

2
НОМЕР

БОНЦ

ISSN 2304-9081

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ

<http://www.elmag.uran.ru>

БЮЛЛЕТЕНЬ

ОРЕНБУРГСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА УРО РАН

Equus ferus przewalskii
Лошадь Пржевальского
Чибилёв А.А.



2021

УЧРЕДИТЕЛЬ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ОРЕНБУРГСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

© Коллектив авторов, 2021

УДК 553.98:502.7(502.1)

Н.В. Соломатин, М.Ю. Нестеренко, Ю.Р. Владов, С.А. Федюнин

**ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕРРИТОРИИ
АЛЕКСАНДРОВСКОГО И БАЙТУГАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЙ
УГЛЕВОДОРОДОВ**

Оренбургский федеральный исследовательский центр УрО РАН (Отдел геоэкологии),
Оренбург, Россия

Южный Урал представлен сельскохозяйственными, лесохозяйственными, водохозяйственными, селитебными, рекреационными, промышленными и транспортными ландшафтами. Значительным изменениям подвержены транспортные, селитебные и промышленные ландшафты, характеризующиеся наиболее напряженной геоэкологической обстановкой. Эколого-хозяйственное состояние Александровского и Байтуганского месторождений, как территории интенсивной добычи нефти и газа Южного Урала, проведена по разработанной в отделе геоэкологии ОФИЦ УрО РАН методике. Характерными показателями интенсивной добычи углеводородов являются существенное падение пластового давления, приводящее к трансформации системы подземных вод, и плотность размещения пробуренных скважин, повышающих нагрузку на геологическую среду. Соотношение различных угодий, с учетом фактора падения пластового давления от начального уровня, к площади исследуемого геоландшафта, показывает удовлетворительный уровень техногенной нагрузки. На территории месторождений на ландшафтный комплекс воздействуют уничтожение древесной растительности, деятельность по добыче углеводородов, почвенная эрозия и распашка склонов. Долины рек на территории месторождений углеводородов играют роль сохранения и восстановления биоразнообразия, обмена, веществом и энергией с другими ядрами экологического каркаса районов месторождений и прилегающих территорий.

Ключевые слова: ландшафт, пластовое давление, экологический каркас, нефтегазодобыча.

N.V. Solomatin, M. Yu. Nesterenko, Yu.R. Vladov, S.A. Fedyunin

ECOLOGICAL AND ECONOMIC STATE OF TERRITORY OF ALEKSANDROVSKOYE AND BAITUGANSKOYE HYDROCARBON FIELDS

Orenburg Federal Research Center, UB RAS (Geoecology Department), Orenburg, Russia

The Southern Urals are represented by agricultural, forestry, water management, residential, recreational, industrial and transport landscapes. Transport, residential and industrial landscapes, characterized by the most intense geoecological situation, are subject to significant changes. The ecological and economic state of the Aleksandrovskoye and Baituganskoye fields, as territories of intensive oil and gas production in the Southern Urals, was carried out according to the methodology developed in the Department of Geoecology of the Department of Geoecology of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. The characteristic indicators of intensive hydrocarbon production are the drop in reservoir pressure, leading to the transformation of the groundwater system, and the density of the drilled wells, which increase the load on the geological environment. The ratio of different conditions, taking into account the factor of the formation pressure drop from the initial level to the area of the studied geolandscape, revealed a satisfactory level of technogenic load. On the territory of the field, the landscape complex is affected by the destruction of woody vegetation, hydrocarbon extraction activities, soil erosion and

plowing of slopes. River valleys on the territory of hydrocarbon deposits play the role of preserving and restoring biodiversity, exchange, matter and energy with other cores of the ecological framework of the area of deposits and adjacent territories.

Key words: landscape, reservoir pressure, ecological frame, oil and gas production.

Введение

Оценка эколого-хозяйственного состояния территории Южного Урала, региона с интенсивной добычей нефти и газа, требует учитывать не только соотношения основных групп угодий [1], но и другие факторы, оказывающие негативное воздействие на окружающую природную среду при добыче углеводородов. Характерными показателями интенсивной их добычи являются плотность размещения пробуренных скважин, повышающих нагрузку на геологическую среду, и падение пластового давления, приводящее к трансформации системы подземных вод.

