использование месторождений: | | ■ | |
| ● | - в эксплуатации | Прочее: | |
| ▲ | - подготовленные к разработке | ★ | - контуры месторождений: Северо-Харьгинское; Верхневозейское; Возейское; Харьгинское |
| | | ★ | - населенные пункты |
| | | ▨ | - граница между Республикой Коми и НАО |

Рис. 1. Современное состояние и перспективы освоения нефтегазоносных месторождений криолитозоны Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции

Рассматриваемый регион, практически полностью совпадающий с территорией Большеземельской тундры, расположен в Ненецком автономном округе и в северной части Республики Коми. Он ограничен реками Печорой и Усой с запада и юга, а также Полярным Уралом и хребтом Пай-Хой с востока. Зональные ландшафты представлены подзонами тундры, преимущественно южной кустарниковой, а также южной и северной лесотундры и крайнесеверной тайги, леса которых имеют статус притундровых. Практически вся территория относится к зоне разной интенсивности распространения многолетнемерзлых пород (ММП). ММП являются образованиями с низкой степенью устойчивости к техногенным нарушениям, причем, чем более распространена мерзлота по площади, тем менее устойчивы экосистемы. В зональном аспекте выделяют северную криолитозону с преимущественным развитием ММП и наиболее низким потенциалом самовосстановления и южную криолитозону с распространением преимущественно талых пород и более высоким потенциалом самовосстановления [6].

Условно можно считать, что геокриологическая зональность в пределах Большеземельской тундры соответствует зональным ландшафтам (табл. 1; см. также рис. 1). При этом подзоны тундр и северной лесотундры совпадают с северной криолитозоной, для которой характерно развитие сплошной и прерывистой мерзлоты. Это 58% всей территории. А зона южной лесотундры и северной части крайнесеверной тайги практически совпадают с южной криолитозоной, характеризующейся развитием массивно-островной и островной мерзлоты и занимающей оставшиеся 42% территории.

Таблица 1

Соответствие природной и геокриологической зональности

Природные зоны и подзоны	Геокриологическая подзона, % от общей площади криолитозоны	Площадь мерзлых пород, %	Геокриологическая зона, % от общей площади криолитозоны	Допустимая площадь интенсивной эксплуатации, %
Зона тундр	сплошного распространения ММП (43)	> 90	северная криолитозона (58)	< 5
Подзона северной лесотундры	прерывистого распространения ММП (15)	50—90		
Подзона южной лесотундры	массивно-островного распространения ММП (17)	10—50	южная криолитозона (42)	< 10
Северная часть подзоны крайнесеверной тайги	островного распространения ММП (25)	< 10		

В соответствии с данными теории биотической регуляции биосферы В.Г. Горшкова [2] нарушение экологического равновесия в биосфере, ведущее в дальнейшем к ее необратимой деградации и утрате биосферных функций, возникает при хозяйственном освоении порядка 25—30% территории. Однако в работах Н.Ф. Реймерса [5] указывается, что показатель оптимального, т.е. обеспечивающего экологическое равновесие, соотношения между интенсивно эксплуатируемыми и экстенсивно используемыми территориями существенно отличается для разных при-

родных зон. В целом для России допустимая площадь интенсивно эксплуатируемых территорий уменьшается по направлению с юга на север. Для лесотундры и тундры, а следовательно, и для всей криолитозоны Большеземельской тундры она составляет всего 10%.

Однако можно предположить, что эта величина не одинакова для всей рассматриваемой территории. Известно, что биосферная роль экосистем определяется рядом показателей, характеризующих продукционные процессы, величины которых различаются для северной и для южной части Большеземельской тундры весьма существенно. Так, для экосистем подзоны крайнесеверной тайги величина годовой продукции фитомассы почти в 2 раза больше, запас фитомассы — в 5 раз больше, а величина продукционного потенциала на порядок больше, чем для экосистем северной части тундровой зоны [1]. Отсюда можно предположить, что размер допустимой к интенсивной эксплуатации площади в северной части криолитозоны Большеземельской тундры существенно ниже 10% и условно может быть определен в пять и менее процентов.

