

УДК 581 (571.53)

## ЛЕСА ВЕРХНЕЧОНСКОГО НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Алексей И. Шеховцов<sup>1, @1</sup>, Александр П. Сизых<sup>2, @2</sup>

<sup>1</sup> Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, 664033, Россия, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1

<sup>2</sup> Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН, Россия, 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 132

@1 ashekhov@irigs.irk.ru

@2 alexander.sizykh@gmail.com

Поступила в редакцию 09.10.2017. Принята к печати 19.02.2018.

**Ключевые слова:** структурно-динамическая организация растительности, видовой состав сообществ, нефтегазоконденсатное месторождение, Иркутская область, Россия.

**Аннотация:** В статье приведены данные исследований структуры лесов бассейна верхнего течения р. Чоны (бассейн р. Лены, Иркутская область, Россия), проведенных в рамках работ по инженерно-экологическим изысканиям на территории Верхнечонского нефтегазоконденсатного месторождения. Изучение видового состава растительных сообществ, включая и лесные, Верхнечонского нефтегазоконденсатного месторождения способствовало получению исходного материала в целях индикации современного состояния и оценки возможных изменений структурно-динамической организации растительности при длительной эксплуатации месторождения. В этом случае возможны процессы деградации коренных лесов с расширением площадей, занятых производными мелколиственными лесами как в границах территории месторождения, так и на ближайших территориях. Мониторинг направленности формирования лесов позволит выявить структурно-динамическую организацию растительности месторождения во времени и пространстве.

В результате исследований выявлено, что ель (*Picea obovata*), сосна сибирская (*Pinus sibirica*) и очень редко пихта (*Abies sibirica*) составляют только второй ярус, но доминируют в подросте большей части лиственничных и полидоминантных сосново-лиственничных лесов территории. Вероятно, что наряду с восстановлением лесообразующих пород деревьев в настоящее время происходит и смена доминирующих пород деревьев со светлохвойных на темнохвойные в лесах повсеместно как на территории месторождения, так и его окружения.

**Для цитирования:** Шеховцов А. И., Сизых А. П. Леса Верхнечонского нефтегазоконденсатного месторождения // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Биологические, технические науки и науки о Земле. 2018. № 1. С. 32–40.

### Введение

В цели наших исследований входило выявление и оценка современного состояния, нарушенности лесов и прогноз их развития (и растительности в целом) в границах месторождения начиная с 1994 г. изысканий. В задачи исследований входило выявление ценогической структуры составов лесных сообществ территории Верхнечонского нефтегазоконденсатного месторождения и его ближайшего окружения и определение возможных изменений в структурно-динамической организации лесов при длительной эксплуатации месторождения. Мониторинг направленности формирования лесов при длительной эксплуатации позволит выявить структурно-динамическую организацию растительности месторождения во времени и пространстве.

Приведем некоторые особенно важные для региона природные условия территории месторождения. Верхнечонское месторождение расположено в бассейне верхнего течения р. Чона (север Иркутской области) на плато с высотами от 300 до 500 м (рис. 1.) и мягко очерченными формами рельефа [1]. Сумма годовых осадков составляет до 500–550 мм. Одна-

ко выпадение осадков неравномерно по сезонам года. Например, атмосферное увлажнение в мае составляет 40–60 мм, тогда как в сентябре – 150–200 мм. Сумма активных температур воздуха выше 10 °С и составляет 1000 – 1200 °С. Мощность снежного покрова составляет от 40 до 80 см [2]. Это нашло отражение в местном климате, отличающемся высокой континентальностью (по Ценкеру), и обусловило распространение многолетней мерзлоты в форме островов и линз в днищах падей, в распадках и по заболоченным участкам долин рек.

По характеру хозяйственного использования территория исследований отнесена к категории лесных земель резервного пользования. По эколого-фитоценогической характеристике растительности [3] на территории месторождения развиты северо-таежные с фрагментами среднетаежных лиственничных (*Larix sibirica*) и елово (*Picea obovata*)-лиственничных (*Larix sibirica*) ерничково-моховых и кустарничково-моховых лесов. При зонировании природной среды [4] леса месторождения отнесены к таежной зоне среднесибирской подзоны средней тайги с доминированием лиственничных (*Larix sibirica*) и елово (*Picea*

*obovata*)-лиственничных (*Larix sibirica*) кустарничково-мелкотравно-зеленомошных лесов в сочетании с болотами по низинам. По геоботаническому районированию Иркутской области [5] растительность территории исследований относится к Среднесибирской таежной области Нижнетунгусской среднетаежной провинции Непско-Пеледуйскому среднетаежному округу сосново (*Pinus sylvestris*)-лиственничных (*Larix sibirica*) лесов. Согласно карте растительности

юга Восточной Сибири [6; 7] на территории месторождения развиты среднетаежные сосновые (*Pinus sylvestris*) и лиственничные (*Larix sibirica*) с примесью *Pinus sibirica*, *Picea obovata* и *Abies sibirica* бруснично-мелкотравно-зеленомошные и кустарничково-зеленомошные леса, относящиеся к Южносибирским формациям Урало-Сибирской фратрии формаций таежной (бореальной) растительности.



