

## Влияние техногенной нагрузки на экологическую емкость приарктических территорий Республики Коми

Т. В. Тихонова<sup>1</sup>, кандидат экономических наук

Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми научного центра Уральского отделения РАН, Сыктывкар

*Северные территории отличаются суровыми климатическими условиями, низкой самоочищающей и восстановительной способностью природной среды, точечным сосредоточением вредных производств. Цель исследования – в оценке допустимого уровня техногенной нагрузки. Применен комплексный подход с использованием методов экономической статистики, системно-структурного регионального и микро-экономического анализа. Дана краткая характеристика природно-климатических показателей, состояния ландшафта, производственной деятельности и ее рассредоточения для исследуемой территории. Особое внимание уделено анализу экологической ситуации и выявлению районов, где она наиболее неблагоприятна. Предложен комплекс мероприятий по утилизации образующихся отходов, использованию их в качестве сырья для выработки энергии.*

**Ключевые слова:** приарктические территории Республики Коми, производственная деятельность, устойчивость природной среды, напряженность экологической ситуации, нарушенные земли, переработка отходов.

### Введение

В настоящее время вновь становится важной проблема рационального использования продовольственных ресурсов арктических и северных территорий, что обусловлено не только стратегией освоения российской Арктики, но и возрастающей ролью самой России в решении мировой продовольственной проблемы [6]. Для выполнения задач продовольственной безопасности северных территорий первостепенным должно быть обеспечение экологического состояния, при котором производственные процессы не влияют на качество производимой сельскохозяйственной продукции. С учетом низкой продовольственной обеспеченности изучение сложившейся ситуации, потенциала экологической

емкости территории в настоящее время крайне актуально. Суровые климатические условия, низкая самоочищающая способность природной среды, уникальность различных видов животного и растительного мира определяют особое отношение к экологической емкости северных территорий.

В данной работе в качестве объекта исследования в Республике Коми выбраны следующие муниципальные образования: Воркута, Инта, Усинск, Печора и муниципальные Ижемский и Усть-Цилемские районы. Они относятся к районам Крайнего Севера и приурочены к области умеренно-континентального климата, в северной части — субарктического. Среднегодовая температура воздуха колеблется в зависимости от станций наблюдений от  $-6,2^{\circ}\text{C}$  (в Воркуте) до  $-2,2^{\circ}\text{C}$  (в Усть-Цильме и Ижме). Рельеф изучаемой территории

<sup>1</sup> e-mail: tikhonova@iespn.komisc.ru.

преимущественно равнинный (около 85%), сформированный осадочными разновозрастными отложениями, в восточной части — предгорья и горные области Приполярного Урала (около 15%). С юга на север в равнинной части ландшафты тайги (северной и крайнесеверной) меняются на лесотундру (южную и северную) и южную тундру. Для зон крайнесеверной тайги и лесотундры характерна высокая степень заболоченности (70—80%) с разной степенью запасов торфа (максимальные отмечены в Ижемском, Усть-Цилемском и Усинском районах). Значительная часть территории относится к зоне разной интенсивности распространения многолетнемерзлых пород, которым свойственна низкая степень устойчивости к техногенным нагрузкам [9]. Именно благодаря мерзлоте многие загрязняющие вещества «консервируются» и долгие годы не перерабатываются в слое почвы.

Территория имеет ограниченные возможности земледелия из-за неблагоприятных природных условий и низкого потенциала почвенного плодородия. Так, устойчивый переход через 5°C в сторону повышения на большей части территории наблюдается во второй декаде мая, через 10°C — в первой декаде июня. Прогревание почвы до 5°C на глубине 10 см наступает в третьей декаде мая, а до 10°C — в конце июня, т. е. почва прогревается очень медленно, что объясняется не только малым приходом тепла, но и большой глубиной промерзания. Почвы преимущественно подзолистые с высокой кислотностью и низким содержанием гумуса и элементов питания в доступной для растений форме [1]. В силу этих причин основная роль в продовольственном обеспечении населения приарктических территорий отводится эффективному скотоводству, оленеводству, птицеводству и органической продукции [5]. За последнее время метаболизм тундровых экосистем изменился к худшему: это относится к уменьшению прироста биомассы, зарастанию значительных площадей мхами, лишайниками и кустарниковой растительностью, ускоренному процессу заболачивания [2]. На сегодня наука актуализирует проблему кормовой базы оленеводства и подчеркивает, что ее решение должно опираться прежде всего на исследование тундры как уникальной природной экосистемы [11].

#### **Характеристика производственной деятельности**

Производственная деятельность, оказывающая максимальное техногенное воздействие на природную среду, сосредоточена неравномерно, при этом основное влияние приходится на добычу, переработку и транспортировку топливно-энергетических ресурсов.

