

Д. В. Московченко, С. П. Арефьев, В. А. Глазунов, И. В. Филиппов

**ОЦЕНКА НАРУШЕННОСТИ РАСТИТЕЛЬНОГО  
ПОКРОВА ПРИРОДНОГО ПАРКА «НУМТО»  
(ХАНТЫ-МАНСИЙСКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ –  
ЮГРА)**

D. V. Moskovchenko, S. P. Aref'ev, V. A. Glazunov, I. V. Filippov

**AN ASSESSMENT OF DISTURBANCE EFFECTS  
ON PLANT COVER OF NUMTO NATURAL PARK  
(KHANTY-MANSIYSK AUTONOMOUS  
OKRUG – UGRA)**

**Аннотация.** Природный парк «Нумто» (Ханты-Мансийский автономный округ – Югра) в недавнее время привлек внимание природоохранных организаций из-за добычи нефти на его территории. В статье приводятся результаты работ по изучению динамики растительного покрова и оценке природных и антропогенных нарушений экосистем. Освоение месторождений привело к появлению более 60 заносных адвентивных видов растений, индекс синантропизации достиг 26,4%. Древесно-кольцевые хронологии показали преобладающее влияние климатической и пирогенной составляющей на прирост деревьев. Техногенное влияние в 1990-х гг. привело к скачкообразному увеличению прироста кедра на нарушенных участках в виде аномальной креновой древесины, в дальнейшем влияние техногенных факторов на прирост снизилось. С использованием космоснимков были определены изменения растительного покрова. Отмечено, что за период 2011–2018 гг. площадь нарушенных участков выросла в два раза, а протяженность внутрипромысловых дорог и трубопроводов – в 5,7 раз, однако пожары возникли на значительном удалении от осваиваемых участков и имели природное происхождение. В настоящее время нарушенные экосистемы, включая гари и горельники, занимают 2,1% площади месторождений, причем площадь пирогенных нарушений больше площади техногенных. По сравнению с нефтяными и газовыми месторождениями на сопредельных участках, в парке Нумто уровень нарушенности низок. Поскольку олени пастбища не были нарушены в ходе промышленного освоения, возможности традиционного природопользования сохраняются. Дальнейшая разработка месторождений требует постоянного контроля за состоянием экосистем.

**Ключевые слова:** Западная Сибирь; парк «Нумто»; нефтедобыча; экосистемы; нарушения; синантропная флора.

**Abstract.** The Numto Natural Park, Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra, Russia, has recently attracted the attention of environmental organizations due to oil extraction operations in its territory. This paper presents the study of the vegetation cover dynamics and the assessment of natural and anthropogenic disturbances of Numto's ecosystems. Due to the development of oil deposits, more than 60 adventitious plant species arrived to the park, and the synanthropization index reached 26.4%. Tree rings showed the predominant influence of the climatic and pyrogenic components on the growth of trees. The technogenic impact that had occurred in the 1990s gave a spasmodic increase in cedar growth in the disturbed areas in the form of abnormal hard streaks. Later on, the impact of technogenic factors on the wood growth waned. Satellite imagery helped to determine changes in the vegetation cover. From 2011 to 2018, the area of disturbed sites doubled while the length of infield roads and pipelines increased by 5.7 times. The area of burnt fire sites increased manifold; however, fires occurred at a considerable distance from the oil extraction sites and were of natural origin. Currently, the disturbed ecosystems, including burnt fire sites and fire-damaged ecosystems, occupy 2.1% of the oil deposits area, and the area of pyrogenic disturbances is larger than the area of technogenic ones. Compared to the oil and gas fields in the adjacent areas, the level of disturbance in the Numto Natural Park can be considered low. Since deer pastures were not disturbed by the oil extraction operations, the traditional nature management remains possible. Further oil field development requires ongoing monitoring of the ecosystem condition.

**Key words:** Western Siberia; Numto Natural Park; oil production; ecosystem; disturbance; synanthropic flora.

**Сведения об авторах:** Московченко Дмитрий Валерьевич, ORCID: 0000-0001-6338-7669, SPIN-код 1737-1501, д-р геогр. наук, Тюменский научный центр СО РАН, г. Тюмень, Россия, [moskovchenko1965@gmail.com](mailto:moskovchenko1965@gmail.com); Арефьев Станислав Павлович, ORCID: 0000-0002-8621-9884, SPIN-код: 6081-1053, д-р биол. наук, Тюменский научный центр СО РАН, г. Тюмень, Россия, [sp\\_arefyev@mail.ru](mailto:sp_arefyev@mail.ru); Глазунов Валерий Александрович, ORCID: 0000-0003-0344-024X, SPIN-код: 9207-5780, Тюменский научный центр СО РАН, Тюмень, Россия, [va@ipdn.ru](mailto:va@ipdn.ru); Филиппов Илья Владимирович, ORCID: 0000-0002-3639-553X, SPIN-код: 3924-5282, Югорский государственный университет, г. Ханты-Мансийск, Россия, [filip83pov@yandex.ru](mailto:filip83pov@yandex.ru).

**Information about authors:** Moskovchenko Dmitriy Valerievich, ORCID: 0000-0001-6338-7669, SPIN-code 1737-1501, Dr. habil., Tyumen Scientific Center of the SB RAS, Tyumen, Russia, moskovchenko1965@gmail.com; Arefiev Stanislav Pavlovich, ORCID: 0000-0002-8621-9884, SPIN-code: 6081-1053, Dr. habil., Tyumen Scientific Center of the SB RAS, Tyumen, Russia, sp\_arefyev@mail.ru; Glazunov Valery Alexandrovich, ORCID: 0000-0003-0344-024X, SPIN-code: 9207-5780, Tyumen Scientific Center of the SB RAS, Tyumen, Russia, va@ipdn.ru; Filippov Ilya Vladimirovich, ORCID: 0000-0002-3639-553X, SPIN code: 3924-5282, Ugra State University, Khanty-Mansiysk, Russia, filip83pov@yandex.ru.