Рис. 1. Район исследований – бассейн верхнего течения р. Чона, Иркутская область  
Fig. 1. The area of study: basin of the Chona river, Irkutsk region

Лесохозяйственная характеристика территории (равно как и всего Катангского района Иркутской области) до последнего времени осуществлялась на основе аэровизуальной индикации пространственной структуры лесов [8–10]. Проведенные в 2006 г. лесотаксационные изыскания на территории Катангского лесхоза [11], включая месторождение, выявили общую пространственную структуру лесов. Согласно вышеуказанной лесотаксационной карте (М-6 1 : 50 000) на территории месторождения преобладают леса с до-

минированием лиственницы (*Larix sibirica*) средневозрастной и приспевающей групп возраста. Обширные площади занимают мелколиственные березово (*Betula pubescens*)-осиновые (*Populus tremula*) леса восстановительного ряда на гарях разных лет. Широко представлены редколесья и заболоченные редины из лиственницы (*Larix sibirica*) и ели (*Picea obovata*). Леса района исследований отнесены к территории традиционного природопользования и представлены лесами второй-третьей групп и незначительно пер-

вой. Согласно лесотаксационной карте [11] ель (*Picea obovata*) и сосна сибирская (*Pinus sibirica*) рассматриваются как доминанты в древостое на небольших водораздельных участках и по придолинным склонам.

### Методы исследований

В геоботаническом отношении растительность территории месторождения изучена весьма слабо, и о характере пространственной структуры сообществ даны сведения общего характера. Анализ научных публикаций, фондовых материалов (карты растительности и лесотаксационные, аэрокосмические фотоснимки), данных аэровизуальных наблюдений (всего 152 точки по маршруту полетов вертолета), данных полевой дешифровки космического фотоснимка *Landsat* и натурных исследований с составлением геоботанических описаний (всего 101 описание) о составе растительных сообществ территорий между точками (скважинами, всего 56) позволил установить структуру лесов и направленность их развития и восстановления при техногенных нарушениях. Все геоботанические описания привязаны к бассейнам рек, водоразделам и склонам разной орографии, что позволило получить фоновый срез структурно-ценотических составляющих конкретных лесных массивов определенной территории в границах месторождения, тогда как составление собственно геоботанической карты, а для месторождения это в масштабах 1 : 50 000 – 1 : 100 000, потребуются более детальные изыскания разных вегетационных периодов для разных лет, что не представляется возможным при разовых исследованиях.

Собранный гербарный материал способствовал выявлению видов-доминантов в сообществах, отражающих современную структурно-динамическую организацию растительного покрова непосредственно территорий скважин разных лет консервации и растительности месторождения в целом. Приведение всего списка видовой состава сообществ не являлось целью данных (нефлористических) исследований.

### Результаты исследований

В результате проведенного анализа геоботанических описаний (а их 101) были выявлены основные структурно-динамические характеристики лесов месторождения и его окружения. Поскольку дать весь список геоботанических описаний не представляется возможным в объеме одной статьи, приведены наиболее важные составляющие лесных сообществ по доминирующим породам деревьев – светлохвойные, темнохвойно-светлохвойные, темнохвойные и мелколиственные леса. Такой подход в анализе материала представляется оптимальным, так как целью исследований было выявление состояния, нарушенности лесов и прогноз их восстановления, а не геоботаническая характеристика растительности месторождения в целом.

На территории месторождения развиты в основном светлохвойные (95 % от всей площади, занимаемой лесной растительностью) леса, реже полидоминантные темнохвойно-светлохвойные, темнохвойные и мелколиственные (часто производные) насаждения.

Приведем основные характеристики лесов территории исследований.