На разрабатываемых месторождениях углеводородов пластовое давление может изменяться на 70% и более от начального его уровня и до 20% на прилегающих к ним территориях [2-6]. Представлялось целесообразным проведены исследования и анализ эколого-хозяйственного состояния территории, прилегающей к Александровскому и Байтуганскому месторождениях углеводородов.

Цель – произвести оценку эколого-хозяйственного состояния территории интенсивной добычи нефти и газа на Александровском и Байтуганском месторождениях и определить уровень техногенной нагрузки на ландшафты.

Материалы и методы исследований: анализ фондовых материалов, доклады Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии о состоянии и использовании земель в Южном Урале, дешифровка аэрофотоснимков и космических снимков.

Результаты и обсуждение

Южный Урал представлен сельскохозяйственными, лесохозяйственными, водохозяйственными, селитебными, рекреационными, промышленными и транспортными ландшафтами. Значительным изменениям подвержены транспортные, селитебные и промышленные ландшафты, характеризующиеся наиболее напряженной геоэкологической обстановкой.

На Александровском и Байтуганском месторождениях углеводородов были проведены исследования и анализ эколого-хозяйственного состояния

территории с интенсивным уровнем добычи нефти и газа в зависимости от величины падения пластового давления.

Общая площадь Александровского месторождения составляет 20,63 км². Оно находится на территории Красногвардейского и Александровского административных районов Оренбургской области. Районный центр п. Александровка расположен в 25 км к юго-востоку от месторождения. В районе месторождения крупными населенными пунктами являются также Новоникитино, Каликино, Утяево и Дальний [4]. Ближайшая железнодорожная станция Сорочинск, находится в 70 км юго-западнее месторождения. Основной автодорожной магистралью является асфальтированное шоссе Оренбург-Шарлык-Абдулино, проходящее восточнее в 110 км. Ближайшее Богдановское месторождение расположено в 8 км к юго-востоку, а разрабатываемое Ибряевское месторождение в 10 км к северу, имеется нефтепровод местного значения до Графского и Покровского месторождений и далее до магистрального нефтепровода Ишимбай-Орск длиной 215 км. В 25 и 30 км к северо-востоку расположены Врезовское и Родниковское месторождения [4].

Рельеф территории Александровского месторождения представлен слабовсхолмленной местностью с абсолютными отметками поверхности от + 110 м. до + 230 м. Район сельскохозяйственный, леса в долинах рек, встречаются заросли кустарников, заповедные природные территории вблизи отсутствуют [3]. Район мало сейсмичен – несколько сейсмических событий в год магнитудой M_I до 1,5 - 2 [7, 8].

Общая площадь Байтуганского месторождения составляет 65,7 км² [2]. Расположено на территории Северного района Оренбургской области, а также Камышлинского и Клявлинского районов Самарской области. Районный центр Северное находится в 13 км юго-восточнее границ месторождения, районный центр Клявлино – в 18 км северо-западнее границ месторождения, районный центр Камышла – в 9,5 км юго-западнее. Ближайшие населенные пункты: Березовая поляна, Новое Усманово, Чувашский Байтуган, Татарский Байтуган, Русский Байтуган, Ерилкино, Староборискино, Бакаево. Автомобильная трасса М-5 проходит в 4 км к югу от месторождения, от нее отходят менее значимые дороги к вышеперечисленным населенным пунктам. В 4,5 км к северу от месторождения проходит двухпутная железная дорога Ульяновск-Бугульма. Район месторождения в физико-географическом отношении принадлежит к лесостепной зоне, к массиву Бугульминско-Белебеевской воз-

вышенности Заволжья, расчлененному глубокими долинами рек. Здесь берут начало реки Сок и Шешма. Рельеф площади Байтуганского месторождения носит холмистый характер. Абсолютные отметки поверхности составляют 178-347 м [2-5].