**Муниципальное образование городского округа (МОГО) «Воркута».** В настоящее время уголь добывается на трех месторождениях пятью шахтами и одним углеразрезом производительной

мощностью более 12 млн т в год. Промышленные запасы месторождений позволят обеспечивать добычу сырья еще на 30 лет вперед. Добывающая промышленность представлена градообразующим предприятием по добыче угля АО «Воркутауголь» (в его состав с июня 2012 г. вошло ЗАО «Шахта Воргашорская-2»). В 2012 г. «Воркутауголь» получила право вести промышленную деятельность на участке № 1 Усинского месторождения сроком на 20 лет, а в 2013 г. — лицензию на разработку Нижнесырьягинского месторождения.

Основным направлением развития сельского хозяйства в заполярном городе остается оленеводство. На территории муниципального образования производством сельскохозяйственной продукции занимаются два предприятия: ПСК «Оленевод» и ООО дочернее предприятие «Байкал Прим» (переработка и консервирование рыбоморепродуктов). Основная база оленеводов с убойным пунктом и перерабатывающими цехами находится в Воркуте.

Цементную промышленность на территории городского округа «Воркута» представляет ООО «Цементная северная компания». Добычей известняков в пределах Правобережного участка Воркутинского месторождения цементного сырья осуществляет ООО «Карьер». Также разрабатываются 11 месторождений песка и песчано-гравийной смеси, используемых для строящегося газопровода Бованенково — Ухта и в дорожном строительстве. Тепло- и электроснабжение осуществляется от Воркутинской ТЭЦ-1, ТЭЦ-2 и Центральной водогрейной котельной.

Территорию городского округа «Воркута» пересекает железнодорожная магистраль Москва — Котлас — Воркута с ветками в северном и восточном направлениях протяженностью 254 км. Железнодорожная ветка, идущая через Урал в город Лабитнанги, связывает Воркуту и Инту с Западной Сибирью. На территории городского округа расположено два аэропорта: военный аэродром «Советский», оборудованный одной из самых больших взлетно-посадочных полос в российской Арктике, и аэропорт класса В совместного базирования с авиацией Пограничных войск ФСБ.

Авиаперелеты Воркута — Москва — Воркута осуществляет авиаперевозчик «RusLine».

С 2008 г. в городе начал работу филиал компании — Воркутинское линейно-производственное управление магистральных газопроводов ООО «Газпром трансгаз Ухта». В городе зарегистрировано свыше 2 тыс. предприятий (<http://econom.rkomi.ru>).

**МОГО «Инта».** Местная индустрия состоит из предприятий по добыче полезных ископаемых, обрабатывающей промышленности, по передаче и распределению электроэнергии, газа и воды. Энергетическая промышленность представлена предприятием «Интинская ТЭЦ». В настоящее время ОАО «Шахта «Интауголь»» ведет добычу на шахте «Интинская».

Наиболее значимые для экономики МОГО «Инта» производители продукции сельского хозяйства и животноводства: ООО «Агрокомплекс "Инта Приполярная"» (убой и переработка мяса оленя, производство мясной и молочной продукции, яиц), ОАО «Абезь» (разведение оленей, производство мяса и мясопродуктов), ОАО «Петруньское» (разведение оленей, лошадей, производство мяса и мясопродуктов), ОАО «Интинский хлебозавод» (производство хлеба и хлебобулочных изделий).

В городе зарегистрировано свыше 400 предприятий. С центром России Инта связана железной дорогой, а также авиарейсами с Сыктывкаром (<http://econom.rkomi.ru>).

**МОГО «Усинск».** На территории района выявлено 44 месторождения углеводородного сырья, среди которых наиболее крупными нефтяными месторождениями являются Усинское и Возейское. Основными недропользователями являются ООО «ЛУКОЙЛ-Коми», ОАО «НК «Роснефть», ЗАО «Тиман-Печора Эксплорейшн», ООО «Енисей», ЗАО «НефтУс». Обрабатывающие производства — Усинский газоперерабатывающий завод ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» и комплекс по подготовке и переработке нефти и газа ООО «Енисей». В городе зарегистрировано свыше 1400 предприятий. На территории района ведется добыча подземных вод 21 недропользователем. Выдано более 37 лицензий на право добычи песка и песчано-гравийных смесей, строительного камня.

Агропромышленный комплекс МОГО «Усинск» представлен двумя организациями — ООО «Северный» и ООО «Южный». ООО «Северный» имеет производственные отделения в селе Мутный Материк, деревнях Денисовка и Захарвань и отделение оленеводства, ООО «Южный» — в селе Колва и деревне Новикбож. Осуществляет лицензионное рыболовство один предприниматель с годовым объемом вылова рыбы 0,75 т (<http://econom.rkomi.ru>).

