

УДК 502.5+581.55]:622.279(571.121)

## Оценка состояния естественных биоценозов типичной растительности на территории Ево-Яхинского участка недр

Гривко Е. В., Гамм Т. А., Бикбаева Л. Л.

Оренбургский государственный университет  
Оренбург, Россия  
[grivko-ev@mail.ru](mailto:grivko-ev@mail.ru), [hammtam@mail.ru](mailto:hammtam@mail.ru), [liana09876543@mail.ru](mailto:liana09876543@mail.ru)

По лесорастительному районированию Ево-Яхинский нефтегазовый участок недр относится к подзоне лесотундры, по геоботаническому районированию – к Северо-Надым-Пуровской ландшафтной провинции приподнятых таежно-болотных равнин, представленных сочетанием грядово-холмистых лишайниковых тундр с мерзлыми болотами и приречными лиственничными редколесьями. Большую часть лесопокрытой площади занимают редкостойные низкобонитетные лиственничные (*Larix sibirica*) и березовые (*Betula pendula*) леса V–Va классов бонитета, характеризующиеся небольшой сомкнутостью крон и низкой продуктивностью. В лесных сообществах хорошо выражен лишайниковый покров и травяно-кустарничковый ярус. В качестве примеси в небольшом количестве встречаются сосна сибирская (кедр) и ель обыкновенная. Травяно-кустарничковый ярус разреженный, слабо сомкнутый. Проективное покрытие наибольшее в травянисто-кустарничковом ярусе, занятом осоками и ягодниками, а также в мохово-лишайниковом ярусе. В сплошном лишайниковом покрове с проективным покрытием 90–95 % преобладают кладина звездчатая, оленья (*Cladina rangiferina*) и цетрария снежная (*Cetraria nivalis*). Небольшими вкраплениями встречаются зеленые мхи: политрихум можжевельниковый (*Polytrichum juniperum*). Установлено, что состояние растительных сообществ, в пределах контрольных и условно контрольных пробных площадок на территории санитарно-защитной зоны, а также в зоне влияния объектов месторождения, не отличается от условно-фоновых пробных площадок. Обилие видов, скудность произрастания отдельных особей и фаза их вегетации соответствуют зональным особенностям и сезону. В техногенных поверхностных образованиях в виде песчаных обнажений в карьерах и насыпных техногенных грунтах при строительстве производственных объектов и дорог на переувлажненных участках растительный покров полностью уничтожен. Тем не менее, на всех пробных площадках были обнаружены значительные популяции краснокнижных представителей семейства осоковых, мятликовых, кладониевых и ивовых, косвенно отражающие незначительную степень антропогенной нагрузки на исследуемой территории. Таким образом, в результате фитоценологических исследований, проведенных на территории Ево-Яхинского участка недр, расположенном в подзоне лесотундры приподнятых таежно-болотных равнин получены новые данные, уточняющие видовой состав растительности этого региона.

*Ключевые слова:* нефтегазовый участок недр; естественные биоценозы; растительность лесотундры; проективное покрытие; виды воздействия.

### ВВЕДЕНИЕ

Известно, что наиболее чутко на воздействие со стороны объектов добычи углеводородов реагирует растительность. Поэтому экологическим вопросам при разработке нефтегазовых месторождений уделяется большое внимание, проводятся экологические исследования, организуется система производственного экологического мониторинга (Мазур, 1991; Программа экологического мониторинга..., 2020) и дистанционного мониторинга (Корниенко, 2011). Для сохранения экологического состояния природных систем, размещение производственных объектов на территории производится с соблюдением существующих ограничений (Щеголькова, 2021). Известно, что добыча нефти и природного газа существенно влияет на компоненты окружающей среды Севера, почва депонирует загрязняющие вещества, которые затем поступают в растения и организм животных по пищевым цепям, сокращаются ареалы распространения биоты (Ильин, 1991; Дорожукова, 2004). Известны исследования российских ученых, характеризующие состояние растительного покрова в природных условиях (Ильина и др., 1985; Лапшина, 2004; Опекунов и др., 2012; Землянский, 2017). Зарубежные ученые исследуют взаимозависимость

растительных сообществ и природно-климатических факторов в условиях Севера (Sveinbjörnsson, 2002; Hofgaard, 2004), состав травянистых сообществ (Hunt et al., 2004; Grime, 2006; Mayer, et al., 2009). При антропогенной нагрузке исследования ряда авторов показали, что наибольшей чувствительностью на источники загрязнения нефтегазовых месторождений обладают лишайники и багульник (Опекунова и др., 2012; Землянский, 2017; Опекунова и др., 2018). Тем не менее, краснокнижная флора Ямало-Ненецкого автономного округа представлена двадцатью семью семействами покрытосеменных растений, шестью семействами папоротникообразных, одним семейством плауновидных, шестью семействами моховидных и четырьмя семействами лишайников (Красная книга..., 2010). Однако вопросы трансформации растительных сообществ в условиях техногенной нагрузки на Севере региона изучены недостаточно.

Цель наших исследований – оценить состояние естественных фитоценозов на территории мелкого Ево-Яхинского участка недр в условиях антропогенного воздействия.

### **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ**

Комплекс работ по производственному фитомониторингу включал исследование состояния исходных растительных сообществ в условиях антропогенной нагрузки на площади 40 км<sup>2</sup>. Экологическая оценка состояния растительного покрова проводилась визуально на 14 пробных площадках (ПП) размером 10×10 м и для древесных форм 20×20 м, среди которых две пробные площадки условно фоновые (одна для торфяников, а вторая для смешанного леса и редколесья). Для травяно-кустарничкового яруса на закладываемых учетных геоботанических площадках определялись: видовое разнообразие, общее проективное покрытие, обилие по семибальной шкале Друде, для древесно-кустарниковой растительности (при наличии) контролировались: видовое разнообразие, соотношение древесных пород, сомкнутость полога, наличие или отсутствие грибов сапрофитов и паразитов на стволовой части и поверхности ветвей. Для расчета общего проективного покрытия визуально учитывалось отношение проекций всех растений на исследуемом участке (за вычетом просветов между листьями и ветвями) к общей площади, принимаемой за 100 %. Использованы результаты регулярных учётов за весенний, летний и осенний периоды 2021–2022 годов.