Светлохвойные леса. Леса с доминированием светлохвойных пород деревьев (*Larix sibirica*, *Pinus sylvestris*) составляют 95 % лесов от всей лесопокрытой площади месторождения. Такие леса формируются по склонам разной экспозиции, на водоразделах в верховьях притоков р. Чона (р. Молчалун, Нельгошка, Сев. Бирая, Марикта) и составляют фон лесной растительности месторождения. Основу лесов образуют лиственничные (*Larix sibirica*), сосново (*Pinus sylvestris*)-лиственничные (*Larix sibirica*) кустарничково (брусника, голубика, багульник – *Vaccinium vitis-idaea*, *Vaccinium uliginosum*, *Ledum palustre*)-зеленомошные (ритидиельфус трехрядный, дикранум многоножковый, плевроциум Шреберпа, гилокомиум блестящий, аулокомиум болотный – *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Dicranum polysetum*, *Pleurozium schreberii*, *Hylocomium splendens*, *Aulacomnium palustre*) и зеленомошно-кустарничковые леса. Повсеместно представлен можжевельник (*Juniperus communis*), который больше характерен для полидоминантной светлохвойно-темнохвойной тайги. Во втором ярусе присутствуют сосна сибирская (*Pinus sibirica*), ель (*Picea obovata*) и редко пихта сибирская (*Abies sibirica*). Повсеместно доминирующие позиции в подросте этих лесов занимают ель (*Picea obovata*), сосна сибирская (*Pinus sibirica*), часто, особенно на склонах и по понижениям с весьма редким подростом, лиственницы (*Larix sibirica*). Последнее характерно для «центральной» и «южной» частей территории месторождения. Например, в сосново (*Pinus sylvestris*)-лиственничных (*Larix sibirica*) лесах окружения Базового лагеря второй ярус образуют *Picea obovata*, *Pinus sibirica*, *Betula pubescens* и редко *Larix sibirica*. В подросте также доминируют *Picea obovata*, *Pinus sibirica*, а *Pinus sylvestris* и *Larix sibirica* представлены незначительно. Для мест с повышенным увлажнением, по понижениям, седловинам водоразделов и в верховьях водотоков на доминирующие позиции в напочвенном покрове выходят мхи, на более сухих – кустарнички. Повсеместно в составе напочвенного покрова вышеуказанных лесов широко представлены линнея северная (*Linnaea borealis*), хвощ лесной (*Equisetum sylvestris*), грушанка (*Pyrola incarnata*), седмичник европейский (*Trientalis europaea*), а подлесок образуют в зависимости от условий экотопов ольха (*Dushekia fruticosa*), рябина сибирская (*Sorbus sibirica*), шиповник (*Rosa acicularis*). В местах с избыточным увлажнением формируются лиственничники (*Larix sibirica*) кустарничковые (*Betula divaricata*) с явными признаками заболачивания. Такие леса характерны для распадков и понижений вдоль водотоков.

Лиственнично (*Larix sibirica*)-сосновые (*Pinus sylvestris*), сосновые (*Pinus sylvestris*) зеленомошно (*Rhytidium rugosum*, *Polytrichum juniperum*, *Pleurozium schreberii*, *Abietinella abietina*)-кустарничковые (брусника – *Vaccinium vitis-idaea*) леса формируются на склонах и по выположенным водоразделам. Второй ярус этих лесов образуют *Larix sibirica*, *Pinus sylvestris*, *Pinus sibirica*. В подросте существенные по-

зиции, наравне с лесообразующей породой – лиственницей (*Larix sibirica*), занимает ель (*Picea obovata*), часто присутствует сосна сибирская (*Pinus sibirica*), особенно в «южной» части месторождения.

В монодоминантных сосновых, занимающих весьма незначительные территории (около 1 % от занимаемой лесами площади месторождения), развивающихся на крутых склонах юго-западных экспозиций и вершинах водоразделов лесах, отмечена активизация в подросте темнохвойных пород: сосны сибирской (*Pinus sibirica*) и ели (*Picea obovata*). Напочвенный покров составляют брусника (*Vaccinium vitis-idaea*), мхи (*Rhytidium rugosum*, *Hylocomium splendens*), кошачья лапка (*Antennaria dioica*), осока большехвостая (*Carex macroura*), чина низкая (*Lathyrus humilis*). В подлеске часто присутствуют спирея средняя (*Spiraea media*) и шиповник (*Rosa acicularis*). На выходах карбонатных пород в напочвенном покрове сосняков отмечена толокнянка (*Aretostaphylos uva-ursi*) и овсяница овечья (*Festuca ovina*), астра альпийская (*Aster alpina*). Такие леса занимают территории общей площадью до нескольких сотен квадратных метров.

Лиственничные (*Larix sibirica*) редколесья и редины с участием ели (*Picea obovata*), заболоченные (алокониум болотный и виды рода сфагнум – *Aulacomnium palustre*, *Sphagnum* spp.) и закустаренные (березы кустарниковая – *Betula fruticosa* и карликовая – *B. nana*, ива розмаринолистная – *Salix rosmarinifolia*) леса характерны для прирусловых участков, долин вдоль водотоков, переходящих в низкие надпойменные речные террасы в окружении озер и стариц. Основу напочвенного покрова составляют осоки – вздутоплодная, Шмидта, средняя, придатконосная, Меера, острая (*Carex rhynchofysa*, *C. schmidtii*, *C. media*, *C. appendiculata*, *C. meyeriana*, *C. acuta*), часто присутствуют мятлик (*Poa palustre*), хвощ (*Equisetum palustre*) и лишайники из родов цитрария и кладония (*Citraria*, *Cladonia*). Кроны значительной части древостоя лиственницы (*Larix sibirica*) и ели (*Picea obovata*) повреждены эпифитными лишайниками. В редком подросте преимущественно представлена ель (*Picea obovata*), часто в виде куртин среди кустарников.

