

1  
НОМЕР

БОНЦ

ISSN 2304-9081

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ

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

# БЮЛЛЕТЕНЬ

ОРЕНБУРГСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА УРО РАН

*Pulsatilla patens* (L.) Mill.  
Прострел раскрытый  
Вельмовский П.В.



2022

## УЧРЕДИТЕЛЬ

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

© Коллектив авторов, 2022

УДК 502.7(502.1):553.98

*Н.В. Соломатин, М.Ю. Нестеренко, М.Ю. Тихова*

## **ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННОЕ СОСТОЯНИЕ АЛЕКСАНДРОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НЕФТИ И ГАЗА**

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

Выявлены особенности природы района расположения Александровского месторождения нефти и газа, оценен уровень антропогенной нагрузки на окружающую природную среду. Угрозу ландшафтному комплексу на территории месторождения представляют добыча углеводородов, вырубка леса, эрозионные процессы почвенного покрова и распашки лугово-степных склонов. Долина реки Турганник и её пойменный лес на территории месторождения нефти выполняют роль сохранения и восстановления биоразнообразия, обмена информацией, веществом и энергией с другими ядрами экологического каркаса Заволжья.

*Ключевые слова:* антропогенная нагрузка, падение пластового давления, экологический каркас, нефтедобыча.

---

---

*N. V. Solomatin, M. Yu. Nesterenko, M. Yu. Tikhova*

## **ECOLOGICAL AND ECONOMIC CONDITION OF THE ALEXANDROVSKY OIL AND GAS FIELD**

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

The features of the nature of the area of the location of the Alexandrovsky oil and gas field are revealed, the level of anthropogenic load on the environment is estimated. The threat to the landscape complex on the territory of the field is represented by the extraction of hydrocarbons, deforestation, erosion processes of soil cover and plowing of meadow-steppe slopes. The valley of the Turgannik River and its floodplain forest on the territory of the oil field plays the role of preserving and restoring biodiversity, exchanging information, matter and energy with other cores of the ecological framework of the Volga region.

*Key words:* anthropogenic load, reservoir pressure drop, ecological framework, oil production.

### **Введение**

При определении эколого-хозяйственного состояния Александровского месторождения углеводородов требуется учитывать не только перечень и соотношения площади основных групп угодий [1], но и факторы, оказывающие негативное воздействие на экосистемы при добыче полезных ископаемых.

Показателями интенсивного уровня добычи углеводородного сырья являются падение пластового давления от начального уровня, приводящее к трансформации системы подземных вод и к возможным деформациям земной поверхности, а также плотность размещения пробуренных скважин, по-

вышающих нагрузку на геологическую среду [2-5].

Параметры падения пластового давления от начального уровня на Александровском месторождении нефти и газа составляют от 70% и более на территории промышленных объектов по добыче нефти и газа и до 20% и менее на территории с неиспользуемыми землями или районах, граничащих с эксплуатируемыми месторождениями углеводородов [3].

Целью исследования явился анализ эколого-хозяйственного состояния территории на Александровском месторождении нефти и газа с учетом уровня падения пластового давления.

### **Материалы и методы**

Анализ фондовых материалов, доклады Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии о состоянии и использовании земель в Оренбургской области, дешифровка аэрофото- и космических снимков.

### **Результаты и обсуждение**

Оренбургская область представлена агроландшафтами, лесохозяйственными, водохозяйственными, городскими и другими селитебными, рекреационными, промышленными, транспортными и природоохранными ландшафтами. Все составляющие природной среды подвержены значительным изменениям в транспортных, селитебных и промышленных типах ландшафтах. На Александровском месторождении проведены исследования и анализ эколого-хозяйственного состояния территории с учетом величин падения пластового давления от начального уровня.

Месторождение находится на территории Красногвардейского и Александровского административных районов Оренбургской области. Районный центр п. Александровка расположен в ~ 25 км к юго-востоку. Крупными населенными пунктами в районе месторождения являются: Новоникитино, Каликино, Утяево, Дальний. Площадь Александровского месторождения составляет 20,63 км<sup>2</sup> [3].

Ближайшее разрабатываемое Ибряевское месторождение расположено в ~10 км к северу, где находится нефтепровод местного значения от Ибряевского месторождения до Графского и Покровского месторождений, расстояние до магистрального нефтепровода Ишимбай-Орск ~ 215 км. Врезовское, Родниковское – расположены в ~ 25-30 км к северо-востоку, Богдановское – в ~ 8,0 км к юго-востоку от месторождения. Основной автодорожной маги-

стралью является асфальтированное шоссе Оренбург-Шарлык-Абдулино, проходящее восточнее месторождения в 110 км [3].