В работе использовались следующие ресурсы: для сосудистых растений – Популярный атлас-определитель. Дикорастущие растения (Новиков, 2002) и Определитель листостебельных мхов Центральной Сибири (Бардунов, 1969), для лишайников – Учебный определитель лишайников Средней России (Мучник, 2011).

### **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Исследуемая территория – это Ево-Яхинский участок недр, который расположен территориально в Пуровском районе Ямало-Ненецкого автономного округа. Лицензионный участок представляет собой пологоволнистую заболоченную равнину с абсолютными отметками от + 35 м до + 70 м на водоразделах. Участок находится в районе речных долин с комплексом террас и поймой озерно-аллювиальных равнин и террас. На данном участке природно-территориального комплекса Заполярья сформировались природные экосистемы в условиях малой освоенности этого края. Здесь очень низкая плотность населения, поэтому природные био- и зооценозы не подвергаются антропогенной нагрузке, но формируются в суровых природно-климатических условиях.

Климатические условия территории подвергаются влиянию холодного северного моря, многолетней мерзлоты, высокого уровня циркуляции воздушных масс и теплового баланса подстилающей поверхности. В результате складывается континентальный климат с морозной долгой зимой и коротким холодным летом, непродолжительной весной и осенью.

Атмосферные осадки обильные, поэтому они являются основными источниками питания водных объектов. Основной водной артерией Ево-Яхинского участка недр является река

Евояха, которая имеет многочисленные притоки. Местность заболочена, внутри болот формируется много крупных и мелких озер. Залесенность участка 45–60 %, преобладает северная тайга с лесотундровыми и безлесными участками (ели, лиственница, реже – кедр, береза, сосна).

Ево-Яхинское месторождение углеводородного сырья площадью 40 км<sup>2</sup> открыли еще в 1980 году. В 1993 году выдали лицензию на разработку газоконденсатного месторождения до 2034 года, и в настоящее время идет интенсивная добыча природного газа и конденсата. Поэтому естественные фитоценозы оказались в условиях техногенной нагрузки. Антропогенное воздействие в определенных условиях способно привести как к олуговению тундры, так и к деградации растительности. При этом деградация происходит, если воздействие имеет площадной характер как при строительстве крупных объектов или выпасе, или же более высокую интенсивность (загрязнение отходами производства, нарушения вдоль дорог).

Ево-Яхинский участок недр расположен в подзоне лесотундры с приподнятыми таежно-болотными равнинами. Здесь встречаются грядово-холмистые лишайниковые тундры с мерзлыми болотами в понижениях рельефа и сосновыми лесами на крутых берегах рек и лиственничными редколесьями в поймах рек.

На территории имеются многочисленные современные аллювиальные отложения в виде хорошо сортированных мелкозернистых песков, которые разрабатываются как строительный материал на участке недр. В геологическом отношении с поверхности четвертичные отложения представлены верхнелепестовыми озерно-аллювиальными отложениями второй надпойменной террасы (супеси, пески, суглинки) и аллювиальными отложениями первой надпойменной террасы (супеси, пески, суглинки, торф).

Почвенный покров территории сформировался в условиях геологической среды, избыточного увлажнения, вечной мерзлоты, низких температур атмосферного воздуха и северной растительности. Здесь распространены болотные почвы и торфяно-глеевые почвы бугров.

Флора территории представлена 310 видами сосудистых растений светлохвойной тайги, где произрастают лиственницы и сосны, а также темнохвойной тайги, где преобладают кедр и ель. Кустарники и лиственные растения представлены ивой древовидной, осиною и березой. В ходе проведенного исследования идентифицировано 30 видов сосудистых растений (из них 27 видов покрытосеменных растений, 3 вида моховидных растений) и 4 вида лишайников (Бардунов, 1969; Новиков, 2002; Красная книга Ямало-Ненецкого автономного округа..., 2010; Мучник, 2011).

В природных условиях большую часть лесопокрытой площади занимают редкостойные низкостойные лиственничные (*Larix sibirica*) и березовые (*Betula pendula*) леса V–Va классов бонитета, характеризующиеся небольшой сомкнутостью крон и низкой продуктивностью. В лесных сообществах хорошо выражен лишайниковый покров и травяно-кустарничковый ярус. В качестве примеси в небольшом количестве встречаются сосна сибирская (кедр) и ель обыкновенная. Травяно-кустарничковый ярус разреженный, слабо сомкнутый.

В сплошном лишайниковом покрове с проективным покрытием 90–95 % преобладают кладина звездчатая (*Cladonia stellaris*) и оленья, а также, цетрария сосновая (*Cetrana pinastri*). Небольшими вкраплениями встречаются зеленые мхи: политрихум можжевельниковый (*Polytrichum juniperum*) и аулакомниум болотный (*Aulacomnium* sp.).

На территории Ево-Яхинского участка недр в результате хозяйственной деятельности появились техногенные поверхностные образования в виде песчаных обнажений в карьерах и насыпных техногенных грунтов при строительстве и эксплуатации производственных площадок и дорог. Воздействие на растительный мир оказывается тремя группами факторов: механические, химические и физические.

Для исследований на территории были выбраны участки на различных расстояниях от объектов воздействия на растительность: 30, 200, 210, 3730 м от кустов скважин, 50 и 100 м от карьера, вблизи автодороги и временного жилого комплекса, 1440 и 2750 м от

производственных площадок. По природным комплексам учитывали фитоценозы на затопляемой части поймы, крупнобугристом торфянике, в березовых, лиственничных и смешанных елово-лиственнично-березово-кедровых лесах различных сочетаний.