В орографическом отношении район Александровского месторождения расположен в водораздельной части реки Неть, относящейся к бассейну реки Урал и реки Ток, бассейна реки Волги. Притоки реки Ток – Турганник и Зиганнек маловодны и в засушливое время года значительно мелеют. Они пересекают район месторождений нефти с северо-востока на юго-запад. Долина реки Ток имеет в основном крутые правые и пологие левые берега [4].

Гидрографическая сеть территории Байтуганского месторождения представлена верховьем р. Сок с правобережными притоками рек Камышла, Окана, Байтуган и Уксада, а также оврагами и балками, пересекающими их долины. На водотоках после прохождения половодья сооружаются временные земляные плотины, создаются пруды для орошения и хозяйственных нужд. Прилегающая местность – крупнохолмистая равнина, пересеченная оврагами и балками. Склоны долин рек крутые, покрыты травянистой растительностью, кустарником и лесом. В лесу преобладают лиственные деревья: дуб, береза. Открытые участки преимущественно распаханы. Территория месторождения занимает водораздел рек Байтуган и Окана, покрыта лесом. Русла рек слабоизвилистые, слабо деформирующиеся, местами зарастают водной растительностью [2, 3, 9].

Экологическим каркасом территории Александровского месторождения нефти выступает долина реки Турганник и её пойменный лес, занимающие до 10% от общей площади территории [4]. На территории Байтуганского месторождения нефти основой экологического каркаса выступает лес, занимающий более 70% от общей площади территории [2, 3]. Они выполняют роль сохранения и восстановления биоразнообразия, обмена веществом и энергией с другими ядрами экологического каркаса района месторождений и прилегающих территорий.

Оценка эколого-хозяйственного состояния территории месторождений проведена по соотношению основных групп угодий: земли промышленности, транспорта городов, поселков, нарушенные земли, пахотные земли, пастбища; сенокосы, неиспользуемые земли и леса [1]. Дополнительно ранжирована

исследуемая территория по ландшафтам в зависимости от величины падения пластового давления от начального уровня: 1 балл – территория с падением пластового давления на 20% и менее; 2 балла – территории с падением давления на 20-30%; 3 балла - на 30-40%; 4 балла – на 40-50%; 4 балла – на 50-60%; 5 баллов – на 60-70%; 6 баллов – падение пластового давления на 70% и более от естественного [2, 3].

Хозяйственная деятельность человека на территории Александровского и Байтуганского месторождений и интенсивная добыча углеводородов увеличивают антропогенную нагрузку на природные ландшафты, что приводит к повышению ее уровня в статусе природных ландшафтов (таблица).

Таблица. Виды и категории земель на территории Александровского и Байтуганского месторождений углеводородов

№№ п/п	Виды и категории земель на территории	Александровское		Байтуганское	
		Площадь, км ²	Доля от общей территории, %	Площадь, км ²	Доля от общей территории, %
1	Природоохранные и неиспользуемые земли, земли с величиной падения пластового давления от начального уровня менее 20% (1 балл)	0,18	0,9	8,8	13,4
2	Сенокосы; леса, используемые ограниченно, земли с величиной падения пластового давления от начального уровня в размере 20-30% (2 балла)	10,95	53	10,05	15,3
3	Многолетние насаждения, рекреационные земли, земли с величиной падения пластового давления от начального уровня в размере 30-40% (3 балла)	0,12	0,6	6,47	9,8
4	Пахотные земли; ареалы интенсивных рубок; пастбища и сенокосы, используемые нераационально, земли с величиной падения пластового давления от начального уровня в размере 40-50% (4 балла)	8,56	41,5	22,33	34
5	Орошаемые и осушаемые земли, земли с величиной падения пластового давления от начального уровня в размере 50-60% (5 баллов)	0,18	0,9	14,28	21,7
6	Земли промышленности, транспорта городов, поселков, инфраструктуры, нарушенные земли, земли с величиной падения пластового давления от начального уровня в размере 60-70% и более (6 баллов)	0,64	3,1	3,80	5,8
	Всего	≈20,6	100	65,73	100

Эколого-хозяйственное состояние территории в наибольшей мере характеризуется коэффициентом относительной (K_o) напряженности [1]: отношение площади земель с высокой антропогенной нагрузкой (пункт 4, 5 и 6 таблицы 1) к площади с более низкой антропогенной нагрузки (пункт 1, 2 и 3 таблицы 1) с охватом всей рассматриваемой территории.