*Работа выполнена в рамках госконтракта ХМАО – Югры № Ф.2018.83744 от 12.03.2018 г. и по программе исследований СО РАН АААА-А17-117050-400146-5.*

### Введение

Природный парк «Нумто», расположенный в Ханты-Мансийском автономном округе, был создан в 1997 г. с целью сохранения уникальных природных комплексов Сибирских Увалов, имеющих экологическое, историческое и этнографическое значение, а также для защиты мест проживания и хозяйственной деятельности малочисленных народов Севера. Удаленность от основных транспортных путей во многом способствовала хорошей сохранности традиционных форм хозяйственной деятельности, языка и культуры проживающих здесь представителей малочисленных народов Севера (ненцев и ханты). В 1999 г. ПАО «Сургутнефтегаз» получило лицензию на геологическое изучение и оценку запасов, а в 2004 г. оценочная лицензия была заменена лицензией на добычу нефти. Осуществление недропользования потребовало изменения зонирования парка, что привлекло внимание широких слоев общественности, обеспокоенной возможными негативными последствиями. Развернутая «Greenpeace» кампания в средствах массовой информации собрала 35 000 подписей против изменения зонирования парка «Нумто» и продолжения нефтедобычи [26]. Обсуждение природопользования проводилось на публичных слушаниях, в результате чего был принят компромиссный вариант, допускающий добычу нефти, но сохраняющий в неприкосновенности участки, наиболее важные для традиционного природопользования. Этот вариант зонирования был одобрен федеральным Министерством природных ресурсов в 2016 г.

Ситуация, при которой на особо охраняемой природной территории проводится добыча нефти, требует постоянного контроля за состоянием экосистем. Целью представленной работы является оценка состояния растительного покрова парка, проведенная авторами в 2018–2019 гг.

### Район исследований

Парк «Нумто» расположен на севере ХМАО – Югры, практически в самом центре Западно-Сибирской равнины. Его площадь составляет 5,6 тыс. км<sup>2</sup>. Участки распределенного фонда недр занимают 87% территории парка (рис. 1), однако добыча нефти в настоящее время проводится только в его южной части.

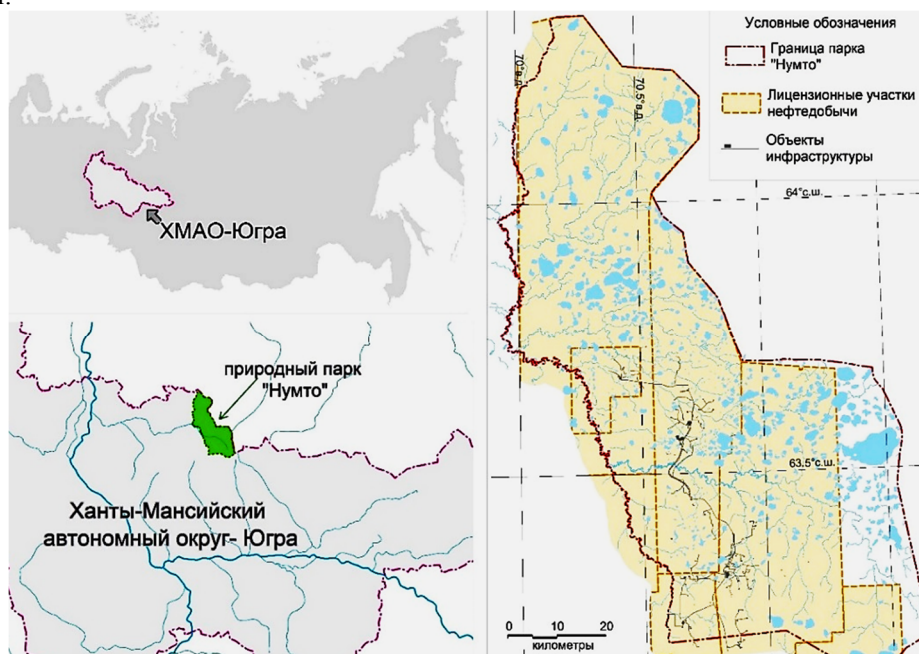


Рис. 1. Расположение природного парка «Нумто»

По схеме геоботанического районирования [16] территория парка располагается в центральной части северотаежной подзоны. Из-за слабого дренирования лесные экосистемы не имеют здесь широкого распространения и занимают 23% площади. Доминирующим типом экосистем являются болота. Территория Парка лежит на разделе двух крупных болотных зон – бугристых болот (мерзлых) и олиготрофных сфагновых болот (немерзлых) [2]. Леса, среди которых преобладают сосняки лишайниковые, приурочены к дренированным участкам: возвышениям Сибирских Увалов, приречным террасам р. Казым и ее притоков. Многолетнемерзлые породы с температурой, близкой к 0°C, встречаются отдельными участками под бугристыми торфяниками. Широкое распространение многолетнемерзлых пород делает ландшафты парка уязвимыми к современным процессам потепления климата. Более подробное описание природных условий парка «Нумто» приведено в монографиях [3; 15].