Характеристика пробных площадок или пунктов наблюдения за растительными сообществами приведена в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика пунктов наблюдения за растительными сообществами

Описание местоположения	Название растительной ассоциации
1УК 1440м севернее УКПГ (установка комплексной подготовки газа)	Осоково-кочкарная затопляемая часть поймы
2К В районе В3 и С (временные здания и сооружения)	Смешанное елово-березовое редколесье
3К В районе УКПГ, В3 и С, и В ЖК (временный жилой комплекс)	Крупнобугристый торфяник кустарничково-мохово-лишайниковый
4К В районе куста № 86 скважин и площадки В3 и С №2 (ПБО – Промышленно-бытовые объекты)	Лиственнично-ерниково-лишайниковое редколесье
5К В 210 м юго-западнее куста № 83	Смешанный березово-елово-лиственничный кустарничково-зеленомошный лес
6К В 210м юго-восточнее куста № 81	Смешанное елово-лиственничное кустарничково-лишайниково-моховое редколесье
7УК В районе узла пуска и приёма средств очистки и диагностики (УППСОД) и куста № 82	Лиственничная ерниково-лишайниковая редина
8К В 300м юго-западнее куста № 84	Крупнобугристый торфяник кустарничково-мохово-лишайниковый
9К В 200 м южнее куста № 85	Березово-лиственничное с кедром и елью кустарничково-лишайниково-моховое редколесье
10УФ В 3,73 км северо-западнее куста № 84	Смешанный березово-лиственничный зеленомошный лес
11УФ В 2,75км южнее площадки В3 и С № 2 (ПБО)	Крупнобугристый торфяник кустарничково-мохово-лишайниковый
12К В 50 м северо-западнее карьера № 4	Крупнобугристый торфяник кустарничково-мохово-лишайниковый
13К В 100 м южнее карьера № 2	Смешанный елово-лиственничный кустарничково-зеленомошный лес
14К В 30м севернее куста № 82	Смешанное елово-лиственничное кустарничково-лишайниково-моховое редколесье

В районе 84 скважины пробная площадка была выбрана, как условно фоновая для древесно-кустарничкового яруса, а скважина 2 с временными зданиями, сооружениями и промышленно-бытовыми объектами, как условно фоновая для травянисто-кустарничкового яруса. Участки 1 и 7 находились на значительном удалении от промышленных объектов, поэтому мы их определили как условно контрольные.

В соответствии с техногенной нагрузкой, изменяющей места распространения типичных фитоценозов, выбранные площадки можно классифицировать следующим образом:

- техногенные поверхностные образования в виде песчаных обнажений в карьерах и насыпных техногенных грунтов при строительстве производственных площадок и дорог на переувлажненных участках. Здесь растительный покров значительно подвержен техногенному воздействию;

- территория санитарно-защитных зон производственных объектов и охранных зон линейных объектов. Территория подвергается химическому воздействию при выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух и физическим воздействиям (шум).

- территория зоны влияния с остаточными воздействиями на растительный мир;
- территория с естественными условиями обитания растений и животных.

Результаты наблюдений за растительным покровом на отдельных площадках за вегетационный период в 2021–2022 годы приведены в таблицах 2–3.

Таблица 2

Результаты наблюдений за травянисто-кустарниковым ярусом  
на территории Ево-Яхинского участка недр

Виды растительности	Средняя высота, м	Сомкнутость кроны, доля	Обилие Друде, балл	Проективное покрытие, %
1	2	3	4	5
1УК				
Травянисто-кустарниковый ярус				
Пушица влагалищная – <i>Eriophorum vaginatum</i> L.	–	–	Sol	0,02
Осока кругловатая – <i>Carex ruesanensis</i> Kudo	–	–	Un	0,01
Осока шнурокорневая – <i>Carex chordorrhiza</i>	–	–	Sol	0,025
Пушица многоколосковая – <i>Eriophorum angustifolium</i> Honck.	–	–	Cop1	0,2
Осока острая – <i>Carex acuta</i> L.	–	–	Cop1	0,2
Осока мечелистная – <i>Carex ensifolia</i> (Gorodkov) Holub	–	–	Sp	0,1
2К				
Древесный ярус				
Береза бородавчатая – <i>Betula pendula</i> Roth	3	0,01	–	–
Лиственница сибирская – <i>Larix sibirica</i> L.	3,2	0,3	–	–
Ель сибирская – <i>Picea obovata</i> L.	2,5	0,2	–	–
Кустарниковый ярус				
Ольховник кустарниковый – <i>Alnaster fruticosus</i> L.	0,6	–	Un	–
Карликовая береза – <i>Betula nana</i> L.	0,3	–	Un	–
Травянисто-кустарниковый ярус				
Арктополевица широколистная – <i>Arctagrostis latifolia</i> L.	–	–	Cop 2	0,5
Хвощ полевой – <i>Equisetum arvense</i> L.	–	–	Un	0,001
Осока кругловатая – <i>Carex ruesanensis</i> Kudo	–	–	Sol	0,01
Осока шнурокорневая – <i>Carex chordorrhiza</i>	–	–	Un	0,001
Пушица многоколосковая – <i>Eriophorum angustifolium</i> Honck	–	–	Sp	0,01
Кострец вогульский – <i>Bromopsis vogulica</i> (Socz.) Holub	–	–	Sol	0,01
Осока мечелистная – <i>Carex ensifolia</i> (Gorodkov) Holub	–	–	Un	0,001
Мохово-лишайниковый ярус				
Мхи: <i>Sphagnum palustre</i> L., <i>Polytrichum juniperum</i> Hedw, <i>Aulacomnium turgidum</i> L.	–	–	–	0,5
3К				
Древесный ярус				
Береза бородавчатая – <i>Betula pendula</i> Roth	1,6–2,3	–	Un	0,001
Лиственница сибирская – <i>Larix sibirica</i> L.	3,4	–	Un	0,001

Оценка состояния естественных биоценозов типичной растительности  
на территории Ево-Яхинского участка недр

Таблица 2 (продолжение)

