

ОЦЕНКА ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗИ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА НА ЛАНДШАФТ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ LANDSAT

А.В. Фоменко¹, В.П. Днепровская, И.Г. Яценко

Научный руководитель И.Г. Яценко

¹ Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники,
Институт химии нефти Сибирского отделения Российской академии наук,
г. Томск, Россия

На территории нефтедобывающих предприятий все более актуальной становится проблема экологии окружающей среды. Высокий риск загрязнения обширных территорий создают аварийные ситуации на нефтепроводе и аэрозольное распространение продуктов сгорания попутного нефтяного газа в факелах.

В последнее время проблема утилизации попутного нефтяного газа (ПНГ) стала одной из значимых для мировой общественности, как по экологическим, так и финансовым причинам. Сжигание попутного газа в факелах - это уничтожение ценных невозобновляемых природных ресурсов, а также при сжигании образуется около 1 % всех мировых выбросов парникового углекислого газа. В начале XXI века наиболее крупными регионами сжигания ПНГ являются Россия (в основном Западная Сибирь), Западная Африка (прежде всего Нигерия), страны Персидского залива, США и др. Так, по последним данным, суммарный показатель сжигания ПНГ на факельных установках по миру в 2010 г. составил 138 млрд. м³, а в 2011 г. - 140 млрд. м³. Такое повышение в большей мере явилось следствием возросшей добычи углеводородов в России и сланцевых нефти и газа в США [4].

Для повышения достоверности и согласованности данных, Глобальное партнерство по сокращению объемов сжигания ПНГ (GGFR) под эгидой Всемирного Банка в сотрудничестве с Национальным управлением океанических и атмосферных исследований США (NOAA) проводит постоянный мониторинг сжигания ПНГ по спутниковым данным, результат которого представлен на рис. 1 [4].

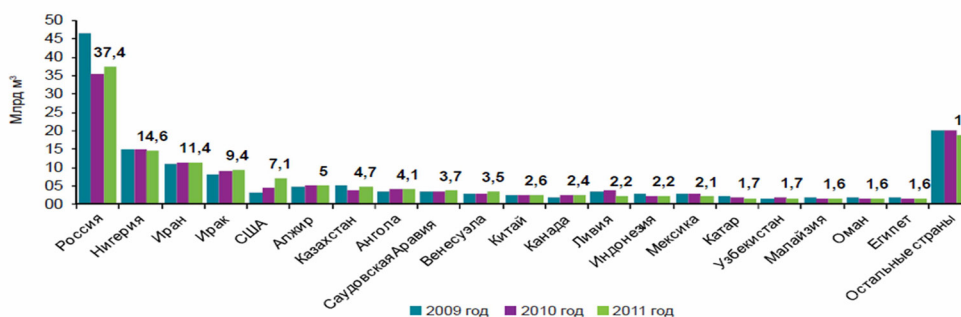


Рис. 1. Расчетные объемы сжигания ПНГ на основе спутниковых данных, 2009–2011 гг., млрд. м³

На территории России, согласно данным Минприроды РФ, в настоящее время существует более 1000 нефтегазоконденсатных месторождений, на которых добывается в сумме около 60 млрд. м³ попутного газа в год, где 26 % приходится на сжигание в факелах, 27 % направляется на переработку на ГПЗ, а 47 % используется на нужды промыслов или списывается на технологические потери [1]. Однако, Всемирным банком Государственно-частного партнерства в целях сокращения факельного сжигания газа (GGFR) была проведена оценка спутниковой информации, вследствие чего получили, что официальная статистика об объемах сжигаемого газа в России занижена - реальный объем сжигаемого ПНГ составляет около 50 млрд. м³, что ставит Россию на первое место по этому показателю [3].

С принятием в 2012 г. Постановления Правительства № 1148, согласно которому нефтедобывающие компании обязаны платить высокие штрафы за сверхнормативное сжигание – свыше 5 %-го уровня, ожидается снижение факельного сжигания по России, так и в отдельных компаниях [4], а именно, количество нефтегазовых компаний, достигших уровня 95 %-го использования ПНГ в 2013 г. составило 5 – это Сургутнефтегаз, Татнефть, Газпром, Салым Петролеум, Сахалин Энерджи.