В ходе полевых работ были уточнены типы техногенных нарушений, проведены учеты флористического разнообразия. На площадках разведочного бурения осуществлено описание восстановительных смен растительности. В результате исследований флоры подсчитан индекс синантропизации (доля синантропных видов по отношению к общему числу видов флоры). В типичных биотопах Парка на водоразделе р. Казым и оз. Нумто отобран керновый материал для длительных древесно-кольцевых хронологий (ДКХ), по которому проведена оценка изменения экологических условий и частоты возникновения природных пожаров [24; 18; 19]. Использована стандартизация рядов ширины годовичных колец методом двойного экспоненциального сплайна (по ходу роста и обратно) [5] с последующим проявлением природных циклов, управляющих состоянием экосистем парка, методом линейных фильтров [20]. Оценка параметров проявленных циклов проведена методами автокорреляции и спектрального анализа Фурье [24].

### Материалы и методы

Изучение нарушений экосистем на территории парка «Нумто» проведено с применением данных дистанционного зондирования (ДДЗ) – космоснимков высокого и сверхвысокого разрешения. Для оценки динамики нарушенности проведено дешифрирование снимков 2011 г. (начальный этап освоения) и 2018 г. (современный этап). В 2018 г. использованы спутниковые изображения Sentinel-2 с разрешением 20 м в мультиспектральном диапазоне, находящиеся в открытом доступе на сайте геологической службы США. На снимках выделяли промышленные объекты: разведочные скважины, кустовые площадки, дожимные насосные станции, гидрокарьеры и прилегающие к ним водоемы, автодороги, коридоры ЛЭП и трубопроводов. Для площадных объектов была подсчитана занимаемая площадь, для линейных – протяженность, подсчитан процент занимаемой площади от общей площади лицензионного участка, проведено сопоставление результатов 2011 и 2018 гг.

### Результаты и обсуждение

*Динамика флоры и растительности.* К настоящему времени флористические исследования на территории парка «Нумто» выявили 265 видов высших сосудистых растений из 58 семейств [3; 4]. Промышленное освоение нефтяных месторождений в южной части Парка и активное развитие транспортной инфраструктуры привели к появлению здесь более 60 новых для Парка адвентивных видов растений, распространяющихся по нарушенным местообитаниям – насыпям и канавам вдоль автодорог, территории вахтовых поселков, отсыпкам буровых площадок и т. п. В ходе исследований 2011–2018 гг. отмечены новые местонахождения для ряда заносных видов – тимopheевки луговой (*Phleum pratense* L.), ячменя гривастого (*Hordeum jubatum* L.), щавеля курчавого (*Rumex crispus* L.), донника белого (*Melilotus albus* Medik), костреца безостого (*Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub), лисохвоста лугового (*Alopecurus pratensis* L.), тростника южного (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.) и целого ряда других видов. В 2018 г. на зарастающих площадках разведочного бурения отмечено 2 новых для Парка вида, не отмечавшиеся ранее – ива пятичичиновая (*Salix pentandra* L.) и горец шероховатый (*Persicaria scabra* (Moench.) Mold.), а также второе для территории Парка местонахождение редкого вида – гроздовника многораздельного (*Botrychium multipidum* (S.G. Gmel.) Rupr.), занесенного в приложение к Красной книге Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (2013). Таким образом, индекс синантропизации флоры парка «Нумто» за последние 15 лет возрос с 7,4 до 26,4%, что напрямую связано с созданием транспортной инфраструктуры, увеличением степени доступности территории и сопоставимо с показателями других особо охраняемых природных территорий Уральского региона: Висимский заповедник – 19,7%, национальный парк «Таганай» – 24,1%, Ильменский заповедник – 24,3% [4; 11; 14].

Важным фактором природной динамики являются лесные пожары. Происходили они преимущественно в западной части Парка, в устье р. Ай-Курьех при впадении ее в р. Казым, на значительном удалении от промышленных объектов и поселений коренных жителей, что позволяет сделать вывод о

природном происхождении. Анализ космоснимков позволил установить, что пожары возникли и продолжались почти весь летний период 2013 г. Наиболее пострадали от пожаров лишайниковые сосняки.

Одним из проявлений устойчивости экосистем является восстановление растительного покрова на участках нарушений. Нами было проведено обследование 6 площадок разведочных скважин, пробуренных в различные периоды – от конца 1980-х гг. до середины 2010-х гг., на 4 из которых проводилась биологическая рекультивация. Наблюдения показали, что скорость и характер восстановления растительного покрова определяются степенью увлажнения субстрата, гранулометрическим составом почв и типом прилегающей к площадке растительности.

На площадках разведочного бурения 1980-х гг., расположенных в сосновом лесу, к настоящему времени сформировался сомкнутый покров из подроста сосны высотой до 3 м, степень проективного покрытия травяно-кустарничкового и мохового ярусов достигает 70–90%.

На площадке бурения 1990-х гг. восстановление выражено слабее. Здесь на песчаном субстрате сформировались разреженные группировки из иван-чая, подроста березы и сосны высотой до 1 м (рис. 2).

На современных площадках бурения проводится биологическая рекультивация путем внесения измельченного торфа и высадки черенков ивы и саженцев сосны. При относительно близком уровне грунтовых вод степень приживаемости саженцев до 50% и более. Травяно-моховый ярус формируется, преимущественно, в понижениях микрорельефа с более высоким уровнем увлажнения. На высоких песчаных насыпях и расчистках, где уровень грунтовых вод находится глубоко от поверхности, эффективность биологической рекультивации практически нулевая, саженцы приживаются только у основания насыпей, относительно хорошо увлажненных.



