

© М.Ю. ЛУПИНОС, С.Н. ГАШЕВ

mariya_lupinos@mail.ru, gsn-61@mail.ru

УДК 598.2:504:553.982(571.12)

**ВЛИЯНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ
ПРИБСКОГО НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ
НА СООБЩЕСТВА ПТИЦ**

АННОТАЦИЯ. В статье представлены результаты исследования населения птиц Приобского нефтяного месторождения (Ханты-Мансийский район). Зарегистрировано 89 видов птиц из 11 отрядов. На территории нефтепромыслов выражена деградация сообществ птиц. Она сводится к снижению численности хищных, охотничье-промысловых и лесных видов.

SUMMARY. The article presents the results of a study of birds' population of Priobskoye oil field (Khanty-Mansiysk region). Eighty nine species of breeding bird of eleven orders were recorded. The total number was about 925.45 individuals / km. degradation of communities' birds is clearly expressed on the oil fields. It leads to decreasing the abundance prey, game and forest birds.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА. Сообщества птиц, видовое разнообразие, Приобское нефтяное месторождение.

KEY WORDS. Communities' birds, species diversity, Priobskoye oil field.

Нефтегазовый комплекс, расположенный преимущественно на севере Западной Сибири, оказывает существенное и часто необратимое воздействие на природные экосистемы. В первую очередь значительное влияние на биоту имеет строительство и эксплуатация нефтепромыслов. Имеющиеся литературные сведения подтверждают отрицательное воздействие нефтегазового комплекса на сообщества наземных позвоночных, в том числе птиц [1], [2], [3], [4], которое сводится к загрязнению экосистем, нарушению трофических цепей и репродуктивных циклов животных, уничтожению естественных местообитаний, увеличению фрагментарности и нарушенности оставшихся естественных ландшафтов [5], [6], [7], [8].

Целью проведенного исследования явилось выявление изменений, происходящих в фауне и населении птиц естественных и антропогенно трансформированных территорий Приобского нефтепромысла.

Материалы и методы исследования. Орнитологические учеты на территории нефтепромысла были проведены в гнездовой период 2010-2011 гг. на базе экологической учебно-научной станции «Полигон Приобский».

Приобское месторождение находится в центральной части Западно-Сибирской равнины. Оно расположено в 65 км к востоку от г. Ханты-Мансийска и в 100 км к западу от г. Нефтеюганска. Геологические запасы его оцениваются в 5 млрд. тонн. На конец 2005 г. на территории месторождения насчитывается 954 добывающих и 346 нагнетательных скважин.

Была взята работа Ю.С. Равкина [9] в качестве методической основы при проведении маршрутных учетов, общая протяженность которых составила 81,7 км, при описании распределения птиц принята шкала бальных оценок обилия, предложенная А.П. Кузякиным [10]. Доминантами по обилию считались виды птиц, доля участия которых в населении по суммарным показателям составляет 10% и более. Таксономия и расположение видов птиц приведены по Л.Н. Степаняну [11]. Для комплексной оценки сообществ птиц использовали традиционные и оригинальные показатели биоразнообразия [12], [13].

В течение всего периода работ было обследовано 10 модельных участков. По характеру и степени нарушений они были разделены на 3 группы, по дальности расположения от нефтепромысла: 1) сильно нарушенные участки — урочища на всей площади, где расположены нефтепромыслы; 2) участки слабо нарушенные, расположенные в 3-5 км от месторождения; 3) контрольные участки, находящиеся в нескольких десятках километров от нарушенных ландшафтных аналогов. Антропогенная нагрузка выражалась в баллах.

Результаты и обсуждение. Видовое разнообразие сообществ птиц. За период исследований (2010-2011 гг.) на территории Приобского нефтяного месторождения выявлено гнездование 89 видов птиц, относящихся к 11 отрядам и 27 семействам. Видовое богатство птиц на модельных участках с разной степенью антропогенной нагрузки не одинаково. Наибольшее число видов — 65, было зарегистрировано на контрольном участке. На слабо и сильно нарушенных территориях отмечено 45 и 51 видов птиц, соответственно. Находками гнезд, встречами слетков и взрослых птиц с гнездовым поведением подтверждено гнездование 77 видов птиц.