1	2	3	4	5
Кустарниковый ярус				
Ольховник кустарниковый – <i>Alnaster fruticosus</i> L.	0,5	–	Sp	–
Карликовая береза – <i>Betula nana</i> L.	0,3	–	Sp	–
Травянисто-кустарничковый ярус				
Багульник стелющийся – <i>Ledum decumbens</i> L.	–	–	Sp	0,1
Кобрезия субголарктическая – <i>Kobresia simpliciuscula</i> var. <i>subholarctica</i> (Egor.) A.E. Kozhevnikov	–	–	Sol	0,012
Осока кругловатая – <i>Carex ruesanensis</i> Kudo	–	–	Sol	0,04
Водяника черная – <i>Empetrum nigrum</i> L.	–	–	Sol	0,0021
Мохово-лишайниковый ярус				
Лишайники: кладония оленья, лесная – <i>Cladina rangiferina, sylvatica</i> L., цетрария или кладония снежная – <i>Cetraria nivalis</i>	–	–	–	0,84
Мхи: <i>Sphagnum palustre</i> L., <i>Polytrichum juniperum</i> Hedw, <i>Aulacomnium turgidum</i> L.	–	–	–	0,11
8К				
Древесный ярус				
Лиственница сибирская – <i>Larix sibirica</i> L.	5,4	–	–	0,01
Травянисто-кустарничковый ярус				
Багульник стелющийся – <i>Ledum decumbens</i> L.	–	–	–	0,1
Кобрезия субголарктическая – <i>Kobresia simpliciuscula</i> var. <i>subholarctica</i> (Egor.)	–	–	–	0,1
Морозка – <i>Rubus chamaemorus</i> L.	–	–	–	0,2
Осока шнурокорневая – <i>Carex chordorrhiza</i>	–	–	–	0,001
Осока острая – <i>Carex acuta</i> L.	–	–	–	0,01
Мятлик болотный – <i>Poa palustris</i> L.	–	–	Sp	0,1
Осока мечелистная – <i>Carex ensifolia</i> (Gorodkov) Holub	–	–	Sp	0,1
Водяника черная – <i>Empetrum nigrum</i> L.	–	–	Sp	0,1
Мохово-лишайниковый ярус				
Лишайники: кладония оленья, лесная – <i>Cladina rangiferina, sylvatica</i> ; цетрария или кладония снежная – <i>Cetraria nivalis</i>	–	–	Cop	0,3
Мхи: <i>Sphagnum palustre</i> L., <i>Polytrichum juniperum</i> Hedw, <i>Aulacomnium turgidum</i> L.	–	–	Cop	0,6
11 УФ				
Кустарниковый ярус				
Ольховник кустарниковый – <i>Alnaster fruticosus</i>	0,4	–	Sp	–
Карликовая береза – <i>Betula nana</i> L.	0,2	–	Sp	–
Ива полярная – <i>Salix polaris</i> Wahlenb.	0,4	–	Sol	–
Травянисто-кустарничковый ярус				
Багульник стелющийся – <i>Ledum decumbens</i>	–	–	Sp	0,1
Кобрезия субголарктическая – <i>Kobresia simpliciuscula</i> var. <i>subholarctica</i> (Egor.)	–	–	Sp	0,1
Осока кругловатая – <i>Carex ruesanensis</i> Kudo	–	–	Un	0,01
Осока шнурокорневая – <i>Carex chordorrhiza</i>	–	–	Sp	0,011
Пушица многоколосковая – <i>Eriophorum polystachion</i> L.	–	–	Sp	0,1
Осока острая – <i>Carex acuta</i> L.	–	–	Sp	0,15

Таблица 2 (продолжение)

1	2	3	4	5
Мятлик болотный – <i>Poa palustris</i> L.	–	–	Sol	0,01
Кострец вогульский – <i>Bromopsis vogulica</i> (Socz.) Holub	–	–	Sol	0,01
Мохово-лишайниковый ярус				
Лишайники: кладония оленья, лесная – <i>Cladina rangiferina, sylvatica</i> , цетрария или кладония снежная – <i>Cetraria nivalis</i>	–	–	–	0,5
Мхи: <i>Sphagnum palustre</i> L., <i>Polytrichum juniperum</i> Hedw, <i>Aulacomnium turgidum</i> L.	–	–	–	0,2
12К				
Древесный ярус				
Лиственница сибирская – <i>Larix sibirica</i> L.	3	–	Un	–
Сосна сибирская – <i>Pinus sibirica</i> Du Tour	1,9	–	Un	–
Кустарниковый ярус				
Ольховник кустарниковый – <i>Alnaster fruticosus</i>	0,3	–	Sp	–
Травянисто-кустарничковый ярус				
Толокнянка – <i>Arctostaphylos</i> Adans.	–	–	Sp	0,21
Осока немногплодная – <i>Carex supina</i> Willd. ex Wahlenb	–	–	Sol	0,01
Мохово-лишайниковый ярус				
Лишайники: кладония оленья, лесная – <i>Cladina rangiferina, sylvatica</i> , цетрария или кладония снежная – <i>Cetraria nivalis</i>	–	–	–	0,5

Торфяники исследуемых площадок имеют традиционно от трех до четырех ярусов. Наиболее характерными видами для травянисто-кустарничкового яруса выступают представители семейства осоковые и мятликовые. В частности, осока кругловатая, шнурокорневая, острая (*Carex ruesanensis* Kudo, *chordorrhiza, acuta* L.), осока мечелистная (*Carex bigelowiis* ssp. *ensifolia* (Gorodkov) Holub), мятлик болотный (*Poa palustris* L.), арктополевица широколистная (*Arctagrostis latifolia* L.), с островками краснокнижной кобрезия субголарктическая (*Kobresia subholarctica* Egor.). На второй площадке обнаружен в незначительных количествах хвощ полевой (*Equisetum arvense*). Единичными экземплярами кустарничкового яруса являются ива полярная (*Salix polaris*), ольховник кустарниковый (*Alnaster fruticosus*) и карликовая береза (*Betula nana* L.).

По внешним признакам все растения оценивались как жизнеспособные, проявлений дигрессии или отмирания филло- и ризосферы не обнаружено. Следов механического повреждения или явного дехлоγοза на территории санитарно-защитной зоны не отмечено.

К типичным видам исследуемой территории древесного яруса относятся лиственница сибирская (*Larix sibirica* L.), береза бородавчатая (*Betula pendula* Roth) и даже ель сибирская (*Picea obovata* L.). Наиболее характерными мохово-лишайникового яруса выступают три вида мхов: *Sphagnum*, *Polytrichum* sp., *Aulacomnium* sp. и три вида лишайников: кладония оленья, лесная (*Cladina rangiferina, sylvatica*), цетрария или кладония снежная (*Cetraria nivalis*). Суммарно проективное покрытие достигает 90 %.