Суммарное соотношение рассматриваемых угодий, с учетом фактора падения пластового давления, к общей площади анализируемой геосистемы показывает, что уровень антропогенной нагрузки на территории месторождений углеводородов удовлетворительный. Его величина достигает на Александровском месторождении значения 0,84, на Байтуганском – 1,6.

В истоках рек месторождений (рр. Турганник и Байтуга) этот показатель возрастает до 1,8-2,3: антропогенная нагрузка удовлетворительная. В поймах рек этот показатель из-за распашки лугово-степных склонов и гидростроительства увеличивается до 3,2 – антропогенная нагрузка велика.

Снижение напряженности ситуации эколого-хозяйственного состояния территории уменьшает значение коэффициентов, а при K_o , равном или близком к 1,0, напряженность эколого-хозяйственного состояния территории оказывается сбалансированной по степени антропогенной нагрузки и потенциалу устойчивости природы.

Угрозу ландшафтному комплексу на территории Александровского и Байтуганского месторождений нефти представляет нефтедобыча, вырубка леса, гидростроительство, распашка лугово-степных склонов и почвенная эрозия, вследствие высокой сельскохозяйственной освоенности земель и развитой овражной сети. Долины рек на территории месторождений нефти выполняют роль сохранения и восстановления биоразнообразия, обмена информацией, веществом и энергией с другими ядрами экологического каркаса прилегающей территории. Дальнейшее расширение и укрепление экологического каркаса на территории месторождений нефти возможно за счет залесения и превращения эрозионных овражных территорий в зону активной средостабилизирующей деятельности.

Заключение

При идентификации эколого-хозяйственного состояния территории с интенсивной добычей нефти и газа необходимо учитывать не только соотношения основных групп угодий, но и факторы, оказывающие негативное

антропогенное воздействие на природную среду, в том числе геологическую, при добыче углеводородов.

В качестве одного из наиболее характерных показателей интенсивности добычи углеводородов предлагается использовать в методике оценки геоэкологической обстановки величину падения пластового давления. Это позволяет повысить качество оценки эколого-хозяйственного состояния территории с интенсивной добычей нефти и газа, прогнозировать изменения в компонентах природной среды при изменении техногенной нагрузки и управлять её состоянием хозяйственной деятельностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кочуров Б.И. Экодиагностика и сбалансированное развитие. М.: Инфра-М, 2016. 362 с.
2. Соломатин Н.В., Нестеренко М.Ю. Природа и эколого-хозяйственное состояние территории Байтуганского месторождения нефти. Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН 2019. №4. 9с. [Электр. ресурс] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2019-4/Articles/NVS-2019-4.pdf>) DOI: 10.24411/2304-9081-2019-15017.
3. Соломатин Н.В., Нестеренко М.Ю. Методика оценки эколого-хозяйственного состояния территории интенсивной добычи нефти и газа на примере Байтуганского месторождения // Современные подходы и методы в защите растений: Материалы II Международной научно-практической конференции. Екатеринбург: Издательство АМБ, 2020: 232-233.
4. Проект пробной эксплуатации Александровского нефтяного месторождения Оренбургской области. ОАО «Гипрвостокнефть». Самара, 2015 г.
5. Нестеренко М.Ю., Цвяк А.В. «Концепция геодинамического мониторинга территорий нефтегазовых месторождений на примере Южного Предуралья». Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. НЦ УрО РАН. 2014. №4. 11с. [Электр. ресурс]
6. Нестеренко М.Ю. Геодинамические процессы в разрабатываемых месторождениях углеводородов (на примере Южного Предуралья) / М. Ю. Нестеренко, Ю. М. Нестеренко, А. Г. Соколов / ; Екатеринбург : УрО РАН, 2015. 185 с.
7. Nesterenko M., Tsviak A., Kapustina O., Nesterenko A., Nikiforov S. Dangerous geodynamic processes of the Eastern Orenburg. E3S Web Conf. Volume 169, 2020. Actual Problems of Ecology and Environmental Management: Cooperation for Sustainable Development and Environmental Safety (APEEM 2020) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016901016>.
8. Nesterenko M. Tsviak A., Belov V. Natural and technogenic geodynamic processes in the south Ural. E3S Web of Conferences Vol. 208 (2020) First Conference on Sustainable Development: Industrial Future of Territories (IFT 2020) Yekaterinburg, Russia, September 28-29, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202020801018>
9. Нестеренко Ю.М. Водная компонента аридных зон: экологическое и хозяйственное значение. Екатеринбург: УрО РАН, 2006. 287 с.

