

## Влияние нефтегазодобывающей промышленности на традиционное природопользование коренных малочисленных народов Севера Иркутской области

Н. Е. Красноштанова, И. Н. Биличенко ✉

Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, Российская Федерация  
(664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1)

**Аннотация.** Цель – характеристика ключевых форм влияния нефтегазодобывающей отрасли на локальные социально-экологические системы севера Иркутской области.

**Материалы и методы.** В работе использовался комплексный подход, включающий различные методы исследования (маршрутный, сравнительно-аналитический, геоинформационный) и методы социальных наук (интервьюирование, опросы, включенные наблюдения).

**Результаты и обсуждение.** Выделены следующие формы влияния нефтегазовой промышленности и ее последствий на локальные социально-экологические системы исследуемой территории: нефтегазодобывающая инфраструктура, технологические дороги, политика корпоративной социальной ответственности промышленных компаний, а также лесные пожары. При этом локальные формы влияния промышленности имеют как отрицательные, преимущественно на компоненты природной среды, так и положительные последствия, преимущественно для социально-экономической среды.

**Выводы.** Наличие тесных взаимосвязей между природой и социумом, характерных для изучаемой социально-экологической системы, определяют неоднозначность последствий развития нефтегазодобывающей промышленности с точки зрения сохранения устойчивости исследуемой системы и её способности адаптироваться в меняющихся условиях.

**Ключевые слова:** нефтегазодобывающая промышленность, традиционное природопользование, социально-экологические системы.

**Источник финансирования:** Исследование выполнено за счет средств государственного задания № госрегистрации темы: АААА-А21-121012190056-4 и № АААА-А21-121012190059-5.

**Для цитирования:** Красноштанова Н. Е., Биличенко И. Н. Влияние нефтегазодобывающей промышленности на традиционное природопользование коренных малочисленных народов Севера Иркутской области // *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология*, 2023, № 4, с. 123-130. DOI: <https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2023/4/123-130>

### ВВЕДЕНИЕ

Потребности человечества в углеводородном сырье продолжают возрастать, при этом в поисках нефти и газа промышленные работы охватывают все новые территории, продвигаясь во все более удаленные районы. В России к таким территориям нового хозяйственного освоения относится Восточная Сибирь, где в середине 2000-ых, началось развитие нефтегазодобывающей промышленности, активно продвигающейся на Север региона.

Под особым вниманием исследователей находятся северные территории, где проживают коренные малочисленные народы, сохранившие

традиционные формы природопользования [11]. Сформировавшиеся на протяжении длительного периода времени тесные взаимосвязи коренных народов с окружающей средой целесообразно рассматривать в контексте концепции социально-экологических систем (СЭС) [6], которая предполагает использование междисциплинарного подхода. На основе обзора научной литературы в этой статье под СЭС авторы понимают открытые сложные непрерывно адаптирующиеся к изменениям и взаимосвязанные природные и общественные (включающие в том числе разные формы социально-экономических отношений) системы [6, 9].

© Красноштанова Н. Е., Биличенко И. Н., 2023

✉ Биличенко Ирина Николаевна, e-mail: [irinabilnik@mail.ru](mailto:irinabilnik@mail.ru)



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.

СЭС территорий проживания коренных народов, сохраняющих традиционные формы хозяйственной деятельности, формировались на протяжении длительного периода времени, что позволило выработать определённые механизмы адаптации и устойчивости к меняющимся условиям. Границами такого типа СЭС являются ареалы, обеспечивающие поддержание жизнедеятельности местного населения, т.е. определяются территориями традиционного природопользования (ТПП) конкретного сообщества, например, границами охотничье-рыболовных угодий коренных народов. Однако условия, формирующиеся сегодня в результате внешних факторов, в том числе развития промышленного природопользования, ставят новые вызовы перед местными СЭС для их адаптации к изменениям. Если соответствующие механизмы адаптации не выработаны, а также, если скорость изменений выше адаптационных возможностей системы [10], следствием может стать трансформация СЭС.