В навигационный период осуществляется судоходство (есть пассажирская линия по рекам Уса и Печора). Усинск связан авиационным сообщением с Москвой, Архангельском, Уфой, Сыктывкаром и Ухтой. В весенний и осенний периоды производятся пассажирские перевозки вертолетами Ми-8 в труднодоступные населенные пункты. Усинск является конечной железнодорожной станцией на линии Сыня — Усинск Северной железной дороги. Основные автомобильные дороги общего пользования: Усинск — Усть-Уса и Усинск — Харьяга.

**Муниципальный район (МР) «Печора».** Основными отраслями экономики являются электроэнергетика и нефтедобывающая промышленность. В районе зарегистрировано свыше 3300 предприятий. На его территории выявлено 31 месторождение углеводородов, в том числе 22 нефтяных, 1 нефтегазовое, 3 газонефтяных, 1 газоконденсатное, 4 нефтегазоконденсатных. Разрабатывается 17 месторождений, 14 месторождений находится в разведке. Основная часть месторождений находится на первой

и средней стадии разработки. Главные недропользователи — ООО «ЛУКОЙЛ-Коми», ООО «Газпром добыча Краснодар», ЗАО «Печоранефтегаз».

На территории муниципального района производится щебень. Железнодорожная транспортная сеть составляет 340 км. На ней осуществляет деятельность Северная железная дорога — филиал ОАО «Российские железные дороги» со своими структурными подразделениями. На железнодорожной магистрали в пределах района расположены станции Печора, Кожва, Зеленоборск, Каджером, Косью, Сыня и Чикшино, Талый, Рыбница, Каменка. ФБУ «Администрация "Печораводпуть"» обслуживает свыше 2,5 тыс. км водных путей. На территории муниципального района находится аэропорт «Печора» класса Г, связывающий город со столицей республики. Производятся вертолетные рейсы в удаленные населенные пункты Приуральское, МР «Ижемский» и «Усть-Цилемский». Протяженность автомобильных дорог общего пользования местного значения с твердым покрытием на конец 2015 г. составила 90,7 км.

В системе магистрального транспорта углеводородов осуществляют деятельность предприятия Печорское ЛПУ МГ ООО «Газпром трансгаз Ухта», Северное ЛПУ МГ филиал ООО «Газпром переработка» и дочерние предприятия ООО «ЛУКОЙЛ-Коми». Печорское ЛПУ МГ ООО «Газпром трансгаз Ухта» обслуживает газопровод Вуктыл — Печорская ГРЭС протяженностью 100 км, газораспределительные станции, несколько местных газопроводов, газопровод с местного месторождения (Печоро-Кожвинское ГКМ — ГРС-1 — город Печора, около 10 км), а также отвод от магистрального газопровода Вуктыл — Печорская ГРЭС. По территории Печорского района проходит магистральный нефтепровод Уса — Ухта, по которому транспортируется нефть ООО «ЛУКОЙЛ-Коми».

На территории муниципального района располагается Печорская ГРЭС (филиал ОАО «Интер РАО — Электрогенерация» «Печорская ГРЭС»), входящая в энергетическую систему Республики Коми (<http://econom.rkomi.ru>).

**МР Ижемский.** Основные отрасли промышленности в районе: производство пищевых продуктов, лесозаготовка, обработка древесины, добыча нефти (ведется с 2001 г.). Единственным предприятием, добывающим нефть, является ООО «ЛУКОЙЛ-Коми». В лесозаготовительной и деревообрабатывающей промышленности заняты субъекты малого предпринимательства. Пищевая промышленность представлена хлебопечением, производством цельномолочной и мясной продукции, местными товаропроизводителями.

На территории района работают две сельскохозяйственные организации, одно перерабатывающее предприятие. Доминируют крестьянско-фермерские хозяйства (29) и личные подсобные хозяйства граждан (6416) (<http://econom.rkomi.ru>).

**МР Усть-Цилемский.** В настоящее время ведется добыча углеводородного сырья и питьевых подземных вод. Эксплуатационные ресурсы пресных подземных вод района составляют 9254 тыс. м<sup>3</sup>/сут. В административных границах района открыто два нефтяных месторождения — Низевое и Южно-Низевое, добыча нефти ведется с 2004 г. Лицензии на добычу углеводородного сырья принадлежат ООО «ЛУКОЙЛ-Коми». ООО «Карьер Верховская» производит щебень для дорожного строительства. Действует 18 малых предприятий, порядка 40 микропредприятий и 460 индивидуальных предпринимателей.