а)



б)

**Рис. 2. Восстановление растительности на площадках разведочного бурения:**

**а) Площадка разведочного бурения 1990-х гг. (20 лет после прекращения воздействия);**

**б) Площадка разведочного бурения 2010-х гг. с саженцами ивы**

Таким образом, скорость восстановления растительного покрова замедленная, что связано с малой гумусностью песчаных почв, слабым увлажнением и низким запасом элементов минерального питания растений.

*Дендрохронологическая индикация природных условий.* Исследование ДКХ показало, что пожары регулярно возникают на территории Парка. К примеру, ширина годовых колец сосны возрастом 386 лет, произрастающей на берегу р. Казым, испытывала значительные колебания в силу как природно-климатических факторов, так и низовых пожаров. Частота пожаров была в целом невелика (1670, 1727, 1826, 1863, 1888, 1914 гг.), после них в течение ряда лет прирост выживших деревьев сосны существенно увеличивался. Увеличение прироста в начале XX столетия также, очевидно, связано с последствиями низовых пожаров. С 1930-х гг. по настоящее время отмечается выраженный тренд уменьшения прироста на фоне его мелких флуктуаций, зримого увеличения прироста, обычно фиксируемого в этот период в силу известного потепления климата, не наблюдается. Большинство аномально узких колец связано с неблагоприятными условиями вегетационного периода (1818, 1882 и другие годы). В настоящее время ДКХ свидетельствуют о естественном спаде прироста сосны на территории Парка, что определяет в целом низкую биопродуктивность сосновых древостоев и усыхание старых деревьев [8; 9; 13].

Анализ ДКХ сосны с тест-полигона коренного берега р. Казым показал наличие в ней целого ряда статистически достоверных циклов разной протяженности (4; 7; 11; 19; 34; 47; 55; 77 лет, а также

цикл около 200 лет). Циклы эти широко распространены в колебаниях природной среды разных регионов [18]. Они имеют разную природу: солнечную (например, 11-летний цикл Вольфа), планетарную приливно-отливную (18,4–19-летний лунный деклинационный цикл), геофизическую и др. В конечном итоге они определяют колебания климата, подземных и поверхностных вод, периодичность пожаров (рис. 3).

В ДКХ кедр на торфянике вблизи объектов нефтедобычи четко прослеживается длительная депрессия роста, начавшаяся с прогрессирующим заболачиванием в начале XIX столетия. Судя по ДКХ, до этого биоценоз (очевидно, послепожарного происхождения) изначально не был заболоченным. С наступлением XX столетия отмечается увеличение прироста, связанное с потеплением климата, которое прерывается в кратковременный период похолодания 1970-х гг. Однако с 1980-х гг. потепление вновь проявляется в приросте кедр (как и сосны на болотах), а в 1990-х гг. исследованный участок оказывается затронут геологоразведочными работами (прокладка зимника, частичное нарушение мохового покрова), что привело к скачкообразному увеличению прироста в виде аномальной креновой древесины. К настоящему времени аномальная составляющая прироста уменьшилась, но климатический сигнал, свидетельствующий о потеплении, остался на высоком уровне.

*Оценка нарушенности природных комплексов по материалам ДДЗ.* По классификации антропогенных ландшафтов [12], нарушенные природные комплексы парка «Нумто» отнесены к трем классам: промышленному, линейно-дорожному и лесному. К промышленному классу относятся объекты инфраструктуры нефтедобывающего комплекса: площадки разведочных и эксплуатационных скважин, дожимные насосные станции, электроподстанции, площадки факелов сжигания попутного газа, гидрокарьеры. Линейно-дорожные ландшафты – это постоянные и временные автодороги, коридоры трубопроводов и ЛЭП. К лесному классу отнесены гари (участки лесных пожаров с полностью уничтоженным древостоем) и горельники (древостой частично сохранился).