Томская область, ввиду своих размеров объема нефтедобычи, занимает одно из лидирующих мест в Западной Сибири. Установлено, что наибольшая антропогенная нагрузка на атмосферный воздух в Томской области отмечается в районах, где находятся основные предприятия нефтегазодобывающей отрасли - это Каргасокский, Парабельский и Александровский районы. Здесь открыто 131 месторождение углеводородов, из которых 12 (Арчинское, Вартовское, Верхнесалатское, Грасимовское, Западно-Лугинецкое, Калиновое, Ломовое, Лугинецкое, Нижне-Табанганское, Северо-Останинское, Снежное и Урманское) обладают повышенным (более 200 м³/т) содержанием попутного нефтяного газа, при сожжении которого в атмосферу выбрасывается огромное количество вредных веществ [2]. По данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики в 2015 г. в атмосферный воздух Томской области поступили выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников загрязнения с более 1200 промышленных площадок.



Рис. 2. Объемы выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников Томской области 2010-2015 гг.

Как видно из рис. 2, максимальная масса выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников зарегистрирована в 2011 г. В связи с реализацией программ по утилизации попутного нефтяного газа предприятиями нефтегазодобывающего комплекса, с 2012 г. отмечается уменьшение объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников на 56,3 тыс. т. По сравнению с данными 2014 г, где наблюдается минимальный объем выбросов, в настоящее время основное увеличение выбросов обусловлено повышением уровня добычи попутного нефтяного газа и объема его сжигания на факельных установках ОАО «Томскнефть» ВНК (рис. 2).

Для получения количественной оценки воздействия различных факторов на растительность Томской области и выявления зон загрязнения исследуемых территорий была применена разработанная нами методика, основанная на расчете значений вегетационного индекса NDVI в десяти пунктах отбора проб воды из болот, населенных пунктов и нефтяного месторождения Малоичское по спутниковым данным LANDSAT с датами съемки июнь-август 2013-2016 гг. Полученные результаты показали наличие корреляционной связи между состоянием растительного покрова территории отбора проб и результатами химического анализа проб воды в данных пунктах. Максимальная концентрация углеводов соответствует пункту «Малоичское» (рис. 3), что объясняется аварией на трубопроводе месторождения в конце 2013 г. Превышение для этого пункта ПДК в образцах воды составляет в 724 раза (ПДК нефтепродуктов в рыбохозяйственных водоемах - 0.05 мг/дм³.) и соответствует категории «грязная» (10-100 ПДК), при этом состояние растительного покрова резко ухудшилось с 2014 г. - значение NDVI снизилось от 0.7 в 2013 г. до менее 0.5 в последующие годы.

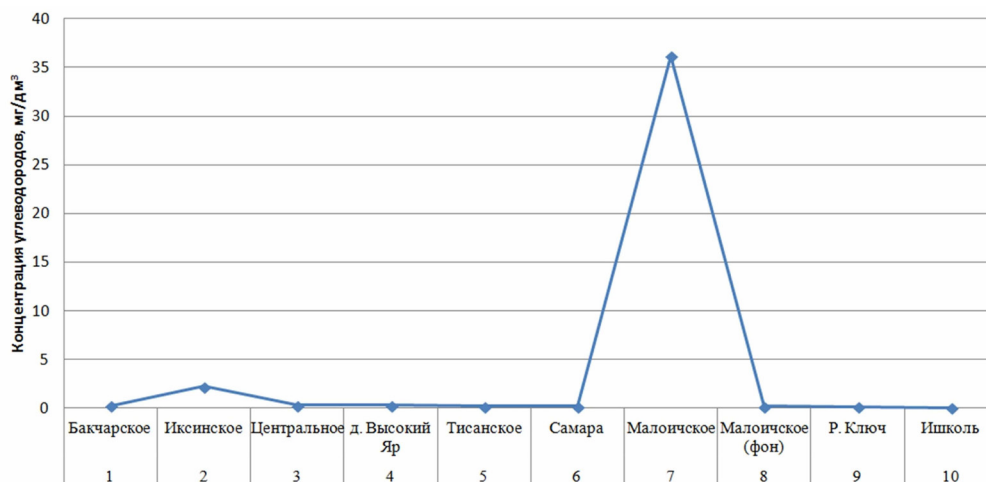


Рис. 3. Содержание углеводов в водах Томской и Новосибирской областей

Однако одним из самых опасных по своему антропогенному воздействию на экосистемы ландшафтов Томской области являются пожары, уничтожающие все природные комплексы болот и лесов. Так, повышенное содержание углеводов (2,23 мг/дм³) получено и для образца воды пункта «болото Иксинское» (рис. 3) после