Цель статьи – охарактеризовать ключевые формы влияния нефтегазодобывающей отрасли на локальные СЭС севера Иркутской области. Работа выполнена на примере территории общины коренных малочисленных народов Севера «Токма», расположенной на юге Катангского района.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Катангский район Иркутской области единственный в регионе относится к территориям Крайнего Севера, здесь компактно проживают коренные малочисленные народы эвенки, составляя 16,7% от общей численности населения района. Для многих жителей района неотъемлемой составляющей жизни является традиционные для коренных народов виды природопользования: промысловая охота, рыболовство, сбор дикоросов, на севере района сохранилось оленеводство. Локальные СЭС с течением времени менялись под влиянием различных внешних факторов, но до сих пор на исследуемой ТПП остаются основной жизнедеятельности населения не только коренного, но и старожилов. В ходе длительного процесса взаимной аккультурации пришлое население переняло от эвенков традиции промысловой деятельности и рыбной ловли, а также адаптации к суровым природным условиям. Коренное население, прежде кочевавшее по тайге, перешло на оседлый образ жизни, занялось скотоводством и сельским хозяйством, но по-прежнему охота и рыболовство являются частью образа жизни местного населения [5].

Для сохранения исконной среды обитания, традиционного природопользования и прав на

землю в районе были созданы общины коренных малочисленных народов Севера (КМНС), в настоящее время их всего 10 [4]. Одна из них община «Токма», созданная в 2003 году, учредителями были эвенки из села Токма. В 2009 году в состав общины вошли охотники со своими участками из соседнего села Бур. В 2018 году в общине состояло 53 члена, у каждого имеется свой закреплённый участок. Общая площадь территории общины составляет 1,7 млн. га. (рис. 1). Токминская община одна из первых столкнулась с последствиями промышленных работ по освоению углеводородов в регионе. Активизация развития нефтегазовой отрасли произошла в середине 2000-ых с началом строительства нефтепровода ВСТО. Нефтяные компании развернули активную деятельность по подготовке ранее открытых месторождений к промышленной эксплуатации. В 2008 году в селе Токма состоялись общественные слушания по строительству скважин Ярактинского нефтегазоконденсатного месторождения, которое в 2011 году начало поставлять нефть в нефтепровод ВСТО. С тех пор главным собеседником общины со стороны промышленности стала Иркутская нефтяная компания (ИНК), которая занимается эксплуатацией Ярактинского и Ичединского месторождений, заходящих на территорию общины, а также ведет здесь активную геологоразведочную работу. Местные жители продолжают заниматься охотничье-рыболовной деятельностью, приспосабливаясь к новым условиям.

#### *Физико-географическая характеристика.*

Территория Токминской общины расположена в юго-восточной области Среднесибирского плоскогорья, на Приленской плоской возвышенности. Согласно геоморфологическому районированию [1], территория относится к району плато в зоне неглубокого опускания с параллельно-грядовым рельефом и плоскими междуречьями. Средние высоты водораздельных пространств варьируют от 550 до 750 м. Склоны в основном, пологие, заболоченные.

Климат района резко континентальный, зимы здесь суровы, а летние сезоны непродолжительны. Зима продолжается 5-6 месяцев. В наиболее холодном месяце – январе – средняя месячная температура опускается до -26-28 °С. Высота снежного покрова в среднем составляет 30-50 см. Средняя температура воздуха в июле достигает 14-17 °С. Годовое количество осадков колеблется от 400 мм до 500 мм, при этом в летне-осенний период (апрель-ноябрь) выпадает около 75% от годовой суммы [1].