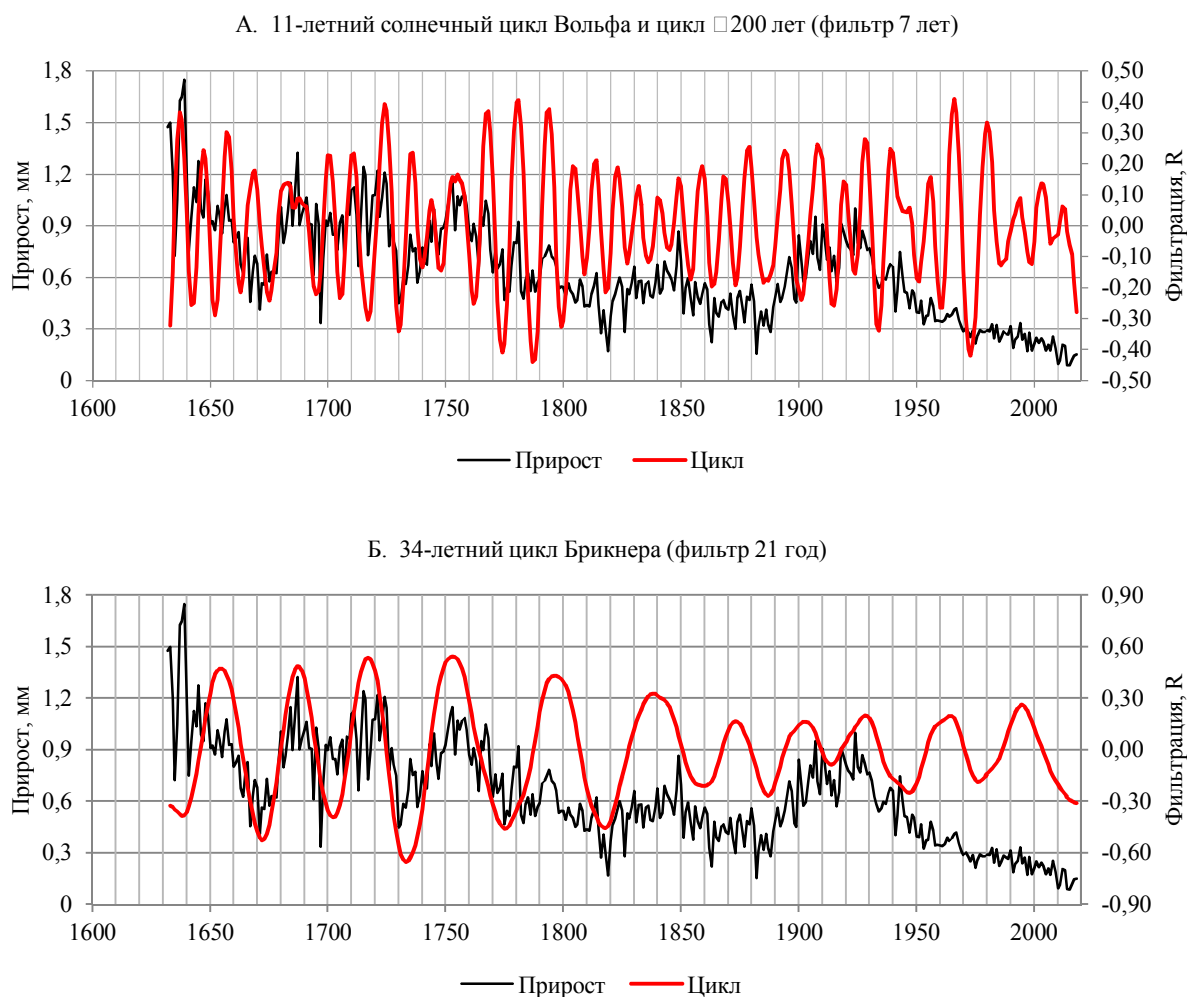


Рис. 3. Радиальный прирост сосны с коренного берега р. Казым и его цикличность



В настоящее время промышленные ландшафты с полностью нарушенным растительным покровом занимают 0,4% площади разрабатываемых месторождений, гари и горельники – 1,3%. Площадь нарушений под линейными объектами (транспортными коридорами) оценена в 4,7 км<sup>2</sup> (0,4%). Таким образом, нарушенные в ходе освоения месторождений экосистемы занимают 0,8% территории, площадь пирогенных нарушений превышает площадь техногенных.

Площадь ландшафтов промышленного класса, составлявшая в 2011 г. 436 га, в 2018 г. увеличилась более чем вдвое, протяженность автодорог и трубопроводов выросла в 5,7 раз, достигнув 235,6 км. Наибольшие площади среди нарушенных участков в 2018 г. занимали гидрокарьеры с прилегающими водоемами и эксплуатационные кусты скважин (рис. 4). Неблагоприятные процессы, приводящие к деградации ландшафтов (эрозия, подтопление, дефляция) на прилегающих участках, прослеживаются редко и сводятся к подтоплению придорожных полос и приплощадочных понижений из-за нарушения стока. Однако случаи эти, как показал анализ космоснимков, весьма редки. Площадь подтоплений составила 16 га (3,6% от площади всех нарушений) в 2011 г. и 5 га (0,6%) в 2018 г. Минеральное загрязнение прилегающей территории вследствие смыва и воздушного переноса грунта от кустовых оснований проявляется слабо.

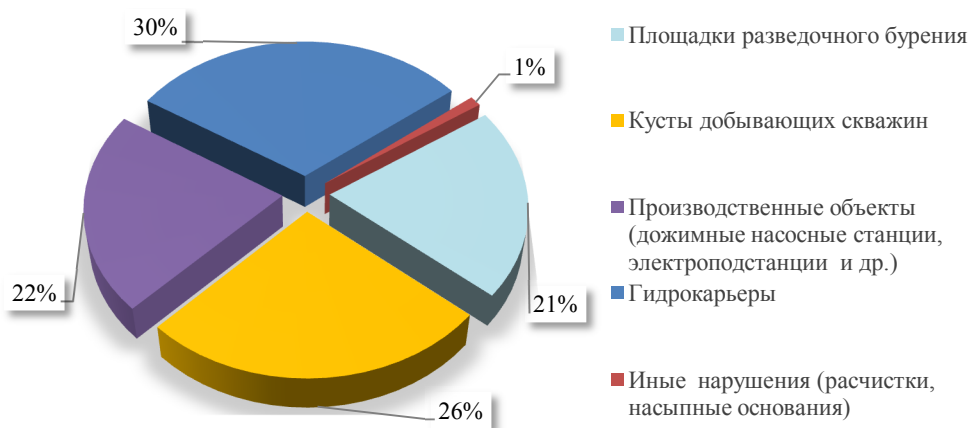


Рис. 4. Структура техногенных нарушений

В последнее десятилетие с использованием ДДЗ выполнено большое количество оценок нарушенности на месторождениях нефти и газа в Западной Сибири [8; 9; 21–23]. Сопоставление с результатами, полученными на сопредельных территориях, показывает, что на обследованном участке уровень техногенного воздействия низкий. Так, на Уренгойском месторождении подверглось преобразованию не менее 31,6% площади, из них порядка 7,6% за счет строительства объектов и 24,0% – из-за сопутствующих пожаров [9]. На месторождениях Среднего Приобья, разрабатываемых ОАО «Славнефть-Мегионнефтегаз», объекты инфраструктуры нефтедобычи (без гарей) занимают 3,7% территории [13].