Аграрная промышленность представлена 7 сельскохозяйственными организациями, 1 перерабатывающим предприятием, 18 крестьянскими (фермерскими) хозяйствами, в 2009 г. созданы 2 сельскохозяйственных потребительских кооператива.

Основные предприятия лесной отрасли: ООО «Цильмалес», ООО «Дороги Цильмы» и индивидуальные предприниматели. Лесозаготовительные предприятия производят и реализуют как в районе, так и за его пределами древесину и пиломатериалы, готовые срубы домов и хозяйственных помещений, мебель и оконные блоки, обеспечивают население дровами. В селе Хабариха освоено производство нового для Усть-Цилемского района вида продукции — калиброванного бруса.

Усть-Цилемский район характеризуется низким уровнем развитости дорожной сети. На территории района 265,5 км автозимников, в том числе 18 переправ. Осуществляются речные перевозки населения. В периоды весенне-осеннего бездорожья действует воздушная связь (вертолетами) между населенными пунктами района, а также с селом Ижма и городом Печора. Авиасообщение соединяет Усть-Цильму со столицей республики, кроме того, выполняются полеты до Нарьян-Мара (<http://econom.rkomi.ru>).

В результате промышленного освоения топливно-энергетических и лесных ресурсов идет сокращение и загрязнение оленьих пастбищ, ухудшается качество кормовой базы и уменьшаются запасы. В районах добычи и транспортировки полезных ископаемых в тундре и лесотундре происходит техногенное разрушение покрова, снижается качество кормовых угодий, сокращается объем кормовых запасов и ухудшается их доступность. Точечные объекты добычных скважин нефтяных месторождений вместе с территорией косвенного загрязнения (до 3—5 км вокруг эпицентра добычи углеводородного сырья) образуют огромные площади отвода из хозяйственного освоения оленеводческих хозяйств и сельскохозяйственных организаций. Недоступными для



Рис. 1. Динамика негативного воздействия на территории приарктической зоны региона

оленьих пастбищ стали тысячи гектаров лесотундровых пастбищ [4]. Вследствие этого и организации выпаса на оленьих пастбищах сформировались локальные очаги неблагоприятной экологической ситуации, в пределах которых выпас оленей становится невозможным. Это привело к повышенной нагрузке на пастбища и к снижению их оленеемкости, к нарушению баланса кормов на сезонных пастбищах в целом.

### Степень техногенной нагрузки на природную среду

Анализ данных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, объемов загрязненных сточных вод в водные объекты, площади нарушенных земель и объемов образовавшихся токсичных отходов на территориях районов за 2000—2014 гг. показал следующее. Фактически по всем средам за 15 лет наблюдается рост уровня негативного воздействия на природную среду (рис. 1). Так, выбросы загрязняющих веществ сосредоточены в Воркутинском и Усинском районах, причем если в Усинском районе это происходит по причине роста нефтедобычи (доминируют выбросы оксида углерода), то в Воркутинском районе — за счет добычи угля, сжигания топлива (углеводородов) в котельных, деятельности цементного завода и ТЭЦ-1. Необходимо отметить, что за 2000—2014 гг. в Усинском районе произошел четырехкратный рост выбросов (с 74 до 292 тыс. т). Основные источники загрязнения: ООО «ЛУКОЙЛ-Коми», АО «Воркутауголь», ООО «Газпром трансгаз Ухта», Печорская ГРЭС, ОАО ТГК-9, ОАО «Северные магистральные нефтепроводы» и др.

Сбросы загрязненных сточных вод для территории исследования составляют 15% от общереспубликанского объема данной категории сточных вод, что является весьма позитивным фактором, и сосредоточены (более 95% сброса этой категории сточных вод) на территории Воркутинского и Интинского районов. Основными загрязнителями являются

Таблица 1. Напряженность экологической ситуации

Район	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014
Воркутинский	18,77	22,25	25,35	23,28	26,6	24,77	25,03
Интинский	3,21	4,42	2,14	2,23	1,5	1,73	1,71
Усинский	3,22	2,09	1,82	2,1	2,13	2,47	2,37
Печорский	0,79	0,71	0,81	1,15	0,86	1,01	0,81
Усть-Цилемский	0,04	0,05	0,16	0,06	0,06	0,07	0,07
Ижемский	0,08	0,07	0,14	0,13	0,08	0,1	0,11

предприятия угледобычи (АО «Воркутауголь», ОАО «Шахта «Интауголь») и коммунального хозяйства. Причины недостаточной очистки кроются в высоком износе оборудования и недостаточном уровне квалификации работников.