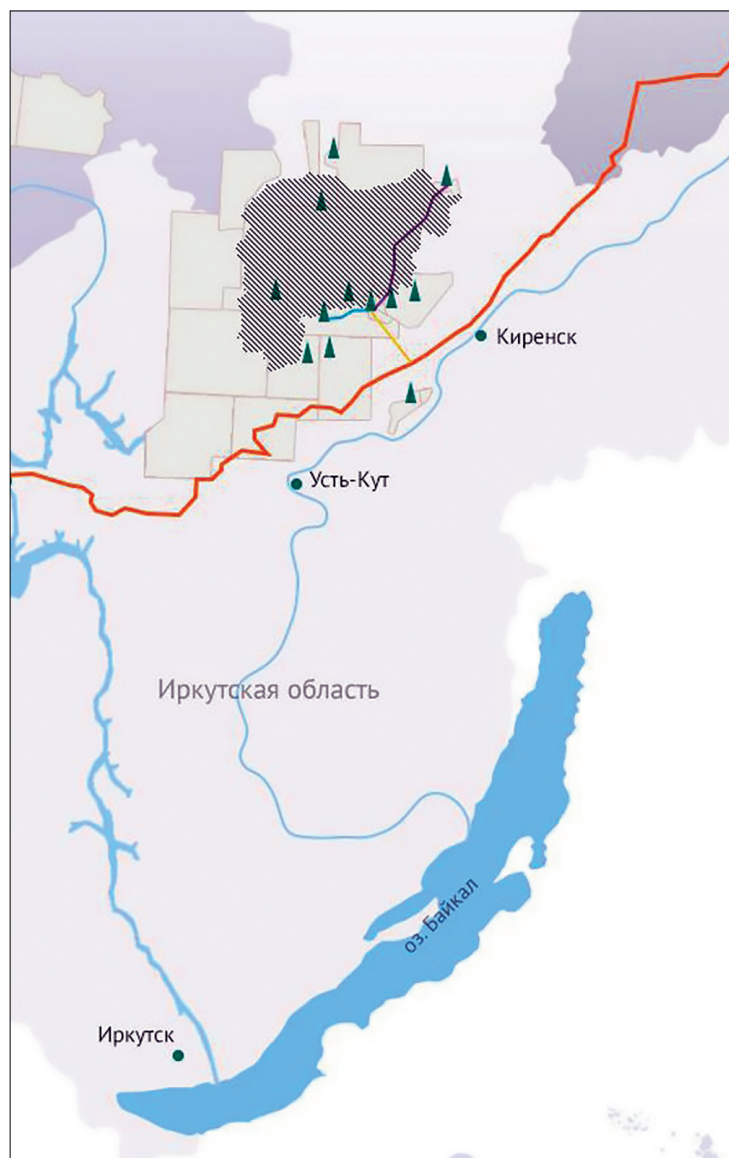


Рис. 1. Район исследования (штриховкой отмечена территория Токминской общины)  
[Fig. 1. Study area (shaded line indicates the territory of Tokma community)]

В настоящее время основные пространства междуречий рассматриваемой таежной местности заняты длительно производными лесами [2]. Основной лесообразующей породой выступает лиственница сибирская. Подлесковый ярус развит слабо и состоит из ольховника, шиповника, спиреи, жимолости, можжевельника. В сосновых лесах содоминантом в верхнем пологе древостоя выступают либо лиственница и кедр, либо ель. Во втором пологе древостоя и в подросте явно преобладающими породами становятся кедр и ель. В подножной части склонов и в долинах мелких рек формируются крио-гидроморфные комплексы редколесий с ерниками, лугами вейниково-осоковыми, с болотами мохово- и пушицево-осоковыми и приречно-приручейные луга.

В целом, темнохвойные породы – кедр, ель, пихта – часто составляют основу благонадежного подроста в светлохвойных и мелколиственных лесах, возраст которых перешагнул за 50-60-летний рубеж.

*Полевые работы* на ключевом участке проводились с 2008 по 2021 годы. В общем было сделано около 300 геоботанических описаний. Особое внимание уделялось нарушенным территориям: гарям, вырубкам, объектам нефтегазовой инфраструктуры. В работе использовался комплексный подход, включающий различные методы исследования (маршрутный, сравнительно-аналитический, геоинформационный).

Для сбора информации о влиянии нефтегазовой отрасли на ТТП использовались методы со-

циальных наук: интервьюирование (экспертное, глубинное), опросы, включенное наблюдение. Респондентами выступали местные жители эвенки и старожилы, являющиеся членами общины Токма. Используются сравнительно-географический, картографический, а также общенаучные методы анализа и синтеза.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Влияние нефтегазодобывающей промышленности на локальные сообщества и природную среду может быть различным и зависит от многих факторов. В рамках этой статьи мы исследуем конкретно влияние на традиционное при-

родопользование коренных народов Севера. Отчетливо выделяются следующие формы влияния нефтегазовой промышленности и ее последствий на ТТП и локальное сообщество: нефтяная инфраструктура, технологические дороги, политика корпоративной социальной ответственности (КСО) промышленных компаний и пожары, заметно активизировавшиеся в последние годы на севере региона (табл. 1).