пожаров с 1998 г. по настоящее время. Данный факт подтверждается минимальными значениями индекса NDVI (до 0.3) состояния растительности в данном пункте отбора.

Применение спутниковых данных и ГИС-технологий позволило проанализировать состояние растительного покрова труднодоступных нефтедобывающих территорий Западной Сибири, что оказывает значительную помощь в своевременной оценке экологической ситуации и принятии решений в устранении и профилактики загрязнения окружающей среды.

Литература

1. Аксенов А., Широков Ю. Регулирование рынка ПНГ: уточнить терминологию, добавить меры стимулирования и ответственности // Нефтегазовая Вертикаль, 2008, №20. – С.38-39.
2. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды Томской области в 2015 году» /глав. ред. С.Я. Трапезников, редкол.: Ю.В. Лунова, Н.А. Чатурова; Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области, ОГБУ «Облкомприрода». – Томск: Дельтаплан, 2016. – 156 с.
3. Жарова Т.Ю. Анализ экономической эффективности внедрения на месторождения технологий по утилизации попутного нефтяного газа (в условиях Томской области) [Электронный ресурс]:/Информационно-аналитическое агентство «Нефтегаз». – URL: <http://lib.convdocs.org/docs/index-249203.html>
1. Кутепова Е., Книжников А., Кочи К. Проблемы и перспективы использования попутного нефтяного газа в России: ежегодный обзор. Вып. 4. М.: WWF России, КПМГ, 2012. – 35 с. – URL: <http://netess.ru/3knigi/1214358-1-problemi-perspektivi-ispolzovaniya-poputnogo-neftyanogo-gaza-rossii-ezhegodniy-obzor-vipusk-moskva-2012-kutepova-knizhni.php#1>

ЭКОЛОГО-ЭСТЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УРБОЛАНДШАФТОВ (НА ПРИМЕРЕ Г. ГОМЕЛЯ, РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ)

М.В. Цалко

**Научный руководитель старший преподаватель С.В. Андрушко
Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины
г. Гомель, Республика Беларусь**

Введение. Рост и развитие городов, а также увеличение доли городского населения, носит глобальный характер, что является крупнейшим преобразующим фактором среды обитания. Поэтому в настоящее время возрастает актуальность в эколого-эстетическом наблюдении городского пространства [1].

Ландшафты в пределах городов отличаются значительной интенсивностью антропогенного воздействия, что обуславливает значительные отличия в их эколого-эстетической оценке, по сравнению с природными и природно-антропогенными ландшафтами [2].

Методика и объекты исследования. Для оценки экологического состояния были выбраны параметры оценки, приведенные в таблицах 1-3.

Таблица 1

Показатели оценки экологических свойств функциональных зон урболандшафтов

Показатели		Шкала оценок	
1	Загрязнение территории бытовым мусором (% , занятый свалками ТБО)	Наличие крупных отвалов, более 15 % территории	0
		от 15 % до 5 %	1
		Менее 5 %	2
2	Транспорт (количество транспорта, проезжающего по основным улицам за 1 час)	Более 100 машин в час	0
		От 10 до 100 машин в час	1
		Отсутствие движения транспорта или количество машин не превышающие 10 единиц	2
3	Водные объекты (% территорий, занятый водными объектами)	Отсутствие водных объектов	0
		До 30 %	1
		Более 30 %	2
4	Озеленение (% озелененных территорий)	Отсутствие или присутствие рассеянной растительности, до 5 %	0
		5 – 40 %	1
		Более 40 %	2
5	Городские почвы (% запечатанных почв – покрытых асфальтом, под застройкой)	Более 50 %	0
		От 50 % до 10%	1
		Менее 10 %	2
Максимальное количество баллов			10