Токсичные отходы производства и потребления сосредоточены в Воркутинском и Усинском городских округах. Только в этих районах ежегодно образуется от 4 до 22 млн т малоопасных отходов (IV—V классов опасности) — нефтешламы и угольные шламы. Проблема утилизации этих отходов достаточна остра для региона. Только на территории Воркуты расположено 60 объектов размещения промышленных отходов, среди которых самый крупный — породный отвал № 3 шахты «Заполярная», занимающий 18,3 га. На сегодня благодаря добыче полезных ископаемых, которая ведется преимущественно на приарктических территориях, накоплено порядка 100 млн т отходов, а переработка только начинает запускаться. Так, ООО «Инновационные технологии «Северная Русь» в 2014 г. произвело запуск первой экспериментальной линии по переработке угольных шламов в брикетное топливо. Получаемые брикеты пригодны для типовых топочных устройств и позволяют поднять КПД топков до 80% при существенном снижении вредных выбросов. Помимо использования отходов в виде сырья снижаются выбросы в атмосферу твердых частиц в 2,5—3 раза, оксидов азота в 1,5—2 раза, оксидов серы в 2—2,5 раза. Полнота сгорания этого топлива не ниже 70% [7].

Весьма актуально стоит вопрос экологической емкости территорий, где осуществляется добыча опасных для природной среды ресурсов. В 2000—2014 гг. был проведен анализ этого показателя по алгоритму, изложенному в [10]. Частные баллы по каждому показателю (*i*-му району) определялись как отношение натуральных показателей  $НП_i$  к показателю по региону. Значение республиканского показателя вычислялось как средневзвешенная величина. При этом роль весов исполняли доли площадей районов от общей по республике  $d_i S_{\text{общ}}$  в случае расчета устойчивости природной среды и доли площадей экономически активной территории  $d_i S_{\text{экт}}$  при расчете нагрузки:

$$B_i^{\text{част}} = \frac{НП_i}{\sum_{i=1}^{20} (НП_i d_i S)}$$

Отличительная особенность присвоения балла показателей нагрузки и устойчивости природной среды заключается в привязке к площадям районов. Другой особенностью является то, что порог соотношения уровней нагрузки и устойчивости природной среды в балльных показателях равен единице. Таким образом, при выполнении этого условия природная среда имеет возможность погасить техногенную нагрузку; при превышении данного порога возможны необратимые нарушения естественного состояния экосистемы. Для определения сводных характеристик нагрузки были выбраны следующие показатели: выбросы в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных источников, сбросы загрязненных сточных вод, отходы производства и количество автотранспорта. Устойчивость природной среды базировалась на показателях биоклиматического потенциала, объемах годового стока, лесистости и прироста древесины. Необходимо также отметить специфичность стабильности показателей: техногенная нагрузка меняется по годам (по всем характеристикам), а устойчивость природной среды — в течение десятилетий. Так, показатели лесистости изменились в сторону роста в Воркутинском, Интинском и Ижемском районах, а уменьшились в Усинском, Печорском и Усть-Цилемском районах; показатели прироста древесины увеличились в лесотундровой зоне, а уменьшились в таежной. Напряженность экологической ситуации, характеризующая экологическую емкость приарктических территорий региона за последние 15 лет, отражена в табл. 1, где красным цветом выделены наиболее неблагоприятные проблемные районы, желтым — критичные, а зеленым — устойчивые с точки зрения допустимой нагрузки.

Динамика этих показателей свидетельствует о небольшом улучшении экологической ситуации на территории Интинского и Усинского районов, при этом сохраняется повышенная техногенная нагрузка на природную среду. Практически стабильная

ситуация наблюдается в Воркутинском районе с огромным превышением экологической емкости, и если с 2000 по 2010 гг. наблюдалось усугубление такого положения, то за последние пять лет оно стабилизировалось. Противоположная ситуация складывается на территории Ижемского и Усть-Цилемского районов, где за счет минимальной техногенной нагрузки и большой разбавляющей и поглощающей способности водной и воздушной сред существует запас экологической емкости. Таким образом, сейчас уже можно утверждать, что территории Воркутинского, Интинского и Усинского районов остро нуждаются в природоохранных мероприятиях, внедрении новых технологий производства и очистки загрязнений, в личной заинтересованности руководства сохранить территории, пока еще не утратившие биосферные функции.