На рисунке 2 показан участок исследуемой территории. Это площадь Ярактинского нефтегазоконденсатного и Ичединского нефтяного месторождений между реками Непа и Нижняя Тунгуска.

Таблица 1

Формы влияния нефтегазодобывающей промышленности на компоненты локальной СЭС  
[Table 1. Forms of oil and gas industry impact on local SES components]

Форма влияния / Form of impact	Природная среда / Natural environment	Общество / Society
Технологические дороги	<ul style="list-style-type: none"> <li>- фрагментация ландшафтов; пересечение путей миграций животных;</li> <li>+ формирование миграционных коридоров;</li> <li>- активизация геоморфологических процессов;</li> <li>- изменение температурного режима многолетнемерзлых пород;</li> <li>- обводнение и проседание грунтов (многодорожье);</li> <li>- изменение внешнего вида ландшафта;</li> <li>- формирование дигрессионных биоценозов;</li> <li>- изменением структуры растительного и почвенного покрова</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ новые пути передвижения охотников и рыбаков к угодьям при традиционном природопользовании;</li> <li>- отдельные типы технологических дорог препятствуют перемещению местных жителей по их угодьям, разрушая сеть традиционных охотничьих троп;</li> <li>- обострение проблемы браконьерства, из-за улучшения доступности для жителей других территорий (приезжие рыбаки и охотники)</li> </ul>
Нефтяная инфраструктура	<ul style="list-style-type: none"> <li>- деградация и трансформация растительного покрова;</li> <li>- нарушение путей миграции животных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- снижение продуктивности охотугодий вследствие постоянно действующего фактора беспокойства животных;</li> <li>- хищные дикие животные становятся более опасными для человека, так как длительное присутствие работников в тайге приводит к привыканию и стиранию границ опасности для животных.</li> </ul>
Политика КСО	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ возможности обратной связи для устранения негативного воздействия промышленных работ на природную среду</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ предоставление членам общины топлива (газоконденсата) для поездок на снегоходах на охотничьи угодья;</li> <li>+ финансовая и материальная поддержка функционирования общины.</li> </ul>
Пожары	<ul style="list-style-type: none"> <li>- усиление пожароопасности в тайге;</li> <li>- исчезновение охотугодий;</li> <li>- непроходимость охотугодий;</li> <li>+ увеличение биоразнообразия;</li> <li>- улучшение пожаробезопасности вблизи месторождений</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уничтожение охотничьей инфраструктуры (сгорают постройки, дороги и путики под завалами и т.д.);</li> <li>- выгорание ценных для промысловой деятельности лесов;</li> <li>- + изменение продуктивности охотугодий</li> </ul>