Отчетливо выявляется тенденция уменьшения видового разнообразия сообществ птиц в местообитаниях, подверженных антропогенному воздействию при строительстве и эксплуатации нефтепромыслов. Так, наименьшую плотность населения птиц (285,19 особей/км²) имеет сильно нарушенный участок, где отмечается самая высокая степень антропогенной трансформации (рис. 1.).

Эти заключения подтверждаются корреляционным анализом. Обнаружена отрицательная корреляционная связь между числом ($r=-0,45$) и обилием ($r=-0,93$) видов птиц в сообществах исследуемых модельных участков и степенью антропогенной нагрузки.

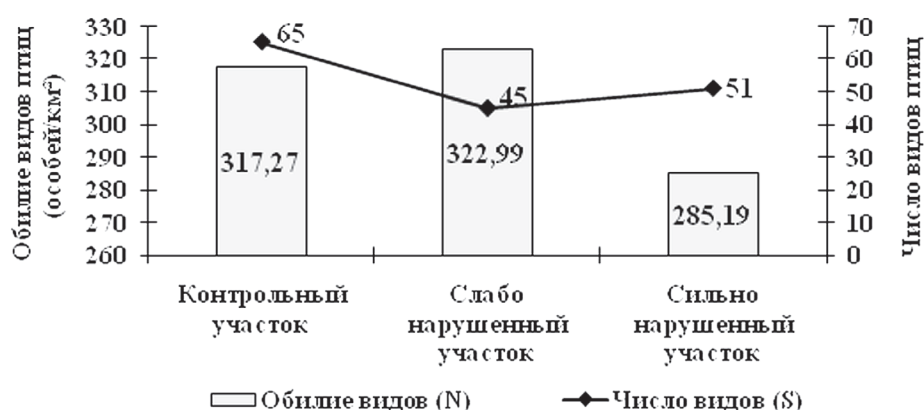


Рис. 1. Число и обилие видов птиц (особей/км²) в обследованных местообитаниях Приобского месторождения

Когда структура сообщества животных характеризуется только числом и обилием входящих в него видов, полностью игнорируется такой важный параметр, как количественные отношения между ними, теряется информация о редкости одних видов и обычности других. Поэтому в работе для оценки видового разнообразия сообществ птиц нефтепромыслов мы использовали 5 информационно-статистических индексов.

Наименьшее видовое разнообразие ($H=2,549\pm 0,009$) приходится на контрольный участок. Максимальное значение индекса видового разнообразия Шеннона характерно для слабо нарушенного участка Приобского месторождения (табл. 1). Это можно объяснить гетерогенностью растительности и специфическими экологическими условиями рассматриваемых территорий. Значение индекса доминирования Симпсона и выравненности Пиелу на контрольном участке достоверно меньше, чем в иных местообитаниях, что говорит о более значительной равномерности в распределении особей по видам (табл. 1).

Уменьшение видового разнообразия сообщества свидетельствует об упрощении его видовой структуры и о нарушении соотношений между видами по обилию. В системах, подвергающимся стрессовым воздействиям, видовое разнообразие невелико, но в ряде случаев оно может снижаться в результате конкуренции в старых сообществах, существующих в стабильной среде.

Концепция устойчивости одна из самых важных в современной экологии, используемая при разработке теории функционирования экосистем [12]. Наряду с общими характеристиками сообществ птиц в работе были использованы показатели их устойчивости [13].

Таблица 1

Показатели структуры сообществ птиц основных местообитаний

Показатели	Контрольный участок	Слабо нарушенный участок	Сильно нарушенный участок
Индекс видового богатства (R)	25,492±1,48	21,246±3,06	24,382±1,85

Окончание Табл. 1

Индекс видового разнообразия Шеннона (H)	2,549±0,009	2,673±0,101	2,652±0,008
Индекс видового разнообразия Симпсона (D)	0,880±0,002	0,915±0,0007***	0,902±0,0009***●●
Индекс доминирования Симпсона (C)	0,102±0,003	0,217±1,18	0,007±0,002***
Индекс выравненности Пиелу (E)	0,795±0,002	0,886±0,001***	0,845±0,0009***●●●
Упругая устойчивость системы (UU)	4,008±0,29	1,991±0,005***	1,260±0,003***●●●
Резистентная устойчивость системы (UR)	0,823±0,002	0,946±0,001***	1,119±0,002***●●●
Общая устойчивость системы (U)	4,831±0,31	2,937±0,004***	2,379±0,003***●●●

Примечание: * — статистические достоверные отличия с контрольным участком; ● — со слабо нарушенным участком. Один условный знак — отличия достоверны при $P < 0,05$, два знака — при $P < 0,01$, три знака — при $P < 0,001$.