Нарушенными являются земли, утратившие хозяйственную ценность, или служащие источником отрицательного воздействия на окружающую среду по причине нарушения почвенного покрова, гидрологического режима и образования техногенного рельефа при разработке месторождений полезных ископаемых, выполнении геологоразведочных, изыскательских, строительных и других работ. Наиболее остро на протяжении многих лет (практически со времен начала добычи углеводородного сырья) стоит проблема рекультивации земель, загрязненных нефтью и нефтепродуктами. По данным статистики на исследуемых территориях за последние 15 лет ежегодно случается от одной до четырех аварий, при которых происходят нарушения почвенного покрова, загрязнения водных объектов, подавление растительности, уничтожение наиболее ранимых видов. Для систематизации информации по разливам нефти, контролю за восстановлением земель и водных объектов ОАО «НИПИИ «Комимелиоводхозпроект» с 2004 г. ведет реестр загрязненных нефтью и нефтепродуктами территорий и водных объектов Республики Коми. В 2014 г. в базу данных реестра внесены сведения по 380 нефтезагрязненным участкам на общей площади 218,13 га (и дополнительно по участкам на площади 233,91 га, не восстановленных за прошлый период). Доля приарктических загрязненных территорий составляет более 90% (<http://www.agiks.ru>). За последние пять лет на этих территориях наблюдается ситуация, когда из года в год идет наращивание не восстановленных площадей, загрязненных нефтью и нефтепродуктами (рис. 2). Негативное воздействие усугубляется тем, что добывающие комплексы имеют сеть

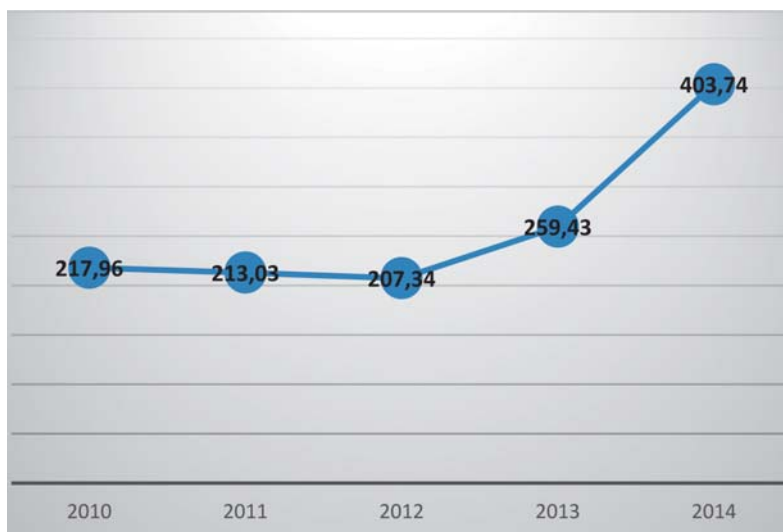


Рис. 2. Площадь не восстановленных нарушенных нефтепродуктами земель, га

предприятий переработки и транспортировки сырья. Линии трубопроводов в пределах районов исследования отчуждают значительные площади на протяжении тысяч километров. Обоганительные фабрики являются дополнительными источниками загрязнения атмосферного воздуха.

Добыча традиционных углеводородных ресурсов неминуемо приводит к негативным последствиям для окружающей среды. Строительство и эксплуатация объекта, как правило, сопровождается:

- химическим загрязнением почв, грунтов, горизонтов подземных вод, поверхностных водных объектов, атмосферного воздуха веществами и химическими реагентами, используемыми при проходке скважин, буровыми и технологическими отходами;
- физическим нарушением почвенно-растительного покрова, грунтов, зоны аэрации, природных ландшафтов на буровых площадках;
- изъятием водных ресурсов;
- нарушением температурного режима экзогенных геологических процессов (карст, эрозия, заболачивание, просадки) с их возможным проявлением в техногенных условиях.

Как правило, углеводородные источники длительного действия и последствия их добычи трудно устранить. Наиболее крупные промышленные предприятия по их переработке и утилизации располагаются зачастую в городах, их воздействие на среду оказывается смешанным, с широким развитием процессов синергизма, что затрудняет пообъектную дифференциацию такого воздействия. Наиболее опасными становятся объекты переработки сырья за счет активизации токсичных элементов. Учитывая долгий процесс восстановления (десятилетиями в зависимости от наличия токсичных элементов, входящих в состав сырья и участвующих во взаимодействии с биотой, почвой и т. д. после переработки) единственным рациональным путем

предотвращения токсических техногенных загрязнений населенных территорий являются превентивные меры, обеспечивающие их снижение [12].