На исследуемой территории в древесном ярусе были идентифицированы сибирская лиственница и сосна. Изредка, на некоторых площадках, в древесном ярусе встречалась береза бородавчатая. Кустарничковый ярус представлен широколиственными и мелколиственными экземплярами карликовой березы, ольхи и изредка – ивы. Растительность расположена в четкие четыре яруса. Первый ярус – лиственница, сосна, изредка ель высотой от 2,0 до 4,4 м, береза бородавчатая от 0,9 до 4 м; второй ярус – ольховник кустарниковый, ива полярная и карликовая береза (от 0,3 до 0,6 м); третий ярус – травянисто-кустарничковый

Таблица 3

Результаты наблюдений за древесно-кустарниковым ярусом  
на территории Ево-Яхинского участка недр

Виды растительности	Средняя высота, м	Сомкнутость кроны, доля	Обилие Друде, балл	Проективное покрытие, %
1	2	3	4	5
4К				
Кустарниковый ярус				
Ольховник кустарниковый – <i>Alnaster fruticosus</i> L.	0,6	–	Sol	–
Карликовая береза – <i>Betula nana</i> L.	0,3	–	Sp	–
Травянисто-кустарничковый ярус				
Багульник стелющийся – <i>Ledum decumbens</i> L.	–	–	Sp	0,1
Осока малоплодная или Седакова ( <i>Carex sedakowii</i> С.А. mey. ex. Meinsh. Steud. В. Boivin)	–	–	Sol	0,01
Хвощ полевой – <i>Equisetum arvense</i> L.	–	–	Sol	0,014
Осока шнурокорневая – <i>Carex chordorrhiza</i> L.	–	–	Sp	0,1
Осока острая – <i>Carex acuta</i> L.	–	–	Cop	0,3
Мохово-лишайниковый ярус				
Мхи: <i>Sphagnum palustre</i> L., <i>Polytrichum juniperum</i> Hedw, <i>Aulacomnium turgidum</i> L.	–	–	–	0,2
5К				
Древесный ярус				
Береза бородавчатая – <i>Betula pendula</i> Roth	3,4–4	0,5	–	–
Ель сибирская – <i>Picea obovata</i> Ledeb.	2–2,6	0,2	–	–
Сосна сибирская – <i>Pinus sibirica</i> Du Tour	2,7–3,2	0,1	–	–
Кустарниковый ярус				
Ольховник кустарниковый – <i>Alnaster fruticosus</i> L.	0,6	–	Un	–
Карликовая береза – <i>Betula nana</i> L.	0,3	–	Un	–
Травянисто-кустарничковый ярус				
Осока малоплодная или Седакова ( <i>Carex sedakowii</i> С.А. mey. ex. Meinsh. Steud. В.Boivin)	–	–	Sp	0,1
Брусника малая – <i>Vaccinium minus</i> (Lodd.) Worosch	–	–	Sol	0,01
Арктополевица широколистная – <i>Arctagrostis latifolia</i> L.	–	–	Sp	0,1
Пушица многоколосковая – <i>Eriophorum angustifolium</i> Honck	–	–	Sp	0,1
Княженика обыкновенная – <i>Rubus arcticus</i> L.	–	–	Sol	0,01
Мохово-лишайниковый ярус				
Мхи: <i>Sphagnum palustre</i> L., <i>Polytrichum juniperum</i> Hedw, <i>Aulacomnium turgidum</i> L.	–	–	–	0,2
6К				
Древесный ярус				
Сосна сибирская – <i>Pinus sibirica</i> Du Tour	2,4	0,01	–	–
Кустарниковый ярус				
Карликовая береза – <i>Betula nana</i> L.	0,3–0,35	–	Sp	0,2
Ива деревцевидная – <i>Salix arbuscula</i> L.	0,6	–	Sol	–



Таблица 3 (продолжение)

1	2	3	4	5
Голубика обыкновенная – <i>Vaccinium uliginosum</i> L.	–	–	Cop	0,2
Травянисто-кустарничковый ярус				
Кипрей узколистный – <i>Chamaerion angustifolium</i> L.	–	–	Sp	0,1
Пушица влагалищная – <i>Eriophorum vaginatum</i> L.	–	–	Sol	0,012
Хвощ полевой – <i>Equisetum arvense</i> L.	–	–	Sol	0,01
Осока кругловатая – <i>Carex ruesanensis</i>	–	–	Sol	0,01
Осока шнурокорневая – <i>Carex chordorrhiza</i>	–	–	Cop	0,2
Пушица многоколосковая – <i>Eriophorum angustifolium</i> L.	–	–	Cop	0,3
Осока острая – <i>Carex acuta</i> L.	–	–	Cop	0,2
Мятлик болотный – <i>Poa palustris</i> L.	–	–	Cop	0,01
Осока мечелистная – <i>Carex ensifolia</i> (Gorodkov) Holub	–	–	Cop	0,2
Княженика обыкновенная – <i>Rubus arcticus</i> L.	–	–	Cop	0,2
7УК				
Кустарниковый ярус				
Ольховник кустарниковый – <i>Alnaster fruticosus</i> L.	0,6	–	Sol	–
Карликовая береза – <i>Betula nana</i> L.	0,3	–	Sp	–
Травянисто-кустарничковый ярус				
Багульник стелющийся – <i>Ledum decumbens</i>	–	–	Sp	0,1
Пушица влагалищная – <i>Eriophorum vaginatum</i> L.	–	–	Sp	0,14
Хвощ полевой – <i>Equisetum arvense</i> L.	–	–	Sol	0,01
Осока кругловатая – <i>Carex ruesanensis</i> L.	–	–	Sp	0,13
Пушица многоколосковая – <i>Eriophorum angustifolium</i> Honck	–	–	Sp	0,12
Осока острая – <i>Carex acuta</i> L.	–	–	Sp	0,14
Мятлик болотный – <i>Poa palustris</i> L.	–	–	Sp	0,11
Осока мечелистная – <i>Carex ensifolia</i> (Gorodkov) Holub	–	–	Sp	0,15
Мохово-лишайниковый ярус				
Мхи: <i>Sphagnum palustre</i> L., <i>Polytrichum juniperum</i> Hedw, <i>Aulacomnium turgidum</i> L.	–	–	–	0,3
9К				
Древесный ярус				
Береза повислая или бородавчатая – <i>Betula pendula</i> Roth.	1,2–3,2	0,01	Sol	-
Кустарниковый ярус				
Карликовая береза – <i>Betula nana</i> L.	0,3	–	Sol	–
Ива сизая – <i>Salix glauca</i> L.	0,6	–	Sol	–
Травянисто-кустарничковый ярус				
Арктополевица широколистная – <i>Arctagrostis latifolia</i> L.	–	–	Sol	0,013
Пушица влагалищная – <i>Eriophorum vaginatum</i> L.	–	–	Sol	0,02
Осока кругловатая – <i>Carex ruesanensis</i> L.	–	–	Sp	0,1
Осока шнурокорневая – <i>Carex chordorrhiza</i> L.	–	–	Sp	0,1
Осока острая – <i>Carex acuta</i> L.	–	–	Cop	0,2