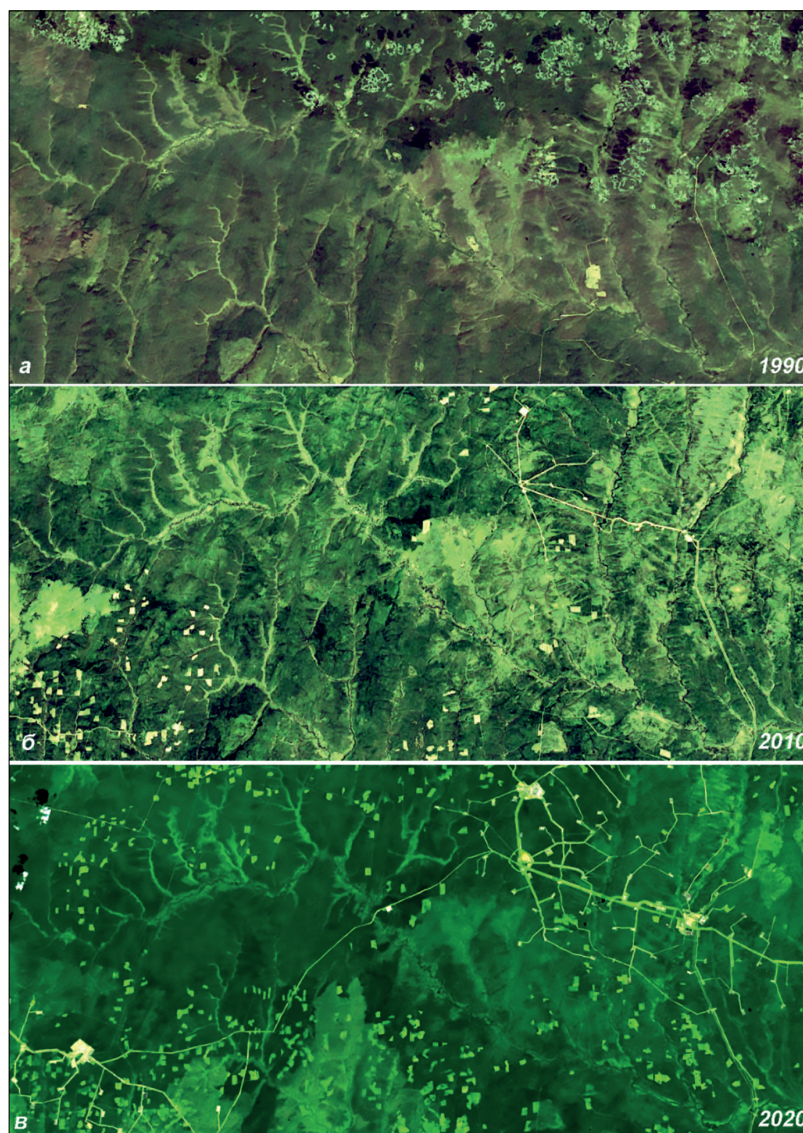


Рис 2. а – снимок 1990 года (правый верхний угол – Ярактинское нефтегазоконденсатное месторождение; б – снимок 2010 года, в – снимок 2020 года (левый нижний угол – Ичединское нефтяное месторождение)  
[Fig. 2. a – space image of 1990 (upper right corner – Yaraktinskoye oil and gas condensate field; б – space image of 2010, в – space image of 2020 (lower left corner – Ichedinskoye oil field)]

На снимке 1990 года (рис. 2а) дорог почти нет. Справа виден зимник и лесные дороги. Единичное число вырубок. Это время начала эксплуатации Ярактинского нефтегазоконденсатного месторождения. На рисунке 2б видно, что появились кусты Ярактинского месторождения, в нижнем левом углу – вырубки. На рисунке 2в уже наблюдается повсеместное распространение вырубок, видны зарастающие гари и старые вырубки. На Ярактинском нефтегазоконденсатном месторождении уже много кустов, введено в эксплуатацию Ичединское (с 2015 года) нефтяное месторождение.

При разработке проектов развития нефтяной инфраструктуры на территории исследуемого участка возникло значительное количество дорог,

от просек до дорог с твердым полотном. Их влияние на ландшафты в основном носит отрицательный характер, при этом для локальных сообществ проявляется ряд позитивных эффектов (табл. 1). Первичные нарушения естественного природного ландшафта при развитии дорожной сети связаны, прежде всего, с изменением структуры растительного и почвенного покрова, дренажных условий, возникновением участков подтопления, заболачивания, карстовых явлений и развитием линейной эрозии в зависимости от геолого-геоморфологического строения того или иного участка [7].

В условиях труднодоступности появление технологических дорог с открытым доступом может стать существенным фактором измене-

ния мобильности жителей и оказывать значительное влияние на разные сферы жизнедеятельности местного населения, в том числе, продовольственную и личную безопасность [12]. Новые пути используются охотниками для проезда к угодьям, наиболее часто для этого используются геологические профили.

Развитие нефтяной инфраструктуры, в том числе транспортной [12] повлияло и на пожары, которые в последние годы в данном регионе имеют катастрофический характер [8]. Начиная с 2013 года окрестности села Токма активно горели. Площадь сгоревших территории огромна.

Причем анализ гарей на разных типах растительного покрова показал, что ранние гари наиболее подвержены повторному возгоранию (в 2019 г. 48% гарей сгорело повторно). Леса вокруг Токмы сократились почти на треть из-за лесных пожаров [13].