Для оценки современного состояния Большеземельской тундры проводился анализ степени нарушенности территории с использованием данных, предоставленных Институтом «Печорнипинефть», а также материалов аэрофото- и космосъемки. Обработка информации проводилась с использованием программ ArcView-3.2, ArcGIS-9.2, GlobalMapper-11, а также специализированного пакета IDRISI для обработки и дешифрирования многозональных снимков. В качестве материалов дистанционного зондирования использовались зональные изображения LANDSAT-7\ETM+ с пространственным разрешением 30 м для тематически ориентированного RGB-синтеза и получения цветных изображений в псевдоцветах, а также цветосинтезированные снимки ASTER\Terra с разрешением 15 м. Кроме того, широко привлекались космические изображения, представленные в Интернете на портале Google-map. Для наиболее освоенных регионов сайт предлагает высокодетальные изображения с пространственным разрешением существенно менее 10 м, что обеспечило возможность выявления мельчайших деталей и крупномасштабного картографирования ряда нарушенных территорий.

На первом этапе проводилась оценка степени нарушенности земель криолитозоны Большеземельской тундры в пределах селитебных и прилегающих к ним территорий. Использовались данные земельных кадастров и разнообразный картографический материал. Для ряда участков информация уточнялась и детализировалась по материалам космической съемки. Проведенные работы показали, что максимальные нарушения приходятся на районы городов Воркута, Инта (включая участки расположения инфраструктурных объектов угледобычи), Нарьян-Мар, поселков и деревень (в том числе заброшенных), а также вдоль железной дороги Москва—Воркута, вдоль бетонной автодороги Усинск—Харьяга, на участках подземной прокладки нефтепроводов и газопроводов, грунтовых автодорог и зимников. Проведенные расчеты показали, что в целом только за счет селитебных территорий и крупных линейных объектов в северной криолитозоне нарушено порядка 0,1% земель, а в южной — 0,6%.

На втором этапе оценивалась степень нарушенности земель на участках добычи углеводородного сырья. Наиболее существенные нарушения зафиксированы на эксплуатируемых и законсервированных месторождениях. Таких месторождений в пределах криолитозоны Большеземельской тундры порядка 20. Для детального анализа выбраны четыре нефтяных месторождения Колвинского мегавала с достаточно продолжительным сроком освоения. Анализ ситуации и расчет нарушенных площадей проводились по аэрофото- и космоснимкам последних лет и представлены в табл. 2.

Таблица 2

Нарушенность земель на некоторых месторождениях углеводородного сырья в пределах криолитозоны Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции

Месторождение	Период эксплуатации, лет	Распространение ММП	Наличие крупных линейных сооружений	Общая площадь нарушенности, %	Потенциал территории для развития оленеводства
Северо-Харьягинское	10	Сплошное	Бетонная автодорога, магистральный нефтепровод	1	Сохранен
Харьягинское	20—25	Сплошное (на 32% площади)	Отсутствуют	2	Частично сохранен
		Прерывистое (на 68% площади)	Бетонная автодорога, магистральный нефтепровод	8	Утрачен в значительной степени
Верхневозейское	25—30	Массивно-островное	Бетонная автодорога, магистральный нефтепровод	5	Утрачен
Возейское	30	Массивно-островное (на 10% площади)	Бетонная автодорога, магистральный нефтепровод	8	Утрачен
		Островное (на 90% площади)	Бетонная автодорога, магистральный нефтепровод	13	Утрачен

Анализ полученной информации показал, что через 20—30 лет после начала освоения при наличии развитой транспортной инфраструктуры фиксируется существенное превышение биосферной емкости территории месторождения, связанное с ростом площади нарушенных земель в его пределах. Как правило, утрачиваются и социальные функции территории, в первую очередь возможность ее использования для оленеводства, являющегося традиционным видом природопользования для данного региона. Наиболее острая ситуация отмечается для месторождений, где имеются межпромысловые дороги с твердым покрытием и нефтепроводы большого диаметра.