Существуют несколько шкал, нормирующих степень деградации природных комплексов в зависимости от нарушенности. Согласно Б. Н. Кочурову (2003), если трансформированные ландшафты охватывают менее 10% территории (что в настоящий момент наблюдается в парке «Нумто»), степень деградации природных комплексов и уровень экологической опасности следует оценить, как низкий. На основании анализа нарушенных нефтедобычей участков в Нижневартовском районе ХМАО – Югры, проведенного И. С. Аитовым (2006), для самовосстановления северотаежной растительности до зонального типа необходима сохранность не менее 75% растительного покрова. В настоящее время степень нарушения коренной растительности в Парке существенно меньше, что дает основания для положительного прогноза восстановительной динамики. Более сложные методики определения степени нарушенности, основанные на анализе уровней нарушений и соотношения площади разных типов экосистем, в частности, вычисление интегрального индекса антропогенной преобразованности [6] или комплексного индекса антропогенной нарушенности экосистем [25; 27], также показали, что территория парка «Нумто» относится к слабонарушенным ландшафтам. Участки промышленного освоения Парка относятся по классификации антропогенной преобразованности [7; 8] к зоне «косвенных» нарушений и имеет низкий комплексный индекс антропогенной нарушенности (< 0,20).

При оценке допустимой антропогенной (рекреационной) нагрузки в природных парках высказывалось мнение, что запрет на воздействие должен охватывать 1/3 площади, хотя при таком зонировании существует угроза, что 2/3 эксплуатируемых площадей «съедят» оставшуюся относительно «ди-

кую» треть [17]. Существующий режим природопользования на территории парка «Нумто», запрещающий какие-либо виды работ и передвижение персонала вне промышленных и жилых объектов, обеспечивает сохранность территории; показатели нагрузки далеки от критического уровня. Действующее зонирование парка «Нумто» сохраняет в неприкосновенности участки в восточной части парка, традиционно используемые в качестве оленьих пастбищ. Участки промышленного воздействия используются коренным населением значительно меньше, а при существующей площади нарушенных земель, составляющей немногим более 2%, потенциал традиционного природопользования не претерпевает существенного влияния.

### Заключение

За период 2011–2018 гг. техногенная нагрузка и степень нарушенности увеличились, хотя не достигли критических отметок. Техногенное воздействие в настоящий период локализовано в южной части Парка, относительно слабо используемой коренным населением для традиционных форм природопользования. Существенно выросла протяженность линейных объектов (дорог и трубопроводов). Воздействие промышленных объектов сводится к изъятию части территории, иногда – к нарушению гидрологического режима, однако масштабного изменения биотопов не наблюдается. Наиболее выраженным процессом изменения биоразнообразия является внедрение адвентивных видов флоры на ограниченных участках техногенных нарушений и в их ближайшем окружении, однако адвентивные виды будут распространяться только на ограниченных участках вдоль дорог и буровых площадок.

Трансформация биотопов происходит преимущественно вследствие природных пожаров, затрагивающих в основном сосновые лишайниковые боры на приречных террасах. Скорость восстановления растительного покрова на нарушенных участках как техногенных, так и пирогенных нарушений низкая, что связано с преобладанием почв песчаного механического состава, обеднённых элементами минерального питания растений, малой теплообеспеченностью и зачастую неблагоприятным водным режимом.

Несмотря на рост площади нарушенных экосистем, уровень техногенного воздействия остается низким и экосистемы Парка имеют «запас прочности», а возможности традиционного природопользования сохраняются.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Аитов И. С. Геоэкологический анализ для регионального планирования и системной экспертизы территории (на примере Нижневарттовского региона): Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Барнаул, 2006.
2. Болота Западной Сибири: их строение и гидрологический режим. 1976. Л.: Гидрометеиздат.
3. Валеева Э. И., Московченко Д. В., Арефьев С. П. Природный комплекс парка «Нумто». Новосибирск: Наука, 2008.
4. Горчаковский П. Л., Демченко А. А. Сравнительная оценка флористического разнообразия особо охраняемых природных территорий // Экология. 2002. № 6. С. 403–411.
5. Грешилов А. А., Стакун В. А., Стакун А. А. Математические методы построения прогнозов. М., 1997.
6. Евдокимова Т. В. Оценка современной экологической ситуации в Республике Коми и ее изменения при создании трассы газопровода // Проблемы и приемы восстановления природной среды в связи со строительством газопровода Ямал-Центр. Тр. Коми НЦ УрО РАН; 1993. № 131. С. 5–16.
7. Евдокимова Т. В. Оценка степени изменения нарушенности структуры территории с помощью количественных критериев // Вестник Института биологии Коми НЦ УрО РАН. 2000. Вып. 32. <https://ib.komisc.ru/add/old/t/ru/ir/vt/00-32/index.html>
8. Корниенко С. Г. Оценка влияния разработки Уренгойского нефтегазоконденсатного месторождения на состояние территории лесотундры по данным ИСЗ LANDSAT // Исследование Земли из космоса. 2009. № 4. С. 78–87.
9. Корниенко С. Г. Оценка трансформаций природных ландшафтов Тазовского полуострова по данным космической съемки // География и природные ресурсы. 2011. № 1. С. 67–73.
10. Кочуров Б. И. Экодиагностика и сбалансированное развитие. Москва-Смоленск, 2003.
11. Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа – Югры: животные, растения, грибы / Отв. ред. А. М. Васин, А. Л. Васина. Екатеринбург: Баско, 2013.
12. Мильков Ф. Н. Общее землеведение. М.: Высшая школа, 1990.
13. Московченко Д. В. Оценка нарушенности ландшафтов Среднего Приобья по данным дистанционного зондирования // Современное ландшафтно-экологическое состояние и проблемы оптимизации природной среды регионов: материалы XIII Международной ландшафтной конференции, посвященной столетию со дня рождения Ф. Н. Милькова. 2018. С. 396–398.
14. Назаренко М. Н. Синантропизация флоры и растительности национальных парков «Зюраткуль» и «Таганай» // Вестник Тамбовского государственного университета. Серия: Естественные и технические науки. 2009. Т. 14. Вып. 2. С. 436–440.
15. Парк «Нумто»: природа и историко-культурное наследие / Д. В. Московченко (ред). Сургут, 2017.
16. Ильина И. С., Лапшина Е. И., Лавренко Н. Н. и др. Растительный покров Западно-Сибирской равнины. Новосибирск: Наука, 1985.
17. Реймерс Н. Ф., Штильмарк Ф. Р. Особо охраняемые природные территории. М.: Мысль, 1978.