Лесные пожары наносят значительный ущерб охотничье-промысловому хозяйству. Охотники теряют свои зимовья, выгорает ценный темнохвойный лес, под непроходимыми послепожарными завалами остаются охотничьи тропы и пути, из-за этого они забрасываются, а у охотника сокращается территория для промысловой охоты.

В рамках политики КСО промышленные компании взаимодействуют с общинами КМНС. В том числе ИНК, работающая на территории общины «Токма», взаимодействует с местным населением. Ежегодно членам общины предоставляется газоконденсат, который используется как топливо для снегоходов, оказывается финансовая и материальная помощь, например, выделяются средства на приобретение охотничьих лицензий. Таким образом, община получает поддержку со стороны компании для сохранения традиционного природопользования [3]. Рассматривая роль КСО в отношении природной среды, здесь также можно отметить положительные эффекты в плане разработки и реализации мероприятий по охране окружающей среды и минимизации отрицательных воздействий промышленных работ. Однако, в ходе социологических исследований респонденты отмечали, что случаи нарушения природоохранных требований бывают и обычно по вине подрядчиков.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Территория общины «Токма» в настоящее время испытывает значительный прессинг вследствие промышленного освоения природных ресурсов, которое происходит при высокой уязвимости ландшафтов региона. Хотя с момента начала активного освоения углеводородного сырья прошло около 15

лет, ландшафты исследуемой территории, представленные устойчиво длительно-производными и среднеустойчивыми типами, уже в значительной степени преобразованы антропогенной, прежде всего, нефтегазодобывающей деятельностью. Эта отрасль влияет на исследуемую СЭС не только через воздействие на природу, но прямым и опосредованным путем на социум. Основными формами ее влияния являются нефтяная инфраструктура, технологические дороги, политика КСО промышленных компаний и лесные пожары, усилившиеся с началом промышленного освоения территории. В настоящее время члены общины «Токма» продолжают заниматься традиционным природопользованием, однако, если анализировать ответы респондентов во временном срезе последних 10 лет, то можно отметить ухудшение ситуации: снижение продуктивности охотугодий и рыбных запасов в водоемах, существенное сокращение площади ценных темнохвойных лесов. Серьезный ущерб охотничьей инфраструктуре нанесли лесные пожары последних лет.

Таким образом, СЭС изучаемой территории сталкивается со значительными изменениями текущих условий. Наличие тесных взаимосвязей между природой и социумом определяют неоднозначность последствий развития нефтегазодобывающей промышленности с точки зрения сохранения устойчивости и способности адаптироваться исследуемой СЭС в меняющихся условиях.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Атлас Иркутской области: экологические условия развития*. Москва-Иркутск, 2004. 90 с.
2. Биличенко И. Н., Самойлова Е. А. О пространственной организации ландшафтов в районе нефтегазового освоения на севере Иркутской области // *Геология, география и глобальная энергия*, 2016, № 4 (63), с. 55-67.
3. Куклина В. В., Красноштанова Н. Е. Взаимодействие промышленных компаний и местных сообществ в условиях дальней периферии (на примере Катангского района Иркутской области) // *Известия Иркутского государственного университета. Серия: Науки о Земле*, 2014, т. 10, с. 78-90.
4. *Реестр общин*. – URL: <https://катанга.рф/social/sector-sotsialnoj-politiki/kmns/reestr-obschin/?ysclid=lin2y5y1pj712452276> (дата обращения: 26.01.2023). – Текст: электронный.
5. Сирина А. А. *Катангские эвенки в XX веке: расселение, организация среды жизнедеятельности*. Москва: Оттиск, 2002. 283 с.
6. Berkes F. and C. Folke (eds). *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social-Mechanisms for Building Resilience*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

7. Development of the Informal Road Network and Its Impact on the Transformation of Taiga Geosystems in the North of Irkutsk Oblast / N. Bilichenko, D.V. Kobylkin, V.V. Kuklina, V.N. Bogdanov // *Geography and Natural Resources*, 2021, vol. 42, no. 2, pp. 148-155.