Полидоминантные темнохвойно-светлохвойные леса. Темнохвойно-светлохвойные с присутствием сосны (*Pinus sylvestris*) голубичные (*Vaccinium uliginosum*) зеленомошные (дикранум многоножковый, ритидиладельфус трехрядный (*Dicranum polysetum*, *Rhitiadelphus triquetrus*)) леса развиты в основном в верховьях водотоков некоторых притоков р. Чона (р. Молчалун, Нельтошка, Марикта, Хомдек, Сев. Бирая) и занимают небольшие площади (синузиальный характер распространения) среди лиственничных (*Larix sibirica*) лесов шлейфов склонов, переходящих в надпойменные речные террасы, очень редко по днищам распадков. Такие леса составляют не более 2 % от всей лесопокрываемой площади месторождения. В составе второго яруса доминирует ель (*Picea obovata*) с участием сосны сибирской (*Pinus sibirica*). Подрост состоит из *Picea obovata*, редко присутствует *Pinus sibirica* и *Larix sibirica*. Подлесок составляют береза (*Betula pubescens*), а из ку-

старников – ольха (*Duschekia fruticosa*), можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis*), спирея иволистная (*Spiraea salisyfolia*), ива розмаринолистная (*Salix rosmarinifolia*).

Темнохвойные леса. Еловые (*Picea obovata*) с участием лиственницы (*Larix sibirica*) кустарниково (багульник болотный, ива трехтычиночная)-зеленомошные (аулокомниум болотный, ритидиладельфус трехрядный, гилокомиум блестящий, климациум древовидный (*Aulacomnium palustre*, *Rhitiadelphus triquetrus*, *Hyloconium splendens*, *Climasium dendroides*)) с голубикой и участием высотравья – живокости, вероники длинолистной, хвоща лугового, какалии роголистной, ветреницы отогнутой (*Delphinium chelanthum*, *Veronica longifolia*, *Equisetum pratense*, *Cacalia hastata*, *Anemone reflexa*) и брусничкой – леса, образующие приречные сообщества по берегам р. Чоны, редко, небольшими группировками в низовьях рек Молчалун, Сев. Бирая, Хомдек. Они представляют собой узкие полосы вдоль водотоков. В подросте отмечена ель (*Picea obovata*) и кедр (*Pinus sibirica*), а из кустарников – спирея иволистная (*Spiraea salisyfolia*), смородина черная (*Ribes nigrum*), обычная рябина сибирская (*Sorbus sibirica*).

Мелколиственные леса. Березовые (*Betula pubescens*) с осинкой (*Populus tremula*) кустарничковые леса развиты по седловинам водоразделов в «южной» части месторождения и занимают весьма незначительные площади (менее 1 % от всей лесопокрываемой площади). Особенностью структуры этих лесов является доминирование лиственницы (*Larix sibirica*), кедра (*Pinus sibirica*) с участием *Picea obovata* в подросте. Производные леса, состоящие из мелколиственных пород деревьев – березы (*Betula pubescens*), осины (*Populus tremula*) с подлеском из ольхи (*Duschekia fruticosa*), багульника (*Ledum palustre*) и брусники (*Vaccinium vitis-idaea*) – в напочвенном покрове формируются на горях повсеместно и занимают до 30 % площади всей территории месторождения. Эти леса охватывают водоразделы, склоны разной орографии, распадки и доходят до речных долин. Под пологом производных березняков (*Betula pubescens*) происходит формирование подраста из хвойных пород – *Larix sibirica*, *Pinus sibirica* и *Picea obovata*. Часто в подлеске доминирует ольха (*Duschekia fruticosa*), широко представлен багульник (*Ledum palustre*), а напочвенный покров синузиально образует брусника (*Vaccinium vitis-idaea*) с обильным иван-чаем (*Chamaenerion angustifolium*), осоками (*Carex*). Лиственнично (*Larix sibirica*)-березовые (*Betula pubescens*) молодняки представлены достаточно широко, а сосново (*Pinus sylvestris*)-березовые (*Betula pubescens*) характерны только для более сухих мест (склоны юго-западных экспозиций и вершины водоразделов).

