

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА НА ОБЪЕКТАХ НЕФТЕДОБЫЧИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

Андрей Геннадьевич Шарикалов

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, аспирант кафедры экологии и природопользования, тел. (383)361-08-86, e-mail: asharikalov@gmail.com

Михаил Владимирович Якутин

Институт почвоведения и агрохимии СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 8/2, доктор биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории биогеоценологии; СГУГиТ, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, профессор кафедры экологии и природопользования, тел. (383)363-90-25, e-mail: yakutin@issa.nsc.ru

Проведен анализ экологического состояния пяти месторождений нефти, находящихся на различных стадиях освоения и расположенных на территории Уватского района Тюменской области. Делается вывод об особенностях изменения площадей контуров различных выделов на территориях месторождений в процессе их обустройства и нефтедобычи.

Ключевые слова: Западная Сибирь, Тюменская область, Уватский район, южная тайга, нефтедобыча, антропогенный пресс, дистанционное зондирование земли, мониторинг.

THE ECOLOGICAL SITUATION ON THE OIL PRODUCTION FACILITIES IN THE TYUMEN REGION BASED ON REMOTE SENSING DATA

Andrei G. Sharikalov

Siberian State University of Geosystems and Technology, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., postgraduate student, department of ecology and wildlife management, tel. (383)361-08-86, e-mail: asharikalov@gmail.com

Mikhail V. Yakutin

Institute of Soil Science and Agrochemistry SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, 8/2 Academician Lavrentjev, Sc. D., senior researcher, laboratory of biogeocenology; SSUGT, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., professor of department of ecology and wildlife management, tel. (383)363-90-25, e-mail: yakutin@issa.nsc.ru

The analysis of the ecological state of five oil fields in various stages of development and located on the Uvat district of the Tyumen region was made. The conclusion about the characteristics of the area changes the contours of the various units in the territories of the fields in the process of their development and production was made.

Key words: Western Siberia, Tyumen region, Uvat district, southern taiga, oil production, anthropogenic pressure, remote sensing, monitoring.

По физико-географическому районированию территории Тюменской области в подзоне южной тайги находятся следующие муниципальные районы: южная часть Кондинского и Сургутского районов Ханты-Мансийского автономного округа, большая часть Вагайского, Уватского и Ялуторовского рай-

онов юга Тюменской области, целиком Тобольский район и северная часть Аромашевского, Викуловского, Юргинского и Ярковского районов Тюменской области [2].

Территории Тюменской области, отнесенные к подзоне южной тайги, отличаются от других её таёжных частей незначительным количеством разведанных месторождений углеводородного сырья. В то же время при сокращении объемов добычи на наиболее продуктивных северных месторождениях возможна значительная активизация работ в южном направлении.

Южная тайга Тюменской области представлена преимущественно темнохвойными, сосновыми и мелколиственными (березовыми, осиновыми) лесами. Зональным типом являются высокопродуктивные кедрово-елово-пихтовые зеленомошные и низкотравные леса с обильным подростом и разнообразным подлеском, в состав которого может входить липа. Сосняки разных типов встречаются небольшими участками среди болотных массивов или на песках. Березовые и осиновые леса преимущественно вторичные, возникшие в результате вырубок и пожаров [2].

При анализе схемы размещения месторождений нефти и газа Западной Сибири, составленной Картографическим информационным центром «Инко-тек» с учетом физико-географического районирования территории в южной тайге по состоянию на 2003 год выявлено наличие 5 разведанных (в том числе эксплуатируемых) нефтяных месторождений. Все они находятся на территории Уватского муниципального района в юной части Тюменской области. Общая площадь месторождений Уватского района в границах контуров нефтегазоносности составляет 72,0 тыс. га или 1,5% от площади района [4]. По данным Лесохозяйственного регламента для выполнения работ по геологическому изучению недр, разработки месторождений полезных ископаемых (в том числе нефтяных) на территории Уватского района Тюменской области представлены права на использование лесных участков на общей площади 4,7 млн. га [3].

На настоящий момент четыре месторождения находились на стадии разработки. На этих месторождениях проведен мониторинг изменения площадей выделов в процессе разработки нефтяных месторождений в южной тайге за время эксплуатации в среднем 7 лет и 6 месяцев.