8. Satellite Monitoring of Siberian Wildfires and Their Effects: Features of 2019 Anomalies and Trends of 20-Year Changes / V.G. Bondur, I.I. Mokhov, O.S. Voronova, S.A. Sitnov. *Doklady Earth Sciences*, 2020, no. 492 (1), 370-375.

9. Colding J. and S. Barthel. Exploring the social-ecological systems discourse 20 years later // *Ecology and Society*? 2019, no. 24 (1):2.

10. Rapid ecosystem change challenges the adaptive capacity of local environmental knowledge / Fernández-Llamazares Á. et al. // *Global Environmental Change*, 2015, vol. 31, pp. 272-284.

11. High resilience in the Yamal-Nenets social-ecological system, west Siberian Arctic, Russia / Forbes B. C. et al. // *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2009, vol. 106, no. 52, pp. 22041-22048.

12. Mobilizing Benefit-Sharing Through Transportation Infrastructure: Informal Roads, Extractive Industries and Benefit-Sharing in the Irkutsk Oil and Gas Region, Russia / V. Kuklina, A.N. Petrov, N. Krasnoshtanova, V. Bogdanov // *Resources*, 2020, no. 9, pp. 21.

13. Fires on Ice: Emerging Permafrost Peatlands Fire Regimes in Russia's Subarctic Taiga / Vera Kuklina, Oleg Sizov, Elena Rasputina et al. // *Land*, 2022, no. 11 (3), pp. 22.

**Конфликт интересов:** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Поступила в редакцию: 12.07.2023

Принята к публикации: 28.11.2023

UDC 911(571.53)

ISSN 1609-0683

DOI: <https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2023/4/123-130>

## Impact of the Oil and Gas Production Industry on the Traditional Nature Management of the Indigenous Peoples of the North of the Irkutsk Region

N. E. Krasnoshtanova, I. N. Bilichenko ✉

*Institute of Geography named after V.B. Sochava of the SB of the RAS,  
Russian Federation  
(1, Ulan-Batorskaya str., Irkutsk, 664033)*

**Abstract.** The purpose is to characterise the key forms of impact of the oil and gas production industry on local socio-ecological systems in the north of the Irkutsk region.

**Materials and methods.** The work used an integrated approach, including various research methods (itinerary, comparative-analytical, geoinformation) and social science methods (interviewing, surveys, included observations).

**Results and discussion.** The following forms of impact of the oil and gas industry and its consequences on the local socio-ecological systems of the study area were identified: oil and gas production infrastructure, technological roads, corporate social responsibility policy of industrial companies, and forest fires. At the same time, local forms of industry impact have both negative, mainly on the components of the natural environment, and positive consequences, mainly for the socio-economic environment.

**Conclusions.** The close interrelationships between nature and society, characteristic of the socio-ecological system under study, determine the ambiguity of the consequences of oil and gas industry development in terms of maintaining the sustainability of the system under study and its ability to adapt to changing conditions.

**Key words:** oil and gas production industry, traditional nature management, socio-ecological systems.

**Funding:** The study was funded by the state assignment No. state registration of the topic: AAAA-A21-121012190056-4 and № AAAA-A21-121012190059-5.

© Krasnoshtanova N. E., Bilichenko I. N., 2023

✉ Irina N. Bilichenko, e-mail: [irinabilnik@mail.ru](mailto:irinabilnik@mail.ru)



The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.



**For citation:** Krasnoshtanova N.E., Bilichenko I.N. Impact of the Oil and Gas Production Industry on the Traditional Nature Management of the Indigenous Peoples of the North of the Irkutsk Region. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seria: Geografia. Geoekologia*, 2023, no. 4, pp. 123-130 (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2023/4/123-130>