Получена 13.04.2021 г.

(Контактная информация: Соломатин Николай Владиславович – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела геоэкологии Оренбургского федерального исследовательского центра УрО РАН; адрес: 460014, Оренбург, ул. Набережная, д. 29, а/я 59; Тел./факс (3532) 77-06-60; e-mail: geoecol-onc@mail.ru;

Нестеренко Максим Юрьевич - доктор геолого-минералогических наук, доцент, заведующий отделом геоэкологии Оренбургского федерального исследовательского центра УрО РАН;

Владов Юрий Рафаилович – доктор технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник отдела геоэкологии Оренбургского федерального исследовательского центра УрО РАН;

Федюнин Станислав Анатольевич – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела геоэкологии Оренбургского федерального исследовательского центра УрО РАН).

LITERATURE

1. Kochurov B.I. Eco-diagnostics and balanced development. M.: - Infra-M, 2016. 362 p.
2. Solomatin N.V., Nesterenko M.Yu. The nature and ecological and economic state of the territory of the Baytugan oil field. Bulletin of the Orenburg Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences 2019.4. 9 p. [Electr. resource] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2019-4/Articles/NVS-2019-4.pdf>) DOI: 10.24411/2304-9081-2019-15017.
3. Solomatin N.V., Nesterenko M.Yu. Methodology for assessing the ecological and economic state of the territory of intensive oil and gas production on the example of the Baytugan field // Modern approaches and methods in plant protection: Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference. Yekaterinburg: AMB Publishing House, 2020: 232-233.
4. Project for trial operation of the Aleksandrovskoye oil field in the Orenburg region. JSC "Giprovostokneft". Samara, 2015.
5. Nesterenko M.Yu., Tsvyak A.V. "The concept of geodynamic monitoring of the territories of oil and gas fields on the example of the Southern Urals". Bulletin of the ONTs Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, No. 4, 2014. 11 p.
6. Nesterenko M.Yu. Geodynamic processes in the developed hydrocarbon deposits (on the example of the Southern Cis-Urals) / M. Yu. Nesterenko, Yu. M. Nesterenko, AG Sokolov /; Ekaterinburg: Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 2015. 185 p.
7. Nesterenko M., Tsviak A., Kapustina O., Nesterenko A., Nikiforov S. Dangerous geodynamic processes of the Eastern Orenburg. E3S Web Conf. Volume 169, 2020. Actual Problems of Ecology and Environmental Management: Cooperation for Sustainable Development and Environmental Safety (APEEM 2020) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016901016>.
8. Maksim Nesterenko, Aleksey Tsviak, and Vladimir Belov. Natural and technogenic geodynamic processes in the south Ural. E3S Web of Conferences Volume 208 (2020) First Conference on Sustainable Development: Industrial Future of Territories (IFT 2020) Yekaterinburg, Russia, September 28-29, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202020801018>
9. Nesterenko Yu.M. The water component of arid zones: ecological and economic significance. Ekaterinburg: Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 2006. 287 p.

Образец ссылки на статью:

Соломатин Н.В., Нестеренко М.Ю., Владов Ю.Р., Федюнин С.А. Эколого-хозяйственное состояние территории Александровского и Байтуганского месторождений углеводородов. Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН 2021. №2. 8с. [Электр. ресурс] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2021-2/Articles/NVS-2021-2.pdf>) DOI: 10.24411/2304-9081-2021-12002.