На горях разных лет по водоразделам и склонам растительность представлена злаково (мятлик сибирский – *Poa sibirica*, вейник незамечаемый – *Calamagrostis neglecta*)-разнотравными (лютик близкий – *Ranunculus propincus*, полынь эстрагон – *Artemisia dracunculis*, аконит бородачатый – *Aconitum barbatum*, полынь Сиверса – *Artemisia sieversiana*, дендрантема

Завадского – *Dendranthema zawadskii*, кострец безостый – *Bromopsis inermis*) растительными группировками с участием поросли *Betula pubescens* и кустарников – *Ledum palustre*, *Duschekia fruticosa*. Здесь присутствуют единичные всходы *Larix sibirica* и *Picea obovata*. Березовые (*Betula pubescens*) с участием лиственницы (*Larix sibirica*), сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*), ели (*Picea obovata*) и кедра (*Pinus sibirica*) леса формируются на старых гарях пологих склонов. На приводораздельных участках и водоразделах формируются осиново (*Populus tremula*)-березовые (*Betula pubescens*) молодняки с подростом из *Larix sibirica*, *Pinus sibirica*, *Picea obovata* и очень редко *Pinus sylvestris* на гарях центральной части месторождения, которые занимают до 35 % от общей лесопокрытой площади месторождения.

Для прибрежных участков речной долины р. Чоны и ее притоков характерны осоковые болота с доминированием осок, таких как *Carex rostrata*, *C. schmidtii*, *C. media*, *C. meyeriana*, *C. capitata*, *C. appendiculata*, *C. rhynchophylla*, и осоково-моховые болота с доминированием *Aulacomnium palustre*, *Shpagnum spp.* с участием березы (*Betula divaricata*), ивы (*Salix rosmarinifolia*) по заболоченным берегам озер и старичным понижениям. Растительные группировки вокруг действующих буровых, окрестностей промышленных площадок, складов и вахтовых поселков представлены видами растений антропогенного ряда, такими как чина луговая, полынь обыкновенная, хохлатка недотрога, ячмень остистый, клевер полевой, лапчатка гусиная, хвощ полевой с присутствием всходов лиственницы до 3-х лет.

Основные структурно-пространственные особенности организации лесов месторождения:

- повсеместное доминирование лиственницы (*Larix sibirica*) во всех типах лесов территории (90 % от всей площади, занятой лесами);

- леса с доминированием сосны (*Pinus sylvestris*) или являющейся содоминантом в структуре светлохвойных лесов занимают небольшие участки территории, главным образом по склонам юго-западных экспозиций и на вершинах выположенных водоразделов (до 8 % от всей площади, занятой лесами); это характерно для «южной» части территории месторождения на водораздельных участках нижних течений рек, притоков р. Чоны;

- темнохвойные породы деревьев (*Pinus sibirica*, *Picea obovata*) и очень редко – пихта сибирская (*Abies sibirica*) – присутствуют во втором ярусе лиственничных (*Larix sibirica*) и сосново (*Pinus sylvestris*)-лиственничных (*Larix sibirica*) кустарничково-зеленомошных лесов повсеместно на территории месторождения;

- ель (*Picea obovata*) и сосна сибирская (*Pinus sibirica*) доминируют в подросте лиственничных лесов повсеместно; это свидетельствует о повышении роли темнохвойных пород деревьев в формировании лесов месторождения и вековой динамике тайги, когда на смену светлохвойных лесов приходят темнохвойные в результате климатогенной сукцессии, связанной

с изменением климата (характерно для всей Восточной Сибири);

- доминирование ели (*Picea obovata*) отмечено только в сообществах берегов р. Чона, имеющих форму узких полос вдоль водотока;

- на гарях разных лет (до 30 % от всей лесопокрытой площади месторождения) восстановление идет через формирование полога из мелколиственных (до 95 % от общей площади гарей) пород деревьев (*Betula pubescens*, редко *Populus tremula*), под которым формируется подрост из *Larix sibirica*, *Picea obovata* и кедра (*Pinus sibirica*) повсеместно;

- присутствие заболоченных лиственничных (*Larix sibirica*) и сосновых (*Pinus sylvestris*) лесов по распадам и верховьям водотоков свидетельствует об усилении процессов заболачивания вследствие изменения гидрорежимов рек.

На нижеприведенных фотографиях отражено состояние растительности на время закладки некоторых скважин и промплощадок в границах территории месторождения (рис. 2–6).