Район сельскохозяйственный, леса практически отсутствуют, в долинах рек встречаются заросли кустарников. Заповедных природных территорий вблизи нет. Территория характеризуется как слабовсхолмленная местность, с абсолютными отметками поверхности от +110 метров до +230 метров [3]. Район малосейсмичен, регистрируется несколько сейсмических событий в год магнитудой  $M_l$  до 1,5-2,0 [4, 5].

Резко континентальный климат, с перепадом температур от +40°C летом до -40°C зимой. В летний период преобладают юго-восточные сухие ветры, в зимний – северо-западные и восточные. Количество осадков за год составляет, по среднемноголетним данным, 350-400 мм. Наибольшее их количество приходится на холодный период. Снежный покров ложится в первой половине ноября и держится до первой половины апреля. Высота снежного покрова составляет в среднем 0,8 м, грунт промерзает до глубины 1,5-1,8 м [3, 6].

Район месторождения расположен в водораздельной части реки Неть, относящейся к бассейну реки Урал, и реки Ток, относящейся к бассейну реки Волги. Притоки реки Ток – Турганник и Зиганнек маловодны и в засушливое время года значительно мелеют. Река Турганник пересекает территорию месторождения в юго-западном направлении, и впадает в реку Ток. Долина реки имеет чаще всего крутые правые и пологие левые склоны [3].

Основой экологического каркаса территории Александровского месторождения нефти выступают долина реки Турганник и её пойменный лес, занимающие до 10% от общей площади территории. Они выполняют роль сохранения и восстановления биоразнообразия, обмена информацией, веществом и энергией с другими ядрами экологического каркаса Заволжья.

Неравномерное извлечение углеводородов (УВ) во времени и по территории создает локальные изменения пластового давления и соответствующие локальные напряжения в геологической среде, которые частично разгружаются местными сейсмическими событиями. Сформированная в гидросистеме месторождения техногенная область низкого давления по законам гидродинамики распространяется в геологической среде за пределы месторождения, создавая условия для увеличения напряженности в недрах и сейсмической активности [4, 5]. Величина падения пластового давления от начального уровня составили от 70 % и более на территории промышленных объектов по

добыче нефти и газа Александровского месторождения и до 20% и менее на территории с неиспользуемыми землями или районах, граничащей с месторождением [3-5]. Изменение давления в продуктивных пластах Александровского месторождений к 2019 г. распределяется в геологической среде согласно соответствующим законам гидро- и газодинамики, распространяясь внутри месторождения и за его пределы, и изменяет природное гидродинамическое состояние, а затем и напряженно-деформированное состояние горных пород [4, 5].

Прогнозные абсолютные максимальные деформации на месторождении составили минус 1,233 м; относительные максимальные деформации достигают значений 352 мм на 1 км горизонтальной поверхности. Величина таких оседаний соответствует *аномальному* состоянию недр по РД 54-1-96 («Инструкция по охране окружающей среды при строительстве; скважин на суше на месторождениях углеводородов поликомпонентного состава, в том числе сероводородсодержащих»), но не превышает максимально допустимое значение относительного сжатия/растяжения 1 мм на 1 м (1м на 1 км) для оснований зданий и сооружений по СП 22.13330.2011 [3-5].

По результатам расчётов деформации на месторождении могут оказать заметное влияние на состояние промышленных и гражданских сооружений, объектов инфраструктуры нефтепромыслов. Падение пластового давления, при оценке эколого-хозяйственного состояния территории района интенсивной добычи нефти и газа позволяет провести более полную оценку экологической обстановки и учитывать антропогенную нагрузку от добычи УВ на геологическую среду.

Оценка эколого-хозяйственного состояния территории месторождения проводилась по соотношению между собой основных групп угодий [1] с учетом величины падения пластового давления от начального уровня [7] (табл. 1).

Эколого-хозяйственное состояние региона в наибольшей степени характеризуется коэффициентом относительной ( $K_o$ ) напряженности [1] (отношения площади земель с высокой антропогенной нагрузкой (пункт 1, 2 и 3 табл. 1) к площади с более низкой антропогенной нагрузки (пункт 4, 5 и 6 табл. 1), так как при этом охватывается вся рассматриваемая территория.

Суммарное соотношение рассматриваемых угодий, с учетом фактора падения пластового давления, к общей площади анализируемой геосистемы, показало, что уровень антропогенной нагрузки на территории Александров-

ского месторождения нефти удовлетворительный и составляет величину 0,84.