Оценка состояния естественных биоценозов типичной растительности  
на территории Ево-Яхинского участка недр

Таблица 3 (продолжение)

1	2	3	4	5
Кострец вогульский <i>Bromopsis pumPELLIANA</i> ssp. <i>vogulica</i> (Socz.) Tzvelev	–	–	Sp	0,1
Овсяница овечья – <i>Festuca ovina</i> L.	–	–	Sp	0,12
Мохово-лишайниковый ярус				
Лишайники: <i>Cladina rangiferina</i> , <i>Cl. sylvatica</i> , <i>Cetraria nivalis</i>	–	–	–	0,1
Мхи: <i>Sphagnum palustre</i> L., <i>Polytrichum juniperum</i> Hedw, <i>Aulacomnium turgidum</i> L.	–	–	–	0,2
10УФ				
Древесный ярус				
Береза бородавчатая – <i>Betula pendula</i> Roth	2,6	0,2	–	–
Сосна сибирская – <i>Pinus sibirica</i> Du Tour	5	0,4	–	–
Кустарниковый ярус				
Ольховник кустарниковый – <i>Alnaster fruticosus</i> L.	0,6	–	Sol	–
Ива сизая – <i>Salix glauca</i> L.	0,5	–	Sol	–
Голубика обыкновенная – <i>Vaccinium uliginosum</i> L.	–	–	Sp	0,19
Травянисто-кустарничковый ярус				
Багульник стелющийся – <i>Ledum decumbens</i> (Ait.) Lodd. ex Steud	–	–	Sp	0,11
Брусника малая – <i>Vaccinium minus</i> (Lodd.) Worosch	–	–	Sp	0,16
Хвощ полевой – <i>Equisetum arvense</i> L.	–	–	Sol	0,01
Осока струнокорневая или плетевидная – <i>Carex chordorrhiza</i> L.	–	–	Sol	0,05
Осока острая – <i>Carex acuta</i> L.	–	–	Sp	0,16
Вейник наземный – <i>Calamagrostis epigejos</i> L.	–	–	Sol	0,02
Мохово-лишайниковый ярус				
Лишайники: <i>Cladina rangiferina</i> , <i>Cl. sylvatica</i> , <i>Cetraria nivalis</i> L.	–	–	–	0,1
Мхи: <i>Sphagnum palustre</i> L., <i>Polytrichum juniperum</i> Hedw, <i>Aulacomnium turgidum</i> L.	–	–	–	0,2
13К				
Древесный ярус				
Лиственница сибирская – <i>Larix sibirica</i> L.	4,4	0,1	Sol	–
Сосна сибирская – <i>Pinus sibirica</i> Du Tour	3,4	0,6	Sol	–
Кустарниковый ярус				
Ольховник кустарниковый – <i>Alnaster fruticosus</i> L.	0,5	0,6	–	–
Травянисто-кустарничковый ярус				
Багульник стелющийся – <i>Ledum decumbenz</i> L.	–	–	Sp	0,12
Кострец вогульский – <i>Bromopsis pumPELLIANA</i> ssp. <i>vogulica</i> (Socz.) Tzvelev	–	–	Sol	0,02
Водяника черная – <i>Empetrum nigrum</i> L.	–	–	Sol	0,01
Мохово-лишайниковый ярус				
Лишайники: <i>Cladina rangiferina</i> , <i>Cl. sylvatica</i> , <i>Cetraria nivalis</i> L.	–	–	–	0,5
14К				
Древесный ярус				
Береза бородавчатая – <i>Betula pendula</i> Roth	0,9	0,0001	-	-

Таблица 3 (продолжение)

1	2	3	4	5
Кустарниковый ярус				
Ольховник кустарниковый – <i>Alnaster fruticosus</i> L.	0,5	–	Sp	–
Карликовая береза – <i>Betula nana</i> L.	0,2	–	Sp	–
Травянисто-кустарничковый ярус				
Багульник стелющийся – <i>Ledum decumbens</i> L.	–	–	Sp	0,1
Осока малоплодная или Седакова ( <i>Carex sedakowii</i> С.А. mey. ex. Meinsh. Steud. В. Boivin)	–	–	Sp	0,1
Морошка – <i>Rubus chamaemorus</i> L.	–	–	Sol	0,02
Осока кругловатая – <i>Carex rupestris</i> Kudo	–	–	Un	0,001
Осока шнурокорневая – <i>Carex chordorrhiza</i> L.	–	–	Sp	0,011
Пушица многоколосковая – <i>Eriophorum angustifolium</i> Honck.	–	–	Sp	0,1
Осока острая – <i>Carex cuta</i> L.	–	–	Sp	0,15
Мятлик болотный – <i>Poa palustris</i> L.	–	–	Sol	0,001
Осока мечелистная – <i>Carex ensifolia</i> (Gorodkov) Holub	–	–	Sp	0,1
Кострец вогульский <i>Bromopsis pumpehiana</i> ssp. <i>vogulica</i> (Socz.) Tzvelev	–	–	Sol	0,001
Княженика обыкновенная – <i>Rubus arcticus</i> L.	–	–	Sol	0,001
Мохово-лишайниковый ярус				
Лишайники: кладония оленья, лесная – <i>Cladina rangiferina, sylvatica</i> L., <i>Cetraria nivalis</i> L.	–	–	–	0,6
Мхи: <i>Sphagnum palustre</i> L., <i>Polytrichum juniperum</i> Hedw., <i>Aulacomnium turgidum</i> L.	–	–	–	0,1