Рис. 2. Лиственничные (*Larix sibirica*) и сосновые (*Pinus sylvestris*) леса вокруг скважин

Fig. 2. Larch (*Larix sibirica*) and pine (*Pinus sylvestris*) forest around the gas holes



Рис. 3. Лиственничные (*Larix sibirica*) леса на территории месторождения

Fig. 3. Larch (*Larix sibirica*) forest around the gas hole



Рис. 4. Лиственнично (*Larix sibirica*)-сосновые (*Pinus sylvestris*) леса территории окружения скважин  
Fig. 4. Larch (*Larix sibirica*)-pine (*Pinus sylvestris*) forest around the gas hole



Рис. 5. Сосновые (*Pinus sylvestris*) леса окружения промышленной площадки и складов  
Fig. 5. Pine (*Pinus sylvestris*) forest around the industrial plot and storehouses



Рис. 6. Вторичные березняки (*Betula pubescens*) с подростом сосны (*Pinus sylvestris*) и кедра (*Pinus sibirica*) на месте гарей вокруг дорожной сети месторождения  
Fig. 6. Secondary birch (*Betula pubescens*) forest with young *Pinus sylvestris* and *Pinus sibirica* forest around the deposit road

Восстановление лесов на месте площадок обустройства скважин характеризуется процессами формирования лесов, часто через травяно-кустарниковых (производных) сообществ, как на месте вертолетных

площадок, так и на территориях окружения законсервированных скважин и транспортной сети повсеместно по месторождению (см. фото, рис. 7–11).



Рис. 7. Лиственничники (*Larix sibirica*) с участием подроста сосны (*Pinus sylvestris*) и кедра (*Pinus sibirica*) вокруг законсервированной скважины  
Fig. 7. Larch (*Larix sibirica*) forest with young pine (*Pinus sylvestris*) and cedar (*Pinus sibirica*) around the closed gas hole



Рис. 8. Лиственничные (*Larix sibirica*) с березой (*Betula pubescens*) и осинной (*Populus tremula*) леса окружения скважины разведки газа  
Fig. 8. Larch (*Larix sibirica*) with birch (*Betula pubescens*) and aspen (*Populus tremula*) forests around the gas hole



Рис. 9. Мелколиственные (*Betula pubescens*, *Populus tremula*) с участием лиственницы (*Larix sibirica*) леса окружения транспортной сети месторождения  
Fig. 9. Small-leaved (*Betula pubescens*, *Populus tremula*) with larch (*Larix sibirica*) forest around of deposit road



**Рис. 10. Восстановление лиственничных (*Larix sibirica*) лесов на рубках под скважину разведки газа**  
**Fig. 10. Reclamation of the larch (*Larix sibirica*) forest on the clear cut near the gas hole**



**Рис. 11. Восстановление лиственнично-сосновых (*Pinus sylvestris*) лесов на рубках под скважину разведки газа**  
**Fig. 11. Reclamation of the larch (*Larix sibirica*)-pine (*Pinus sylvestris*) forest on the clear cut near the gas hole**

Проведенные полевые изыскания разных лет показали, что ель (*Picea obovata*), сосна сибирская (*Pinus sibirica*) и очень редко пихта (*Abies sibirica*) составляют только второй ярус, но доминируют в подросте большей части лиственничных и полидоминантных сосново-лиственничных лесов территории. Это показывает, что наряду с восстановлением современных лесообразующих пород деревьев в настоящее время происходит и смена доминирующих пород деревьев со светловойной на темновойную составляющую повсеместно на территории месторождения и ее окружения [12–15]. Дальнейшая детализация исследований позволит составить геоботаническую карту, где будут учтены все структурно-ценотические особенности как лесов, так растительности в целом.

#### **Заключение**

Дальнейшее освоение месторождения потребует в ближайшее время детального анализа структуры и динамики лесов и экологической ситуации в целом, поскольку будут увеличены объемы строительства промышленных объектов. Средообразующая роль лесов заключается не только в структурно-динамической организации сообществ, но и в их территориальной приуроченности. Все лесные массивы месторождения функционально значимы для сохранения современного состояния экосистемы. При неизбежной эксплуатации месторождения и его дальнейшем развитии наиболее функционально значимыми следует считать леса верховий водотоков рек и их притоков повсеместно. Сохранившиеся коренные (для современных природных условий) лиственничные, сосново-лиственничные, лиственнично-сосновые леса склонов, распадков и речных долин следует рассматривать как фактор экологической стабилизации и сохранения природной среды территории месторождения.