### Мероприятия по уменьшению негативного воздействия

Совокупность мероприятий, как правило, направлена на предотвращение негативного эффекта от производственной деятельности, уменьшение этого воздействия, проведение восстановительных работ. Основные мероприятия за 2000—2014 гг. заключались в следующем:

- утверждение корпоративной программы ОАО «Коминнефть» на 2000—2005 гг., ключевыми задачами которой стали: переработка 224 тыс. т нефтешламов, рекультивация 695 га загрязненных земель, замена трубопроводов, применение безамбарной технологии бурения;
- внедрение в практику планов предупреждения и ликвидации возможных аварий;
- организация и проведение семинара (международного — в 2009 г.) и комплексных учений в ООО «РН-Северная нефть», направленных на обеспечение мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций аварийно-спасательными формированиями;
- организация специальных служб (ООО СПАСФ «Природа», ООО «ЭкоАльянс», ООО «ПожГазСервис») и подразделений по проведению аварийно-спасательных работ (на ОАО «Северные магистральные нефтепроводы», ООО «РН-Северная нефть», ООО «ЛУКОЙЛ-Ухта нефтепереработка»);
- внедрение формы отчетности № 2-ТП (рекультивация) в соответствии с приказом Росстата от 29 декабря 2012 г. № 676;
- ведение реестра по нефтезагрязненным участкам (на 2014 г. из 380 участков 299 внесены камерально);
- проведение мероприятий по утилизации шахтного метана на угольных шахтах Воркутинского бассейна, а также по сокращению выбросов пыли ООО «Цементная северная компания».

Важно отметить, что последние в перечне мероприятий позволили снять две горячие точки республики. Экологическими горячими точками названы наиболее острые экологические проблемы, выделенные в Баренц/Евроарктическом регионе (БЕАР) специалистами Финансовой экологической корпорации северных стран и российскими экспертами в 2003 г. В список вошли 42 горячие точки российского сектора БЕАР, в том числе 8 из Республики Коми. Первые работы по утилизации шахтного метана были начаты в 1975 г. на шахте «Воркутинская», когда под газообразное топливо был переоборудован котел ДВК-10-13. Шахтный метан сжигался в четырех котельных, в 14 паровых котлах с суммарной мощностью 150 т пара в час, в установке по сушке угля на углеобогадательной фабрике шахты «Северная», в автономном газовом воздухоподогревателе, а также

на шахте «Северная» с тепловой мощностью 27 Гкал. При расширении объемов добычи метана за счет реконструкции дегазационных систем, использования как подземной, так и поверхностной дегазации метан предлагается использовать для получения не только тепловой, но и электрической энергии. В феврале 2007 г. в Печорском угольном бассейне начата реализация проекта, в рамках которого с помощью шахтного метана будет производиться электроэнергия на трех газогенераторах мощностью 62 МВт. Таким образом, использование шахтного метана для производства электрической и тепловой энергии на газопоршневой мини-ТЭЦ и переработка отходов углеобогащения в качественное топливо позволяют сделать вывод, что в Печорском угольном бассейне положено начало техноэкологической модернизации [7].

Только предприятие ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» за 2000—2009 гг. затратило на природоохранные мероприятия более 10 млрд руб. Восстановлено около 1000 га территории, заменено 1570 км трубопроводов, утилизировано 460 тыс. м<sup>3</sup>, выпущено 250 тыс. мальков в реки Колва и Ижма. Важно, что мероприятия, проводимые СПАСФ ООО «Природа», имеют комплексный характер — замкнутый цикл: уборка нефтяного загрязнения, техническая рекультивация, биологическая рекультивация и утилизация нефтяных шламов. При этом ежегодно перерабатывается более 25 тыс. м<sup>3</sup> нефтяных шламов. Для переработки нефтяных шламов построены две экспериментальные установки с последующей закачкой очищенной нефти в нефтепровод.

Все нефтяные компании столкнулись с острой проблемой утилизации попутного нефтяного газа (ПНГ). Этот газ в большинстве случаев сжигается на факелах, осложняя и без того непростую экологическую обстановку в районах промыслов. В целях рационального использования этого газа ООО «Енисей» ввело в эксплуатацию комплекс по подготовке и переработке сырой нефти и газа производительностью 1 млн т сырой нефти в год и 87 тыс. т ПНГ на территории Западно-Сынатского нефтяного месторождения, расположенного на территории МОГО «Усинск», что дало возможность достичь целевого показателя использования ПНГ более 95%. Степень утилизации ПНГ 95% достигнута ООО «РН-Северная нефть», которое утилизирует попутный нефтяной газ при помощи газогенераторных установок для выработки электроэнергии. Утилизация ПНГ входит в один из основных разделов программы экологической безопасности ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» «Чистый воздух», в который включены мероприятия по снижению объемов попутного нефтяного газа, сжигаемого на факелах. На показатель 97% по утилизации ПНГ вышли ОАО «Комнедра» и ЗАО «Нэм Ойл». По итогам 2015 г. коэффициент использования ПНГ по Республике Коми составляет 71,3% (по итогам 2014 г. — 64,4%).