18. Шиятов С. Г. Дендрохронология верхней границы леса на Урале. М.: Наука, 1986.
19. Шиятов С. Г., Ваганов Е. А., Кирдянов А. В., Круглов В. Б., Мазепа В. С., Наурзбаев М. М., Хантемиров Р. М. Методы дендрохронологии // Основы дендрохронологии. Сбор и получение древесно-кольцевой информации. Красноярск: КрасГУ, 2000.
20. Box G. E. P., Jenkins G. M. Time series analysis: Forecasting and control Holden-Day // San Francisco. 1970. P. 498.
21. Forbes B. C. et al. High resilience in the Yamal-Nenets social-ecological system, west Siberian Arctic, Russia // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2009. Vol. 106. № 52. P. 22041–22048. <https://doi.org/10.1073/pnas.0908286106>
22. Hese S., Schmullius C. High spatial resolution image object classification for terrestrial oil spill contamination mapping in West Siberia // *International journal of applied earth observation and geoinformation*. 2009. Vol. 11. № 2. P. 130–141. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2008.12.002>
23. Kumpula T., Forbes B.C., Stammer F. Remote Sensing and Local Knowledge of Hydrocarbon Exploitation: The Case of Bovanenkovo, Yamal Peninsula, West Siberia, Russia // *Arctic*. 2010. Vol. 63(2), P. 165–178. <https://www.jstor.org/stable/27821961>
24. Methods of dendrochronology: Applications in the environmental sciences // Ed. by E.R. Cook, L.A. Kairiukstis. Dordrecht; Boston; London, Kluwer Acad. Publ. 1990.
25. Ning J., Liu J., Zhao G. 2015. Spatio-temporal characteristics of disturbance of land use change on major ecosystem function zones in China // *Chin. Geogr. Sci.* Vol. 25 (5), 523–536. doi: 10.1007/s11769-015-0776-8
26. Pristupa A. O. et al. Can zoning resolve nature use conflicts? The case of the Numto Nature Park in the Russian Arctic // *Journal of Environmental Planning and Management*. 2018. Vol. 61. № 10. P. 1674–1700. <https://doi.org/10.1080/09640568.2017.1370365>
27. Zhao G. et al. Disturbance impacts of land use change on biodiversity conservation priority areas across China: 1990–2010 // *Journal of Geographical Sciences*. 2015. Vol. 25. № 5. P. 515–529. <https://doi.org/10.1007/s11442-015-1184-9>