#### **Литература**

1. Карта Иркутской области (Масштаб 1 : 1 500 000). М.: ГУГК, 1965. 2 л.
2. Агроклиматические карты (Масштаб 1 : 1 250 000). М.: ГУГК, 1968. 5 л.
3. Корреляционная эколого-фитоценотическая карта (Масштаб 1 : 7 500 000). Иркутск: Изд-во Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока СО АН СССР, 1977. 1 л.
4. Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных стран. Карта (Масштаб 1 : 8 000 000). М.: Изд-во МГУ, 1999. 2 л.
5. Белов А. В., Лямкин В. Ф., Соколова Л. П. Картографическое изучение биоты. Иркутск: Облмашинформ, 2002. 160 с.
6. Растительность юга Восточной Сибири. Карта (Масштаб 1 : 1 500 000). М.: ГУГК, 1972. 4 л.
7. Атлас. Иркутская область: экологические условия развития. М., Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2004. 90 с.
8. Ващук Л. Н. Лесной фонд Иркутской области (К столетию организации первичных лесничеств и лесоустройства в Иркутской губернии). Иркутск: Иркут. обл. типогр. № 1, 1994. 111 с.
9. Ващук Л. Н. Лесоустройство в Иркутской области. Иркутск: ВСПЦ, 2001. 106 с.
10. Ващук Л. Н., Швиденко А. З. Динамика лесных пространств Иркутской области. Иркутск: Иркут. обл. типогр. № 1, 2006. 392 с.
11. Карта лесонасаждений Верхнечонской дачи Преображенского лесничества (Масштаб 1 : 50 000). Иркутск: Прибайкал. лесоустр. предпр., 2006. 2 л.
12. Сизых А. П., Азовский М. Г., Осолков В. А., Киселева А. А., Зеленая О. Г. Структурно-динамическая характеристика современного экологического состояния и прогноза развития растительности Верхнечонского нефтегазоконденсатного месторождения // Инженерная экология. 2009. № 6. С. 2–16.

13. Сизых А. П. Современное состояние лесов Верхнечонского нефтегазоконденсатного месторождения // Лесное хозяйство. 2012. № 1. С. 34–35.

14. Сизых А. П., Азовский М. Г. Флористический состав растительных сообществ в границах Верхнечонского нефтегазоконденсатного месторождения Иркутской области (виды как индикаторы современного состояния сообществ и основа оценки направленности будущих изменений в растительности в условиях интенсификации газонефтедобычи) // Успехи современного естествознания. 2015. № 4. С. 144–151.

15. Sizykh A., Shekhovtsov A. The structure of forests at upper Chona oil-gas condensate mine, Irkutsk region, Russia // International Journal of Ecosystems and Ecology Science. 2017. Vol. 7. P. 663–670.

## THE FORESTS OF THE CHONA OIL-GAS CONDENSATE MINE

Alexey I. Shekhovtsov<sup>1, @1</sup>, Alexander P. Sizykh<sup>2, @2</sup>

<sup>1</sup> Sochava Institute of Geography, Siberian branch of the Russian Academy of Science, 1, Ulan-batorskaya St., Irkutsk, 664033

<sup>2</sup> Institute of Plant Physiology and Biochemistry Siberian Branch of the Russian Academy of Science, 132, Lermontov St., Irkutsk, Russia, 664033

@<sup>1</sup> ashekhov@irigs.irk.ru

@<sup>2</sup> alexander.sizykh@gmail.com

Received 09.10.2017. Accepted 19.02.2018.

**Keywords:** structural-dynamics organization of the vegetation, species composition of the plant communities, oil-gas condensate mine, Irkutsk region, Russia.

**Abstract:** Studies of the forests in the basin of the upper current of the Chona river (basin of the Lena, Irkutsk Region, Russia) were performed within activities on engineering ecology survey on the territory of Upper Chona oil-gas condensate mine. The study of the species compositions of the plant communities, including the forests, of the Chona oil and gas deposit, has allowed the authors to obtain a basis for indication of current status of the structural-dynamics organization and to assess the change in the vegetation structure that occurred as a result of long term deposit exploitation. In this case, a process of the native forests degradation may occur, with expansion of the areas occupied by derivative small-leaf forests both inside the oil-gas condensate mine just and in its vicinity. The authors monitored the formation vector of the forests and revealed the structural-dynamics organization of the condensate mine vegetation in space and time. It has been revealed that the spruce (*Picea obovata*), the cedar (*Pinus sibirica*) and the Siberian fir (*Abies sibirica*) make up the second tier, but prevail as undergrowth in the larch (*Larix sibirica*) and polydominate pine (*Pinus sylvestris*) – larch (*Larix sibirica*) forests on the territory in question. Probably, the reclamation of the forest formation trees is currently accompanied by a change in the dominate forest species from light-coniferous to dark-coniferous ones both on the territory of the oil-gas condensate mine and in its proximity.

**For citation:** Shekhovtsov A. I., Sizykh A. P. Lesa Verkhnechonskogo neftegazokondensatnogo mestorozhdeniia [The Forests of the Chona Oil-Gas Condensate Mine]. *Bulletin of Kemerovo State University. Series: Biological, Engineering and Earth Sciences*, no. 1 (2018): 32–40.