представлен багульником и ягодником (водяника, голубика, морошка, княженика), а также видами некоторых родов класса однодольных: *Carex*, *Eriophorum*, *Poa*, *Calamagrostis*. В четвертом мохово-лишайниковом ярусе доминируют лишайники рода кладония (*Cladina rangiferina*, *Cl. sylvatica*), цетрария (*Cetraria nivalis*) и мхи зеленые (*Sphagnum*, *Polytrichum* sp., *Aulacomnium* sp.).

В связи со сложным рельефом местности и его заболоченности, абсолютно фоновые участки выделить не представляло возможности. Поэтому условно фоновыми нами были выбраны участки, расположенные максимально удаленно ото всех производственных, промышленно-бытовых объектов и от наиболее сложных из них, к которым можно отнести УКПГ, УППСОД и карьеры. Анализируя древесно-кустарниковую флору исследуемого участка месторождений, сравнивая пробную площадку 10 (фоновый участок) с контрольными (2, 4, 5, 7, 9, 13, 14), можно сделать вывод, что только у площадки 4 отсутствует древесный ярус. Это может быть связано с наиболее негативным влиянием на растительность промышленных объектов УКПГ и кустовых скважин, а особенно их сочетательное воздействие. Тем не менее воздействие производственных объектов (УППСОД и кустовых скважин) на площадке 7 не явилось фактором уменьшения количества ярусов в древесно-кустарниковых сообществах. Видовое разнообразие в сравнении с фоновой площадкой отсутствует. А в травянисто-кустарничковом ярусе площадок 6 и 14 разнообразие даже больше.

Ягодники являются чувствительными элементами растительных сообществ лесотундры. Поэтому их отсутствие на площадках 1, 2, 4, 7, 9, 11 может объясняться наличием на этих участках промышленно-бытовых объектов.

Тем не менее, визуальный мониторинг пробных площадок не выявил механических повреждений крон, стволов и корней древесно-кустарникового яруса. Густота крон деревьев по сравнению с фоновыми площадками соответствовала для господствующих видов деревьев и кустарников в древостое. Травянисто-кустарничковая растительность представляла собой флористически полноценные сообщества различного сукцессионного статуса без признаков дигрессии. Морфологические признаки выявленных видов соответствовали средним статистическим параметрам ненарушенной растительности по флористическому разнообразию и проективному покрытию.

Также установлено, что состояние растительных сообществ, в пределах контрольных и условно контрольных пробных площадок на территории санитарно-защитной зоны, а также в зоне влияния объектов месторождения, значительно не отличается от условно-фоновых пробных площадок. Обилие видов, скученность произрастания отдельных особей и фаза их вегетации соответствуют зональным особенностям и сезону. Проективное покрытие наибольшее в травянисто-кустарничковом ярусе, занятом осоками и ягодниками, а также в мохово-лишайниковом ярусе. Поэтому можно утверждать, что производственные объекты не оказывают непоправимого воздействия на растительные сообщества исследуемой территории.

## ВЫВОДЫ

1. В соответствии с техногенной нагрузкой изменения природных ландшафтов разделяли на четыре группы: техногенные поверхностные образования в виде песчаных обнажений в карьерах и насыпных техногенных грунтов, территория санитарно-защитных зон производственных объектов и охранных зон линейных объектов, территория зоны влияния с остаточными воздействиями на растительный мир, территория с естественными условиями фитоценозов лесотундры.

2. На данном этапе, после почти 30 лет освоения Ево-Яхинского участка недр, антропогенная нагрузка исследуемой территории, вызванная проведением строительных и эксплуатационных работ, не приводит к значимому ухудшению состояния существующих растительных сообществ

3. По внешним признакам растения были оценены как жизнеспособные, проявлений дигрессии или отмирания филло- и ризосферы не обнаружено. Следов механического или химического загрязнения не отмечено.

4. Установлено, что состояние растительных сообществ, в пределах контрольных и условно контрольных пробных площадок, не отличается от условно-фоновых пробных площадок.

5. Обилие видов, скученность произрастания отдельных индивидов и фаза их вегетации соответствуют зональным особенностям и сезону. Проективное покрытие наибольшее в травянисто-кустарничковом ярусе, занятом осоками и ягодниками, а также в мохово-лишайниковом ярусе.

6. На некоторых участках встречались уникальные экземпляры краснокнижных представителей во всех ярусах. Это представители семейства осоковых, мятликовых, кладониевых и ивовых. Данные результаты могут служить обоснованием для вывода о достаточно низкой антропогенной нагрузке на исследуемой территории.

## Список литературы

- Бардунов Л. В. Определитель листостебельных мхов Центральной Сибири. – Ленинград: Наука. – 1969. – 330 с.
- Дорожукова С. Л. Оценка воздействия нефтегазодобывающей промышленности Тюменской области на окружающую среду: монография. – М.: Промнефтегазэкология. – 2004. – 32 с.
- Землянский В. А. Растительность тундр Северного Ямала в условиях антропогенной трансформации. // Биоразнообразие экосистем Крайнего Севера: инвентаризация, мониторинг, охрана [Электронный ресурс]: III Всероссийская научная конференция: 20–24 ноября 2017 года – Сыктывкар: Издательство ИБ Коми НЦ УрО