Одно из месторождений на территории Уватского района на настоящий момент по техническим или экономическим соображениям не введено в промышленную эксплуатацию. На этом месторождении проведен мониторинг изменения площади выделов в процессе доразведки и уточнения запасов и границ залежи за 19 лет с момента открытия месторождения. Основные характеристики месторождений на территории Уватского района приведены в табл. 1 [1]. Прочерк в столбце «год введения в разработку» обозначает, что месторождение не введено в разработку. Прочерк в столбце «период разведки» обозначает, что анализируется месторождение, находящееся в разработке. Прочерк в столбце «период разработки» обозначает, что анализируется месторождение на момент съемки не введенное в промышленную разработку. Положение месторождений в границах Уватского района Тюменской области приведены на рис. 1.

Основные характеристики месторождений на территории
Уватского района Тюменской области

№ п/п	Месторождение	Год открытия	Год введения в разработку	Анализ на начальном этапе воздействия	Анализ современного состояния	Период разведки, лет	Период разработки, лет	Площадь, га
1	Кальчинское	1990	1992	1987	2009	-	17	7206,1
2	Пихтовое	1992	2000	1987	2011	-	11	22414,6
3	Северо-Кальчинское	1990	-	1987	2009	19	-	5484,7
4	Урненское	1970	2010	1986	2010	-	1	26013,3
5	Усть-Тегусское	1993	2009	1986	2010	-	1	10822,1

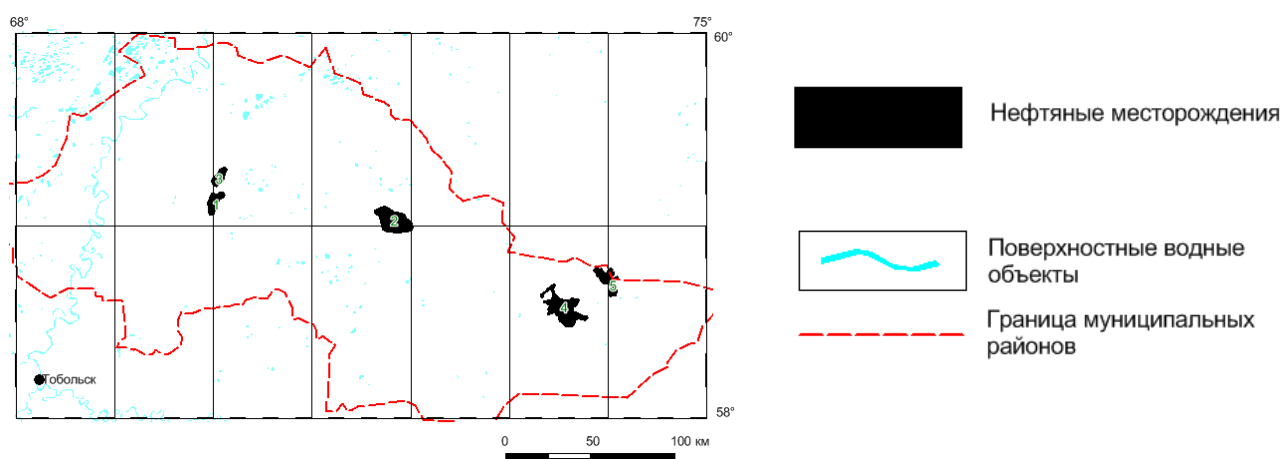


Рис. 1. Положение исследуемых месторождений в границах Уватского района Тюменской области (описание месторождений см. табл. 1)

В результате анализа данных спектрально-зональных космических снимков Landsat 5 в границах контуров нефтегазоносности исследуемых месторождений нефти с использованием программного комплекса ITTVIS ENVI 4.5 согласно описанной ранее методике [5] было установлено, что на исследуемой территории разведываемого нефтяного месторождения наблюдались определенные изменения (табл. 2).

Исследование территорий месторождения углеводородов выполнялось в процессе сравнения летних безоблачных космических снимков. В целях выделения наиболее значимых спектральных признаков на множестве регистрируемых диапазонов использовались нормализованный относительный индекс растительности (NDVI), а также преобразование Tasseled Cap. Нормализованный относительный индекс растительности является простым показателем количества фотосинтетической активности биомассы. Плотность растительности в определенной точке изображения равна разнице интенсивностей отраженного

света в красном и инфракрасном диапазонах, деленной на сумму их интенсивностей [6]. Расчет вегетационного индекса базируется на двух наиболее стабильных участках спектральной кривой отражения сосудистых растений. В красной области спектра (0,6–0,7 мкм) лежит максимум поглощения солнечной радиации хлорофиллом высших сосудистых растений, а в инфракрасной области (0,7–1,0 мкм) находится область максимального отражения клеточных структур листа. Отношение этих показателей друг к другу позволяет четко отделять растительные объекты от прочих природных объектов и анализировать их. Использование же не простого отношения, а нормализованной разности между минимумом и максимумом отражений увеличивает точность измерения и позволяет уменьшить влияние таких явлений, как различия в освещенности снимка, облачности, дымки, поглощение радиации атмосферой и проч. [7].