## References

1. Karta Irkutskoi oblasti (Masshtab 1 : 1 500 000) [Map of Irkutsk region (Scale 1 : 1 000 000)]. Moscow: GUGK, 1965, 2.
2. Agroklimaticheskie karty (Masshtab 1 : 1 250 000) [Agriculture maps (Scale 1 : 1 250 000)]. Moscow: GUGK, 1968, 5.
3. Korreliatsionnaia ekologo-fitotsenoticheskaia karta (Masshtab 1 : 7 500 000) [Correlational ecological-phytocenotic map (Scale 1 : 7 500 000)]. Irkutsk: Izd-vo In-ta geogr. Sibiri i Dal'nego Vostoka SO AN SSSR, 1977, 1.
4. Zony i tipy poiasnosti rastitel'nosti Rossii i sopredel'nykh stran. Karta (Masshtab 1 : 8 000 000) [Zones and types of vegetation belts in Russia and in adjacent countries. Map (Scale 1 : 8 000 000)]. Moscow: Izd-vo Mosk. gos. un-ta, 1999, 2.
5. Belov A. V., Liamkin V. F., Sokolova L. P. Kartograficheskoe izuchenie bioty [Mapping study of biota]. Irkutsk: Oblmashinform, 2002, 160.
6. Rastitel'nost' iuga Vostochnoi Sibiri. Karta (Masshtab 1 : 1 500 000) [Vegetation in the south of the East Siberia. Map (Scale 1 : 1 500 000)]. Moscow: GUGK, 1972, 4.
7. Atlas. Irkutskaiia oblast': ekologicheskie usloviia razvitiia [Atlas. Irkutsk region: ecological conditions of genesis]. Moscow, Irkutsk: Izd-vo In-ta geogr. SO RAN, 2004, 90.

8. Vashchuk L. N. *Lesnoi fond Irkutskoi oblasti (K stoletiiu organizatsii pervichnykh lesnichestv i lesoustroistva v Irkutskoi gubernii)* [Forest fund of Irkutsk region (To 100-anniversary of the first organization of the forest district and forestry in the Irkutsk province)]. Irkutsk: Irkut. obl. tipogr. № 1, 1994, 111.
9. Vashchuk L. N. *Lesoustroistvo v Irkutskoi oblasti* [Forestry in the Irkutsk region]. Irkutsk: VSPTs, 2001, 106.
10. Vashchuk L. N., Shvidenko A. Z. *Dinamika lesnykh prostranstv Irkutskoi oblasti* [Dynamics of the forests territories of the Irkutsk region]. Irkutsk: Irkut. obl. tipogr. № 1, 2006, 392.
11. *Karta lesonasazhdenii Verkhnechonskoi dachi Preobrazhenskogo lesnichestva (Masshtab 1 : 50 000)* [Map of afforestation of the Upper Chona summer cottage of the Preobrazhensky forest district (Scale 1 : 50 000)]. Irkutsk: Pribaikal. lesoustr. predpr., 2006, 2.
12. Sizykh A. P., Azovskii M. G., Oskolkov V. A., Kiseleva A. A., Zelenaia O. G. Strukturno-dinamicheskaia kharakteristika sovremennogo ekologicheskogo sostoianiia i prognoza razvitiia rastitel'nosti Verkhnechonskogo neftegazokondensatnogo mestorozhdeniia [Structural-dynamical characteristics of current ecological state and forecast of the vegetation development of the Upper Chona oil-gas condensate mine]. *Inzhenernaia ekologiia = Ecology Engineering*, no. 6 (2009): 2–16.
13. Sizykh A. P. Sovremennoe sostoianie lesov Verkhnechonskogo neftegazokondensatnogo mestorozhdeniia [Current state of the Upper Chona oil-gas condensate mine]. *Lesnoe khoziaistvo = Forestry*, no. 1 (2012): 34–35.
14. Sizykh A. P., Azovskii M. G. Floristicheskii sostav rastitel'nykh soobshchestv v granitsakh Verkhnechonskogo neftegazokondensatnogo mestorozhdeniia Irkutskoi oblasti (vidy kak indikatory sovremennogo sostoianiia soobshchestv i osnova otsenki napravlenosti budushchikh izmenenii v rastitel'nosti v usloviakh intensifikatsii gazoneftedobychi [Flora composition of the plant communities in the boundary of the Upper Chona oil-gas condensate mine of the Irkutsk region (species as indicators of the current state of the communities and basis of the vector estimation of the future changes in the vegetation in condition of the intensive oil-gas mining)]. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniia = Advances in Current Natural Sciences*, no. 4 (2015): 144–151.
15. Sizykh A., Shekhovtsov A. The structure of forests at the upper Chona oil-gas condensate mine, Irkutsk region, Russia. *International Journal of Ecosystems and Ecology Science*, vol. 7(4) (2017): 663–670.