- РАН. – 2017. – С. 23–26. – Режим доступа: [https://ib.komisc.ru/add/conf/tundra/wp-content/uploads/tundra\\_reports\\_theses.pdf](https://ib.komisc.ru/add/conf/tundra/wp-content/uploads/tundra_reports_theses.pdf) (просмотр 18.06.23)
- Ильин В. Б. Тяжелые металлы в системе почва – растение.— Новосибирск: «Наука». – 1991. – 151 с.
- Корниенко С. Г. Оценка трансформаций природных ландшафтов Тазовского полуострова по данным космической съемки // География и природные ресурсы. – 2011. – № 1. – С. 67–73.
- Красная книга Ямало–Ненецкого автономного округа: животные, растения, грибы / [Отв. ред. С. Н. Эктова, Д. О. Замятин]. – Екатеринбург: Издательство «Баско» – 2010. – 308 с.
- Лапшина Е.Д. Флора болот юго–востока Западной Сибири. – Томск: Издательство Томского университета. – 2004. – 296 с.
- Мазур И. И. Экология строительства объектов нефтяной и газовой промышленности. – М.: Недра. – 1991. – 279 с.
- Мучник Е. Э. Учебный определитель лишайников Средней России: учебно-методическое пособие. – Рязань. – 2011. – 360 с.
- Новиков В. С. Популярный атлас-определитель. Дикорастущие растения. – М.: Дрофа. – 2002. – 416 с.
- Опекунова М. Г., Опекунов А. Ю., Арестова И. Ю., Кукушкин С.Ю., В. В. Спасский, М. А. Никитина, Е. Ю. Елсукова, Н. А. Шейнерман, И. С., Натбаев И. С. Использование методов биоиндикации и биотестирования в оценке экологического состояния территории газоконденсатных месторождений севера Западной Сибири [Электронный ресурс] // Вестник Санкт–Петербургского университета. Науки о Земле. – 2018. – С. 326–341. Режим доступа: <https://escjournal.spbu.ru/article/view/2758> (просмотр 18.06.23)
- Опекунов А. Ю., Опекунова М. Г., Арестова И. Ю., Кукушкин С. Ю. Оценка экологического состояния природной среды районов добычи нефти и газа в ЯНАО // Вестник Санкт – Петербургского университета. – Сер. 7. – 2012. – С. 87–101.
- Опекунова М. Г., Опекунов А. Ю., Кукушкин С. Ю., Арестова И. Ю. Индикаторы антропогенной нагрузки на природно-территориальные комплексы нефтегазоконденсатных месторождений Ямало-Ненецкого автономного округа // Вестник Санкт-Петербургского университета. – Сер. 7. – 2007. – С. 124–127
- Программа экологического мониторинга окружающей природной среды Ево-Яхинского участка недр в 2020–2022 годах – ООО «Мобильная экологическая лаборатория». – 2020. – 129 с.
- Ильина И. С., Лапшина Е. И., Лавренко Н. Н., Мельцер Л. И., Романова Е. А., Богоявленский Б. А., Махно В. Д. Растительный покров Западно – Сибирской равнины / [Ред. В. В. Воробьев, А. В. Белов]. – Новосибирск: Наука: Сибирское отделение. – 1985. – 251 с.
- Щеголькова А. А. Пространственная организация освоения газовых ресурсов Ямальской нефтегазоносной области // Арктика и Север. – 2021. – № 45. – С. 61–74.
- Hofgaard, A. Feedbacks between northern terrestrial ecosystems and climate // Polar Research. – 2004. – Vol. 124. – P. 23–25.
- Sveinbjörnsson, B., Hofgaard A. & Lloyd A. Natural causes of the tundra – taiga boundary // Ambio Special Report. – 2002. – N 12. – P. 23–29.
- A new practical tool for deriving a functional signature for herbaceous vegetation / R. Hunt, J.G. Hodgson, K. Thompson et al. // Applied Vegetation Science. – 2004. – Vol. 7, N 2. – P. 163–170.
- Effects of grazing exclusion on species composition in high-altitude grasslands of the central Alps / R. Mayer, R. Kaufmann, K. Vorhauser [et al.] // Basic Appl. Ecol. – 2009. – Vol. 10. – N 5. – P. 447–455.
- Grime J. P. Plant strategies, vegetation processes, and ecosystem properties. – Chichester; New York: Wiley. – 2006. – P. 1–460.
- Integrated screening validates primary axes of specialisation in plants // Oikos Journal – 1997. – Vol. 79, N 2. – P. 259–281.

**Grivko E. V., Gamm T. A., Bikbaeva L. L. Assessment of the state of natural biocenoses of typical vegetation on the territory of the Evo-Yakhinsky subsoil plot // Ekosistemy. 2023. Iss. 36. P. 148–161.**

Evo-Yakhinsky oil and gas subsoil plot belongs to the forest-tundra subzone in terms of forest-vegetation zoning; according to geobotanical zoning, it is classified as North-Nadym-Purovsky landscape province of elevated taiga-bog plains, represented by a combination of ridge and hill lichen tundra with frozen swamps and riverine larch sparse woodlands. Most of the forest area is occupied by sparse low-bonitet larch (*Larix sibirica*) and birch (*Betula pendula*) forests of V-Va quality classes, characterized by low crown density and low productivity. *Cladinarangiferina* (*Cladinarangiferina*) and *Flavocetraria* (*Cetrarianivalis*) dominate in the forests. Green mosses: juniper polytrichum moss (*Polytrichum juniperum*) grow in small patches. It was found out that the state of plant communities growing on the control and conditionally control trial plots both within the territory of the sanitary protection zone and in the zone influenced by the field facilities of the oil deposit, does not differ from the samples taken from conditionally background trial plots. The abundance of species, density of some growing individuals and their vegetation phase correspond to zonal peculiarities and season. The research proves that the vegetation in anthropogenic surface formations in the form of sandy outcrops in quarries and technogenic bulk soils cover was completely destroyed during the construction of industrial facilities and roads in zones with excessive water saturation. Nevertheless, substantial populations of red-listed representatives of sedge, meadow grass, cladonia and willow families were found at all trial plots, indirectly reflecting the insignificant degree of anthropogenic load in the study area. Thus, as a result of phytocenotic studies conducted on the territory of the Evo-Yakhinsky subsoil area, located in the forest tundra subzone of elevated taiga-bog plains, new data clarifying the species composition of vegetation of this region were obtained.

*Key words:* oil and gas subsoil area; natural biocenoses; forest tundra vegetation; projective cover; types of impact.

*Поступила в редакцию 06.07.23*

*Принята к печати 04.10.23*