По данным наших исследований, наименьшим значением упругой устойчивости характеризуется сообщество птиц сильно нарушенного участка ($UU=1,260±0,003$), по мере снижения антропогенной нагрузки данный показатель достоверно увеличивается и составляет для сообщества птиц слабо нарушенного участка $UU=1,991±0,005$, для контроля — $UU=4,008±0,31$ (табл. 1). Отмечается тенденция увеличения показателя резистентной устойчивости в градиенте воздействия антропогенной трансформации от контрольного участка — $UR=0,823±0,002$ до сильно трансформированного участка — $UR=1,119±0,002$.

Резистентная устойчивость сообщества определяет скорость его деградации, а упругая устойчивость — скорость релаксации. На контрольной территории с меньшей резистентной устойчивостью сообщества птиц будут сильнее и быстрее деградировать, однако большая величина его упругой устойчивости приведет к более быстрому восстановлению, по сравнению с сообществами птиц слабо и сильно нарушенных территорий Приобского нефтепромысла.

Структура населения птиц по относительному обилию видов. По усредненным данным за 2 года исследования в населении птиц контрольной территории луговой чекан (15,8%) и вьюрок (10,1%) являются видами-доминантами (табл. 2). На слабо нарушенном участке, расположенном в 3-5 км от Приобского месторождения, доминирующим видом является береговая ласточка (10,5%), а на территории Приобского месторождения в роли абсолютного доминанта выступает белая трясогузка (15,6%).

Таблица 2

Плотность некоторых видов птиц в местообитаниях с различной степенью антропогенной нагрузки

N — обилие (особей/км²), D — доля в общем населении (%)

Вид птиц	Контрольный участок		Слабо нарушенный участок		Сильно нарушенный участок	
	N	D	N	D	N	D
Обыкновенный гоголь	9	2,8	-	-	-	-
Скопа	0,001	0,0003	-	-	-	-
Черный коршун	0,60	0,2	2,14	0,7	3,13	1,1
Орлан-белохвост	0,03	0,01	-	-	-	-
Глухарь	0,001	0,0003	-	-	-	-
Рябчик	0,46	0,1	-	-	-	-
Черныш	13,52	4,3	10,79	3,3	15,99	5,6
Фифи	-	-	-	-	4,32	1,5
Большой улит	2,27	0,7	-	-	9,66	3,4
Бекас	-	-	-	-	0,37	0,05
Сизая чайка	2,53	0,8	8,43	2,6	1,38	0,5
Пестрый дятел	6,27	2	17,35	5,4	3,70	1,3
Береговая ласточка	2,28	0,7	33,89	10,5	-	-
Лесной конек	14,44	4,6	18,13	5,6	11,44	4
Желтая трясогузка	5,56	1,8	9,38	2,9	17,26	6,1
Горная трясогузка	14,27	4,5	12,69	3,9	14,80	5,2
Белая трясогузка	5,96	1,9	7,87	2,4	44,50	15,6
Серая ворона	1,17	0,4	7,76	2,4	8,86	3,1
Ворон	5,80	1,8	3,27	1	2,81	0,9
Серая славка	0,47	0,2	6,12	1,9	11,81	4,1
Славка-завирушка	-	-	-	-	2,22	0,8
Пеночка-теньковка	7,50	2,4	12,70	3,9	23,17	8,1
Зеленая пеночка	3,61	1,1	-	-	-	-
Серая мухоловка	3,18	1	-	-	-	-
Луговой чекан	50	15,8	-	-	-	-
Зарянка	0,45	0,1	-	-	-	-
Белобровик	5,59	1,8	-	-	2,47	0,9
Буроголовая гаичка	28,34	8,9	8,30	2,6	13,86	4,9
Обыкновенная пищуха	1,81	0,6	-	-	-	-
Вьюрок	32,05	10,1	15,78	5	6,54	2,3
Обыкновенный клест	0,30	0,09	-	-	0,77	0,3

Примечание: жирным шрифтом выделены виды-доминанты.