Таблица 1. Виды и категории земель на территории Александровского месторождения нефти

№№ п/п	Виды и категории земель на территории	Площадь, км <sup>2</sup>	% от общей территории
1	Земли промышленности, транспорта городов, поселков, инфраструктуры, нарушенные земли, земли с величиной падения пластового давления от начального уровня в размере 60-70% и более	0,64	3,1
2	Орошаемые и осушаемые земли, земли с величиной падения пластового давления от начального уровня в размере 50-60%	0,18	0,9
3	Пахотные земли; ареалы интенсивных рубок; пастбища и сенокосы, используемые нерационально, земли с величиной падения пластового давления от начального уровня в размере 40-50%	8,56	41,5
4	Многолетние насаждения, рекреационные земли, земли с величиной падения пластового давления от начального уровня в размере 30-40%	0,12	0,6
5	Сенокосы; леса, используемые ограниченно, земли с величиной падения пластового давления от начального уровня в размере 20-30%	10,95	53
6	Природоохранные и неиспользуемые земли, земли с величиной падения пластового давления от начального уровня менее 20%	0,18	0,9
	Всего	≈20,63	100

В истоке реки Турганник этот показатель возрастает до 1,8 – нагрузка удовлетворительная. В пойме реки Турганник, при впадении в реку Ток, этот показатель из-за распашки лугово-степных склонов и гидростроительства увеличивается до 2,2 – антропогенная нагрузка неудовлетворительная.

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

На территории месторождения негативными факторами являются нефтедобыча, вырубка леса, гидростроительство, распашка лугово-степных склонов, а так же почвенная эрозия, вследствие высокой сельскохозяйственной освоенности земель и развитой овражной сети. Долина реки Турганник и

её пойменный лес выполняют роль сохранения и восстановления биоразнообразия, обмена информацией, веществом и энергией с другими ядрами экологического каркаса Заволжья. Дальнейшее улучшение эколого-хозяйственного состояния на территории Александровского месторождения нефти возможно за счет залесения и превращения эрозионных овражных территорий (овраг Обричный – 0,1 км<sup>2</sup>) в зону активной средостабилизирующей деятельности.

### **Заключение**

Оценка эколого-хозяйственного состояния территории с интенсивной добычей нефти и газа, требует учитывать не только соотношения основных групп угодий, но и другие факторы при добыче углеводородного сырья, оказывающие негативное воздействие на окружающую природную среду, в том числе геологическую. Величину падения пластового давления от начального уровня, как фактор приводящий к трансформации системы подземных вод и к возможным деформациям земной поверхности, предлагается использовать в качестве одного из наиболее характерных показателей интенсивного уровня добычи углеводородного сырья в методике оценки геоэкологической обстановки. Это позволяет выполнить более полную оценку различных факторов при анализе эколого-хозяйственного состояния территории с интенсивной добычей нефти и газа, прогнозировать изменения в компонентах природной среды при изменении техногенной нагрузки и, как следствие, управлять её состоянием при осуществлении хозяйственной деятельности.

### **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. 9 с. [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. Проект пробной эксплуатации Александровского нефтяного месторождения Оренбургской области. / ОАО «Гипростокнефть». Самара, 2015 г.
4. 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>.
5. 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>.
6. Нестеренко Ю.М. Водная компонента аридных зон: экологическое и хозяйственное значение. Екатеринбург: УрО РАН, 2006. 287 с.

7. 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 (16-18.11.2020, Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия). – Екатеринбург: Издательство АМБ, 2020. С. 232-233.

Получена 18 апреля 2022 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: geocol-onc@mail.ru)

---

---

## LITERATURE

1. Kochurov B.I. Ecodiagnosics and balanced development. M.: Infra-M, 2016. 362 p.
2. Solomatin N.V., Nesterenko M.Yu. Nature and ecological and economic condition 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. The project of trial operation of the Alexandrovsky oil field of the Orenburg region. / JSC "Hyprovostokneft". Samara, 2015.
4. 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>.
5. 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/>
6. Nesterenko Yu.M. The water component of arid zones: ecological and economic significance. Yekaterinburg: Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 2006. 287 p.
7. Solomatin N.V., Nesterenko M.Yu. Methodology for assessing the ecological and economic condition of the territory of intensive oil and gas production on the example of the Baytugan field // Modern approaches and methods in plant protection: Materials of the II International Scientific and Practical Conference (November 16-18, 2020, Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia). Yekaterinburg: AMB Publishing House, 2020. P. 232-233.

### Образец ссылки на статью:

Соломатин Н.В., Нестеренко М.Ю., Тихова Т.Ю. Эколого-хозяйственное состояние Александровского месторождения нефти и газа. Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН 2022. 1: 7с. [Электр. ресурс] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2022-1/Articles/NVS-2022-1.pdf>) DOI: 10.24411/2304-9081-2022-11001.