#### REFERENCES

1. *Atlas Irkutskoy oblasti: ekologicheskie usloviya razvitiya* [Atlas of the Irkutsk region: environmental conditions of development]. Moscow-Irkutsk, 2004. 90 p. (In Russ.)
2. Bilichenko I.N., Samoylova E.A. O prostranstvennoy organizatsii landshaftov v rayone neftegazovogo osvoeniya na severe Irkutskoy oblasti [On the spatial organization of landscapes in the area of oil and gas development in the north of the Irkutsk region]. *Geologiya, geografiya i global'naya energiya*, 2016, no. 4 (63), pp. 55-67. (In Russ.)
3. Kuklina V.V., Krasnoshtanova N.E. Vzaimodeystvie promyshlennykh kompaniy i mestnykh soobshchestv v usloviyakh dal'ney periferii (na primere Katangskogo rayona Irkutskoy oblasti) [Interaction of industrial companies and local communities in the conditions of the far periphery (on the example of the Katanga district of the Irkutsk region)]. *Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Nauki o Zemle*, 2014, vol. 10, pp. 78-90. (In Russ.)
4. Register of Communities. – URL: <https://katanga.rf/social/sector-sotsialnoj-politiki/kmns/reestr-obschin/?ysclid=lin2y5y1pj712452276> (accessed 26.01.2023). – Text: electronic. (In Russ.)
5. Sirina A.A. *Katangskie evenki v XX veke: rasselenie, organizatsiya sredi zhiznedeyatel'nosti* [Katanga Evenks in the XX century: settlement, organization of the living environment]. Moscow: Ottisk, 2002. 283 p. (In Russ.)
6. Berkes F. and C. Folke (eds). *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social-Mechanisms for Building Resilience*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.
7. Development of the Informal Road Network and Its Impact on the Transformation of Taiga Geosystems in the North of Irkutsk Oblast / N. Bilichenko, D.V. Kobylkin, V.V. Kuklina, V.N. Bogdanov. *Geography and Natural Resources*, 2021, vol. 42, no. 2, pp. 148-155.
8. Satellite Monitoring of Siberian Wildfires and Their Effects: Features of 2019 Anomalies and Trends of 20-Year Changes / V.G. Bondur, I.I. Mokhov, O.S. Voronova, S.A. Sitnov. *Doklady Earth Sciences*, 2020, no. 492 (1), 370-375.
9. Colding J. and S. Barthel. Exploring the social-ecological systems discourse 20 years later. *Ecology and Society?* 2019, no. 24 (1):2.
10. Rapid ecosystem change challenges the adaptive capacity of local environmental knowledge / Fernandez-Llamazares Á. et al. *Global Environmental Change*, 2015, vol. 31, pp. 272-284.
11. High resilience in the Yamal-Nenets social-ecological system, west Siberian Arctic, Russia / Forbes B.C. et al. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2009, vol. 106, no. 52, pp. 22041-22048.
12. Mobilizing Benefit-Sharing Through Transportation Infrastructure: Informal Roads, Extractive Industries and Benefit-Sharing in the Irkutsk Oil and Gas Region, Russia / V. Kuklina, A.N. Petrov, N. Krasnoshtanova, V. Bogdanov. *Resources*, 2020, no. 9, pp. 21.
13. Fires on Ice: Emerging Permafrost Peatlands Fire Regimes in Russia's Subarctic Taiga / Vera Kuklina, Oleg Sizov, Elena Rasputina et al. *Land*, 2022, no. 11 (3), pp. 22.

**Conflict of interests:** The authors declare no information of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Received: 12.07.2023

Accepted: 28.11.2023

Красноштанова Наталья Евгеньевна  
старший научный сотрудник лаборатории теоретической географии Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, г. Иркутск, Российская Федерация, ORCID: 0000-0001-7643-6693, e-mail: [knesun@mail.ru](mailto:knesun@mail.ru)

Биличенко Ирина Николаевна  
старший научный сотрудник лаборатории физической географии и биогеографии Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, г. Иркутск, Российская Федерация, ORCID: 0000-0002-4793-4607, e-mail: [irinabilnik@mail.ru](mailto:irinabilnik@mail.ru)

Natalia E. Krasnoshtanova  
Senior Researcher at the Laboratory of Theoretical Geography, Institute of Geography named after V.B. Sochava of the SB of the RAS, Irkutsk, Russian Federation, e-mail: [knesun@mail.ru](mailto:knesun@mail.ru)

Irina N. Bilichenko  
Senior Researcher at the Laboratory of Physical Geography and Biogeography, Institute of Geography named after V.B. Sochava of the SB of the RAS, Irkutsk, Russian Federation, ORCID: 0000-0002-4793-4607, e-mail: [irinabilnik@mail.ru](mailto:irinabilnik@mail.ru)