Необходимо констатировать тот факт, что с увеличением антропогенной нагрузки на модельных участках выявляются структурные изменения в населении птиц за счет уменьшения доли (с 3,1% до 2%) и суммарного обилия (с 25,8% до 15,6%) видов-доминантов и их перераспределения в пространстве (табл. 3).

Так, обилие вьюрка в населении птиц сильно нарушенного участка, по сравнению с контролем, уменьшилось в 5 раз, а обилие белой трясогузки, наоборот, увеличилось в 7,5 раз.

Абсолютное доминирование ласточки-береговушки на слабо нарушенном участке объясняется тем, что птицы в качестве основного кормового биотопа используют территории со сведенным под промысел лесом, заселяют все заброшенные и действующие песчаные карьеры вблизи Приобского нефтяного месторождения.

С увеличением степени антропогенной трансформации на территории Приобского нефтепромысла (сильно нарушенный участок) происходит уменьшение доли и суммарного обилия обычных видов птиц, по сравнению с ненарушенными аналогами (табл. 3).

Таблица 3

Структура сообществ птиц по относительному обилию видов (%) на модельных участках Приобского месторождения

Группы птиц	Доля видов (в числителе — число видов, в знаменателе — %)		
	Контрольный участок	Слабо нарушенный участок	Сильно нарушенный участок
Доминанты	2 / 3,1	1 / 2,2	2 / 2
Многочисленные	6 / 9,2	8 / 17,8	8 / 15,7
Обычные	33 / 50,7	28 / 62,2	23 / 45
Редкие	20 / 30,8	8 / 17,8	18 / 35,3
Очень редкие	2 / 3,1	-	-
Чрезвычайно редкие	2 / 3,1	-	1 / 2
Фоновые	41 / 63	37 / 82,2	32 / 60,7
	Доля суммарного обилия видов (в числителе — обилие особей/км ² , в знаменателе — %)		
Доминанты	82,05 / 25,8	33,89 / 10,5	44,50 / 15,6
Многочисленные	102,38 / 32,3	134,09 / 41,5	117,99 / 41,4
Обычные	124,37 / 39,2	150,53 / 46,6	106,83 / 37,4
Редкие	8,41 / 2,6	4,48 / 1,4	15,87 / 5,6
Очень редкие	0,06 / 0,02	-	-
Чрезвычайно редкие	0,002 / 0,0006	-	0,001 / 0,0003
Фоновые	308,8 / 97,3	318,51 / 98,6	269,32 / 94,4

Уменьшение площади лесных местообитаний (создание просек, расчистка площадок) приводит к снижению численности пестрого дятла, ворона, белобровика, буроголовой гаички. Полностью перестают встречаться птицы, предпочитающие наиболее продуктивные и высокоствольные леса: зеленая пеночка, зарянка, серая мухоловка, обыкновенный клест, обыкновенная пищуха, поскольку места их обитания уничтожаются вырубками и пожарами.

С другой стороны, создание сети дорог, песчаных насыпей, мелководных водоемов и участков редкостойной низкорослой растительности на территориях

нефтепромыслов приводит к росту численности ряда многочисленных видов птиц: черныша, большого улита, лесного конька, желтой трясогузки, горной трясогузки, серой славки, пеночки-теньковки.

Появляются новые виды птиц, не отмеченные на контрольном и слабо нарушенном участках: фифи, поручейник, бекас, славка-завирушка. Первые три вида тяготеют к заболоченным стациям (мелководные водоемы, лужи), а славка-завирушка встречается на вырубках и гарях, вблизи дорог, кустовых оснований, при обязательном наличии кустарников. Свалки и помойки пищевых отходов привлекают черного коршуна, сизую чайку, серую ворону.

Все это приводит к тому, что количество фоновых видов, обилие которых составляет более 1 особи/км², уменьшается в населении птиц слабо и сильно нарушенных территорий (37 и 32 вид), по сравнению с ненарушенными аналогами (41 вид).

На слабо и сильно нарушенных участках Приобского нефтепромысла снижается численность птиц крупных размеров, в наибольшей степени подверженных воздействию фактора беспокойства и охотничьему преследованию: обыкновенного гоголя, скопы, тетеревятника, орлана-белохвоста, глухаря, рябчика.