## REFERENCES

1. Aitov, I. S. (2006). *Geoekologicheskii analiz dlya regional'nogo planirovaniya i sistemnoi ekspertizy territorii (na primere Nizhnevartovskogo regiona)*. Avtoref. diss. kand. geogr. nauk. Barnaul.
2. Bolota Zapadnoi Sibiri: ikh stroenie i gidrologicheskii rezhim (1976). Leningrad.
3. Valeeva, E. I., Moskovchenko, D. V., & Arefev, S. P. (2008). Prirodnyi kompleks parka “Numto”. Novosibirsk.
4. Gorchakovskii, P. L., & Demchenko, A. A. (2002). Sravnitel'naya otsenka floristicheskogo raznoobraziya osobo okhranyaemykh prirodnkh territorii. *Ekologiya*, (6). 403–411.
5. Greshilov, A. A., Stakun, V. A., & Stakun, A. A. (1997). Matematicheskie metody postroeniya prognozov. Moscow.
6. Evdokimova, T. V. (1993). Otsenka sovremennoi ekologicheskoi situatsii v Respublike Komi i ee izmeneniya pri sozdani trassy gazoprovoda. In *Problemy i priemy vosstanovleniya prirodnoi sredy v svyazi so stroitel'stvom gazoprovoda Yamal-Tsentr. Tr. Komi NTs UrO RAN*, 131, 5–16.
7. Evdokimova, T. V. (2000). Otsenka stepeni izmeneniya narushennosti struktury territorii s pomoshch'yu kolichestvennykh kriteriev. *Vestnik Instituta biologii Komi NTs UrO RAN*, 32. <https://ib.komisc.ru/add/old/t/ru/ir/vt/00-32/index.html>
8. Kornienko, S. G. (2009). Otsenka vliyaniya razrabotki Urengoi'skogo neftegazokondensatnogo mestorozhdeniya na sostoyanie territorii lesotundry po dannym ISZ LANDSAT. *Issledovanie Zemli iz kosmosa*, (4). 78–87.
9. Kornienko, S. G. (2011). Otsenka transformatsii prirodnkh landshaftov Tazovskogo poluoostrova po dannym kosmicheskoi s"emki. *Geografiya i prirodnye resursy*, (1). 67–73.
10. Kochurov, B. I. (2003). *Ekodiagnostika i sbalansirovannoe razvitie*. Moscow.-Smolensk.
11. Krasnaya kniga Khanty-Mansiiskogo avtonomnogo okruga – Yugry: zhivotnye, rasteniya, griby. (2013). Otv. red. A. M. Vasin, A. L. Vasina. Ekaterinburg.
12. Mil'kov, F. N. (1990). *Obshchee zemlevedenie*. Moscow.
13. Moskovchenko D. V. (2018). Otsenka narushennosti landshaftov Srednego Priob'ya po dannym distantsionnogo zondirovaniya. In *Sovremennoe landshaftno-ekologicheskoe sostoyanie i problemy optimizatsii prirodnoi sredy regionov: materialy XIII Mezhdunarodnoi landshaftnoi konferentsii, posvyashchennoi stoletiyu so dnya rozhdeniya F. N. Mil'kova*, 396–398.
14. Nazarenko, M. N. (2009). Sinantropizatsiya Flory i rastitel'nosti natsional'nykh parkov “Zyuratkul” i “Taganai”. *Vestnik Tambovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Estestvennye i tekhnicheskie nauki*, 14(2). 436–440.
15. Park “Numto” priroda i istoriko-kul'turnoe nasledie. (2017). D. V. Moskovchenko (red). Surgut.
16. Il'ina, I. S., Lapshina, E. I., & Lavrenko, N. N. (1985). *Rastitel'nyi pokrov Zapadno-Sibirskoi ravniny*. Novosibirsk: Nauka.
17. Reimers, N. F., & Shtil'mark, F. R. (1978). *Osobo okhranyaemye prirodnye territorii*. Moscow.
18. Shiyatov, S. G. (1986). *Dendrokronologiya verkhnei granitsy lesa na Urale*. Moscow.
19. Shiyatov, S. G., Vaganov, E. A., Kirdyanov, A. V., Kруглов, V. B., Mазепа, V. S., Наурзбаев, M. M., & Хантемиров, R. M. (2000). Metody dendrokronologii. Osnovy dendrokronologii. In *Sbor i poluchenie drevesno-kol'tsevoi informatsii*. Krasnoyarsk.
20. Box, G. E., & Jenkins, G. M. (1970). Time series analysis: Forecasting and control Holden-Day. San Francisco, 498.
21. Forbes, B. C., Stammer, F., Kumpula, T., Meschtyb, N., Pajunen, A., & Kaarlejärvi, E. (2009). High resilience in the Yamal-Nenets social-ecological system, west Siberian Arctic, Russia. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(52), 22041–22048. <https://doi.org/10.1073/pnas.0908286106>
22. Hese, S., & Schmullius, C. (2009). High spatial resolution image object classification for terrestrial oil spill contamination mapping in West Siberia. *International journal of applied earth observation and geoinformation*, 11(2), 130–141. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2008.12.002>
23. Kumpula, T., Forbes, B. C., & Stammer, F. (2010). Remote sensing and local knowledge of hydrocarbon exploitation: the case of Bovanenkovo, Yamal Peninsula, West Siberia, Russia. *Arctic*, 165–178. <https://www.jstor.org/stable/27821961>



24. Methods of dendrochronology: Applications in the environmental sciences (1990). Ed. by E. R. Cook, L. A. Kairiukstis. Dordrecht; Boston; London, Kluwer Acad. Publ.
25. Ning, J., Liu, J., & Zhao, G. (2015). Spatio-temporal characteristics of disturbance of land use change on major ecosystem function zones in China. *Chinese geographical science*, 25(5), 523-536. <https://doi.org/10.1007/s11769-015-0776-8>
26. Pristupa, A. O., Tysiachniouk, M., Mol, A. P., Leemans, R., Minayeva, T., & Markina, A. (2018). Can zoning resolve nature use conflicts? The case of the Numto Nature Park in the Russian Arctic. *Journal of Environmental Planning and Management*, 61(10), 1674-1700. <https://doi.org/10.1080/09640568.2017.1370365>
27. Zhao, G., Liu, J., Kuang, W., Ouyang, Z., & Xie, Z. (2015). Disturbance impacts of land use change on biodiversity conservation priority areas across China: 1990–2010. *Journal of Geographical Sciences*, 25(5), 515-529. <https://doi.org/10.1007/s11442-015-1184-9>

---

Московченко Д. В., Арефьев С. П., Глазунов В. А., Филиппов И. В. Оценка нарушенности растительного покрова природного парка Нумто (Ханты-Мансийский автономный округ – Югра) // Вестник Нижневартовского государственного университета. 2020. №1. С. 81–89. <https://doi.org/10.36906/2311-4444/20-1/13>

Moskovchenko, D. V., Aref'ev, S. P., Glazunov, V. A., & Filippov, I. V. (2020). An assessment of disturbance effects on plant cover of Numto natural park (Khanty-Mansiysk autonomous okrug – Ugra). *Bulletin of Nizhnevartovsk State University*, (1). 81–89. (In Russian) <https://doi.org/10.36906/2311-4444/20-1/13>

---

дата поступления: 16 августа 2019 г.

дата принятия: 25 декабря 2019 г.

© Московченко Д.В., Арефьев С.П., Глазунов В.А., Филиппов И.В.