Для оценки ситуации, которая может возникнуть в случае начала освоения всех разведанных месторождений, была посчитана их суммарная площадь. Расчеты показали, что доля площади месторождений от общей площади геокриологических подзон возрастает с юга на север, что вполне объяснимо, если учитывать воронкообразную расширяющуюся к северу форму ТПНГП. Так, от подзоны островного к подзоне сплошного распространения ММП суммарная площадь месторождений по отношению к общей площади подзоны составляет соответственно

3,5, 3,7, 4,9, 11,9%. При этом допустимая площадь интенсивно эксплуатируемых территорий, напротив, уменьшается по направлению с юга на север. Поэтому вполне очевидно, что освоение всех разведанных месторождений в совокупности с уже имеющейся транспортной инфраструктурой и селитебными объектами приведет к превышению естественных ограничений, обусловленных физическими параметрами этого пространства и утрате биосферных функций криолитозоны, во всяком случае, в ее наиболее уязвимой северной части.

Чтобы реализовать более благоприятный для территории сценарий освоения, необходимо пересмотреть существующий подход к освоению углеводородных ресурсов криолитозоны Европейского северо-востока. В первую очередь еще на предынвестиционном этапе при территориальном планировании необходимо четко определить ограничения к природопользованию, которые бы позволили учесть не столько экономические, сколько экологические и социальные функции территории. При выдаче лицензий на недропользование требуется оговаривать общий допустимый объем использования земельных ресурсов под промышленную инфраструктуру. Следует вернуться к принципу обязательного проведения экологических экспертиз, причем для месторождения в целом, а не только для отдельных его объектов. При механическом нарушении и химическом загрязнении поверхности необходимо немедленно приступать не просто к рекультивации, а к научно обоснованному природовосстановлению, что обеспечит сокращение сроков восстановления исходных экосистем.

В целом, необходима смена мировоззренческих позиций, отказ от традиционных взглядов на стратегию освоения Севера. Если подходить к использованию территории с точки зрения концепции устойчивого развития, необходимо воспринимать криолитозону прежде всего как биосферный ресурс и территорию развития традиционных видов природопользования.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Атлас Ханты-Мансийского автономного округа. Том II: Природа и экология. Листы 83—84. Ханты-Мансийск, Москва, 2006.
- [2] Горшков В.Г. Энергетика биосферы и устойчивость состояния окружающей среды // Итоги науки и техники ВИНТИ. Сер. Теоретические и общие вопросы географии. Т. 7. — М., 1990.
- [3] Евсеев А.В., Воробьева Т.А., Зенгина Т.Ю., Красовская Т.М. Комплексный подход к изучению и картографированию современного природопользования в северных регионах России // Проблемы региональной экологии. — 2009. — № 6. — С. 79—83.
- [4] Осадчая Г.Г. Сохранение территориального ресурса как одно из условий устойчивого развития криолитозоны (на примере Большеземельской тундры) // Криосфера Земли. — 2009. — Т. XIII. — № 4. — С. 24—31.
- [5] Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы). — М.: Россия Молодая, 1994.
- [6] Тумель Н.В., Королева Н.А. Мерзлотно-ландшафтная дифференциация криолитозоны России как основа эколого-геологических исследований // Инженерная геология. — 2008. — № 2. — С. 11—14.

BIOSPHERIC FUNCTIONS OF THE CRYOLITHOZONE OF THE TIMAN-PECHORA PETROLEUM PROVINCE IN INDUSTRIAL DEVELOPMENT

G.G. Osadtchaya¹, T.Yu. Zengina², N.N. Parada³

¹the Department of Ecology and Nature Management
Management, Information and Business Institute
Senyukov str., 15, Urhta, the Komi Republic, Russia, 169316

²Faculty of Geography
Lomonosov Moscow State University
Vorobyevy Gory, 1, Moscow, Russia, 119991

³OOO PechorNIPIneft
Oktyabirskaya str., 11, Ukhta, Komi Republic, Russia, 169300

The cryolithozone of the Timan-Pechora petroleum province is a part of the Northern Euroasian centre of stabilization of the environment and its conservation is the main condition of the sustainable development of the region. On the basis of calculations performed for a number of long-developed deposits, it is shown that in case of active exploitation of all the proven hydrocarbon reserves, in 20—30 years the growth area of disturbed lands can lead to a loss of biospheric functions of cryolithozone and the inability of development within its boundaries the traditional nature management.

Key words: north-east of European Russia, biospheric functions of the territory, permafrost zonation, hydrocarbon deposits, traditional nature management.