Оценивая влияние какого-то одного антропогенного фактора на фауну и население гнездящихся птиц антропогенно-нарушенных территорий, мы пытаемся выделить его из целого комплекса факторов, воздействующих на популяции животных (табл. 4).

Для оценки степени воздействия некоторых факторов дисперсионный анализ по всему комплексу описанных параметров, который показал, что фактор «нарушенности» исследованных территорий оказывает значительное влияние на рассмотренные выше характеристики сообществ птиц (табл. 4).

Таблица 4

Влияние фактора нарушенности модельных участков Приобского месторождения на исследуемые характеристики сообществ птиц

Показатели	Сила влияния фактора, %	F-критерий	Достоверность
Число видов	10	1,89	
Плотность птиц (особей/км ²)	5	3,50	
Индекс видового богатства	16	1,05	
Индекс видового разнообразия Шеннона	9	2,08	
Индекс видового разнообразия Симпсона	32	2,32	
Индекс доминирования Симпсона	11	1,57	
Индекс выравнивания Пиелу	65	9,18	P<0,01
Упругая устойчивость системы	94	82,57	P<0,01
Резистентная устойчивость системы	95	88,73	P<0,01
Общая устойчивость системы	92	61,16	P<0,01

Таким образом, комплексное изучение сообществ птиц на фоновых и импактных территориях Ханты-Мансийского района Тюменской области свидетельствует, что строительство и эксплуатация нефтегазовых месторождений приводит к значительному изменению большей части изученных параметров сообществ птиц.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вартапетов Л.Г., Ливанов С.Г. Воздействие урбанизации и нефтедобычи на население птиц северной тайги Западно-Сибирской равнины // Вопросы орнитологии: Тезисы докладов V конференции орнитологов Сибири, посвященной памяти Э.А. Ирисова. Барнаул, 1995. С. 148-151.
2. Юдкин В.А., Вартапетов Л.Г., Козин В.Г. Изменения населения позвоночных при освоении нефтяных и газовых месторождений на севере Западной Сибири // Сибирский орнитологический журнал. 1996. Т. 3. № 6. С. 573-583.
3. Шор Е.Л. Воздействие разработки месторождений на население птиц сосняков-беломошников // Эколого-географические проблемы природопользования нефтегазовых регионов: теория, методы, практика. Нижневартовск, 2003. С. 228-231.
4. Habib Lucas, Wayne Erin M., Boutin Stan. Chronic industrial noise affects pairing success and age structure of ovenbirds *Seiurus aurocapilla* // J. Appl. Ecol. 2007. №1. P. 176-184.
5. Wayne Erin M., Habib Lucas, Boutin Stan. Impacts of chronic anthropogenic noise from energy-sector activity on abundance of songbirds in the boreal forest // Conserv. Biol. 2008. №5. P. 1186-1193.
6. Петункин Н.И., Петункина Л.О., Антипов А.М. Влияние промышленного загрязнения водоемов на успешность размножения водоплавающих птиц в северных районах Западной Сибири // Биологические основы учета численности охотничьих животных. М., 1990. С. 153-155.
7. Жуков В.С., Шор Е.Л., Вартапетов Л.Г. Антропогенная трансформация населения птиц на нефтяном месторождении Верх-Тарское // Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии: III Международная орнитологическая конференция. Ч. 2. Улан-Удэ, 2006. С. 145-149.
8. Блиновская Я.Ю., Бочарников В.Н. Птицы в экосистемах морского побережья как индикатор чувствительности прибрежно-морской зоны к нефтяному загрязнению // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2008. № 2. С. 35-39.
9. Равкин Ю.С. К методике учета птиц лесных ландшафтов // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. Новосибирск: Наука, 1967. С. 66-75.
10. Кузякин А.П. Зоогеография СССР // Ученые записки МОПИ им. Н.К. Крупской. 1962. Т. 109. Вып. 1. С. 3-182.
11. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны СССР. М.: Наука, 1990. 728 с.
12. Одум Ю. Экология. Т 2. М.: Мир, 1986. 376 с.
13. Гашев С.Н. Статистический анализ для биологов. Тюмень: изд-во ТюмГУ, 1998. 20 с.