В ближайшее время при реализации перспективных инвестиционных проектов на приарктических территориях предполагается не уменьшение техногенной нагрузки, а ее рост. Это разработка Пижемского титанового месторождения (Усть-Цилемский район), строительство и обустройство 24 нефтедобывающих скважин на Среднемакарихинском нефтяном месторождении; наращивание объемов добычи нефти Восточно-Ламбейшорского нефтяного месторождения; разработка пермокарбонной залежи Усинского месторождения (Усинский район); разведка, разработка и добыча углеводородного сырья на лицензионных участках Интинского района; разведка с последующей добычей каменного угля ОАО «Новолипецкий металлургический комбинат» в пределах шахтного поля № 3 Усинского месторождения (Воркутинский район) и т. д. [8]. На территории приарктической зоны региона имеются резервы пригодных для пашни земель (более 1,5 млн га) для вовлечения в хозяйство, требующих на треть больших затрат, чем в других регионах Нечерноземной зоны. Для этого необходимо упорядочить земельные отношения и провести землеустроительные и кадастровые работы, учесть собственников земельных участков. Особую актуальность имеет регулирование межрегиональных связей в области закрепления систем контроля за состоянием оленьих пастбищ. Исследования показали, что угрозу развитию сельского хозяйства в Арктике представляет неблагоприятная динамика растительного покрова тундры [2]. В настоящее время главными рычагами решения экологических проблем на территории, где превышен порог экологической емкости (Воркутинский, Усинский и Интинский районы), являются: (1) переработка отходов производства и превращение их в сырье для выработки энергии и (2) внедрение на предприятиях угольной отрасли системы социально-экологической ответственности, принятие соглашений для улучшения проживания людей в этих районах. В рамках таких соглашений должны выполняться мероприятия по выстраиванию стратегии взаимодействия добывающих компаний с коренным населением с учетом добровольных социальных и экологических обязательств.

Работа выполнена при поддержке Программы фундаментальных исследований Уральского отделения РАН, проект № 15-14-7-8 «Управление продовольственной безопасностью арктических и приарктических территорий Европейского Северо-Востока» (2015—2017 гг.).

#### Литература

1. Атлас Республики Коми. — М.: Феория, 2011. — 428 с.
2. Елсаков В. В. Оперативная ресурсная оценка пастбищных угодий северного оленя по спектрально-спутниковым данным // Современные

проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. — 2014. — № 1. — С. 60—70.

3. Зенгина Т. Ю., Котова И. О., Осадчая Г. Г. Опыт мелкомасштабного картографирования современного природопользования Республики Коми // Изв. Коми науч. центра УрО РАН. — 2014. — № 2 (18). — С. 101—108.
4. Иванов В. А. Оленеводство в Арктическом субрегионе: состояние и направление развития // Регион: экономика и социология. — 2014. — № 2 (82). — С. 39—51.
5. Иванов В. А. Особенности, ограничения и направления развития агропромышленного хозяйства в арктических и приарктических территориях европейского Северо-Востока // Арктика: экология и экономика. — 2013. — № 4 (12). — С. 50—59.
6. Иванов В. А., Лаженцев В. Н. Аграрный сектор экономики арктических территорий России (на примере Республики Коми) // Изв. Коми науч. центра УрО РАН. — 2015. — № 3 (23). — С. 132—140.
7. Калинина А. А., Луканичева В. П. Комплексное использование шахтного метана и отходов углеобогащения — необходимое условие техноэкологической модернизации в Печорском угольном бассейне // Энергетическая безопасность России: Новые подходы к развитию угольной промышленности: Сб. трудов XV Междунар. науч.-практ. конф. — Кемерово, 2013. — С. 225—228.
8. Каталог инвестиционных проектов и предложений Республики Коми // [http://econom.rkomi.ru/content/6086/горнорудный\\_и\\_нефтегазовый\\_комплексы.pdf](http://econom.rkomi.ru/content/6086/горнорудный_и_нефтегазовый_комплексы.pdf), <http://www.yaregaruda.ru/ru/node/63>.
9. Осадчая Г. Г. Сохранение территориального ресурса как одного из условий устойчивого развития криолитозоны (на примере Большеземельской тундры) // Криосфера Земли. — 2009. — Т. 13, № 4. — С. 24—31.
10. Тихонова Т. В. Эколого-экономический механизм природопользования и охраны окружающей среды: проблемы и пути развития // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. — 2004. — № 3 (10). — С. 70—88.
11. Тишков А. А. Природные экосистемы и биоразнообразие Российской Арктики: состояние, сохранение и использование биоресурсов // Север как объект комплексных региональных исследований / Отв. ред. В. Н. Лаженцев; Науч. центр по вопросам регион. развития; Коми науч. центр УрО РАН. — Сыктывкар, 2005. — С. 7—35.
12. Януцени С. П. Распространенность углеводородного сырья, обогащенного тяжелыми элементами-примесями: Оценка экологических рисков. — СПб.: Недра, 2005. — 372 с.