Таблица 2

Анализ изменений на территориях месторождений нефти
в Уватском районе Тюменской области

№ п/п	Наименование месторождения	Дата съемки	Занимаемая выделом доля, %					
			Деградируемые земли	Водные объекты	Заболоченные земли	Промышленность	Хвойный лес	Смешанный и лиственный лес
1	Кальчинское	1987	0,00	0,69	67,32	0,00	19,60	12,39
		2009	0,31	0,76	68,76	0,55	17,32	12,30
2	Пихтовое	1987	0,00	1,60	15,36	0,00	30,06	52,98
		2011	0,08	1,60	15,92	0,86	29,11	52,43
3	Северо-Кальчинское	1987	0,00	0,13	60,71	0,00	27,11	12,05
		2009	0,00	0,13	58,66	0,00	27,18	14,03
4	Урненское	1986	0,00	4,39	45,61	0,00	41,23	8,77
		2010	0,00	4,38	45,13	0,03	41,41	9,05
5	Усть-Тегусское	1986	0,00	3,01	77,90	0,00	12,68	6,41
		2010	0,18	2,93	77,36	1,30	12,16	6,07

Анализ полученных результатов позволил сделать некоторые выводы. Оказалось, что, в целом, происходит увеличение доли территорий занятых преимущественно смешанными и лиственными (1,89 %). Также происходит некоторое увеличение доли территорий, занятых хвойными лесами (0,07 %). В то же время на территориях, занятых месторождениями, в целом, происходит сокращение доли заболоченных земель (2,05%). В данном случае можно говорить об улучшении недропользователем поверхностного стока с территории месторождения в процессе его разведки и обустройства, в результате чего площадь покрытых лесом земель увеличилась на 112,4 га. Но учитывая небольшие значения этой величины, можно предположить естественные изменения площади хвойных лесов.

Установлено, что доля территорий занятых объектами промышленности и транспортной инфраструктурой, постепенно увеличивается и на момент съемки занимает в среднем около 0,69 % от общей площади месторождений. Также увеличивается доля лишенных растительности, незастроенных территорий (0,14 %). В целом, происходит незначительное сокращение доли территорий, занятых водными объектами (0,01%).

Таким образом, установлено, что на исследуемых месторождениях находящихся в подзоне южной тайги на каждый гектар обустроенных территорий приходится 0,3 га нарушенных (деградированных или заболоченных земель) и 1,3 га сведенных (хвойных, смешанных или лиственных) лесов.

В процессе хозяйственной деятельности, сопровождающей обустройство и эксплуатацию месторождений нефти в южной тайге Тюменской области, общая площадь земель занятых особо ценными хвойными лесными насаждениями сокращалась ежегодно на 51,6 га, а занятых смешанными и лиственными насаждениями – на 12,5 га. Это сопоставимо с предельной площадью лесосеки отводимой для сплошных рубок в эксплуатационных лесах Западно-Сибирском таёжном районе, южно-таежной лесорастительной зоне.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Клещев, К. А. Нефтяные и газовые месторождения России / К. А. Клещев, В. С. Шейн // Справочник: В 2 кн. – М.: ВНИГНИ, 2010. – Кн. 2. – Азиатская часть России. – 711 с.
2. Исаченко А. Г., Шляпников А. А. Ландшафты. – М.: Мысль, 1989. – 504 с.
3. Лесохозяйственный регламент Уватского лесничества Тюменской области, утвержденный приказом департамента лесного комплекса Тюменской области от 23.12.2008 г. № 657.
4. Месторождения нефти и газа Западной Сибири [карта]. Картографический информационный центр «Иннотек». – М., 2003.
5. Шарикалов А. Г., Якутин М. В. Анализ состояния таёжных экосистем с использованием методики автоматизированного дешифрирования // Известия Алтайского государственного университета. – 2014. – № 3. – С. 123–127.
6. Asner, G. P. Analysis of Forest Structure. Per-Pixel Vegetation Indices, Spectral Mixture Analysis and Canopy Reflectance Modeling / G. P. Asner, J. A. Hicke, D. B. Lobell // Remote Sensing of Forest Environments. Concepts and Case Studies. – New-York, 2003.
7. Gis-Lab: NDVI. Теория и практика [Электронный ресурс]. – URL: <http://gis-lab.info/qa/ndvi.html>.

© А. Г. Шарикалов, М. В. Якутин, 2015