

## СФАГНОВЫЙ ПОКРОВ ОЛИГОТРОФНЫХ БОЛОТ МАТЕРИКОВОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ТАТАРСКОГО ПРОЛИВА (ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ)

**В.А. Купцова, В.В. Чаков, Е.Н. Захарченко**

*Институт водных и экологических проблем ДВО РАН,  
680000, Хабаровск, ул. Дикопольцева, 56, e-mail: victoria@ivep.as.khb.ru*

В моховом покрове олиготрофных сфагновых болот, развитых на поверхностях высоких морских террас материкового побережья Татарского пролива и комплекса речных террас Удыль-Кизинской низменности, выявлено 18 видов, относящихся к секциям *Acutifolia*, *Sphagnum* и *Cuspidata*. Приведены данные по биологической продуктивности двух доминирующих видов – *Sphagnum fuscum* и *S. magellanicum*.

**Ключевые слова:** олиготрофные мхи, сфагновые биогеоценозы, видовое разнообразие, линейный прирост, продуктивность, морские террасы, Приамурье.

## THE SPHAGNUM SPECIES COVER OF OLIGOTROPHIC PEATLANDS OF MAINLAND COAST OF THE TATAR STRAIT (Khabarovsk Region)

**V.A. Kuptsova, V.V. Chakov, E.N. Zakharchenko**

*Institute of Water and Ecology Problems, FEB RAS,  
680000, Khabarovsk, Dikopol'tseva str., 56, e-mail: victoria@ivep.as.khb.ru*

Eighteen Sphagnum species belonging to the sections *Acutifolia*, *Sphagnum* and *Cuspidata* are identified in the moss cover of oligotrophic bogs developed on the surfaces of high sea terraces on the mainland coast of the Tatar Strait and the adjacent bogs of the Udyl-Kizinskaya Lowland. Data on the biological productivity of the two dominant species, *Sphagnum fuscum* and *S. magellanicum*, are given.

**Key words:** oligotrophic mosses, Sphagnum biogeocoenosis, species diversity, linear growth, productivity, sea terraces, Amur Region.

### ВВЕДЕНИЕ

Заболоченные территории северной материковой части Татарского пролива до сих пор остаются малоизученными. Системные исследования сфагновых олиготрофных биогеоценозов в регионе проводились Ю.С. Прозоровым в 70-х годах XX в. только в долинной части левобережья р. Амур (Прозоров, 1974). Отрывочные сведения по палеогеографии этой территории приводятся в работах М.А. Климина (Климин, 2000; Климин, Сиротский, 2014). В настоящее время интерес к исследованию болот побережья Татарского пролива возник в связи с активным строительством на территории Хабаровского края промышленных линейных объектов. В процессе их возведения на заболоченных участках полосы отвода уничтожается растительный покров и уплотняется торф. Кроме того, в сопредельных с полосой отвода эко-

системах нарушается гидротермический режим, и, как следствие, изменяются состав растительного покрова и его проективное покрытие.

Эдификаторами растительных сообществ олиго- и мезотрофных болотных экосистем являются сфагновые мхи. Поскольку сфагновые мхи наиболее подвержены негативному антропогенному воздействию, то изменение их видового состава может служить информативным показателем трансформации болотных экосистем. В этой связи основной целью являлось изучение современного состояния сфагнового покрова на болотных массивах исследуемого района. Для ее реализации авторами публикации были выявлены видовой состав и параметры биологической продуктивности сфагновых мхов на олиготрофных болотах континентального побережья Татарского пролива.

### ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

В силу своей труднодоступности и отсутствия надлежащей инфраструктуры материковое побережье Татарского пролива на отрезке от мыса Ла-

зарева до залива Чихачёва, несмотря на наличие здесь нефте- и газопроводов, остается по-прежнему одной из самых слабо обследуемых территорий

Хабаровского края. Особенно это касается вопросов изучения заболоченности района, который относится к зоне избыточного увлажнения и характеризуется различными геологическими, геоморфологическими и гидроклиматическими условиями. Геология района исследований и его геоморфологическое строение имеют очень длительную и достаточно сложную историю. При этом если восточная часть рассматриваемой территории сформирована преимущественно древними складчато-глыбовыми системами с вертикальной климатической зональностью, сопрягающейся с криогенными и ледниковыми ареалами внутри горных понижений, то ее западный участок представлен межгорными депрессиями предгорных ложбин на гетерогенном структурированном основании в перигляционной зоне (Стратиграфия СССР..., 1984).

Плейстоценовый период для данной территории сопровождался в основном аккумулятивными процессами, которые в большей степени проявились для западной окраины Сихотэ-Алиня и долины р. Амур. Террасовый долинный комплекс, хорошо сохранившийся в правобережной части Амура, на сегодня насчитывает два пойменных и пять надпойменных уровней (Разрез..., 1978). Два первых уровня с высотными отметками от 1.5–2.0 м – низкая пойма и до  $4.0 \pm 1.0$  м – высокая пойма вместе с речными и озерными акваториями у пос. Мариинское достигают ширины порядка 15 км.

Первая надпойменная терраса с высотными отметками 5–8 м и вторая – 10–12 м – датируются верхним плейстоценом. На участках долинного комплекса, где коренные склоны достаточно далеко отстоят от русла р. Амур и расчленяются водотоками второго и третьего порядков, четко проявляются третья, четвертая и пятая надпойменные террасы с отметками 18–22, 30–45 и 50–60 м соответственно.

Пятая надпойменная терраса (обычно цокольная) датируется нижним плейстоценом, а третья и четвертая, являющиеся аллювиальными, формировались на протяжении среднего плейстоцена.

Аккумулятивные поверхности поймы в непосредственной близости от русла р. Амур сложены мелко- и среднезернистыми песками, надпойменные террасы – плотными глинами или суглинками аллювиально-озерного происхождения различной мощности.

Совершенно иное геоморфологическое строение минерального ложа болот наблюдается на прибрежных морских террасах и восточных склонах Сихотэ-Алиня, где преобладают верхнеплейстоценовые осадочные породы тяжелого механического состава аллювиально-морского генезиса. Здесь, так же как и на большей части побережья

Берингова моря, в начале позднего плейстоцена проявилась обширная трансгрессия акваторий прилегающих морей из-за потепления климата в межстадиале. Именно с этим периодом связывают формирование морской террасы высотой до 40 м. На тот период долины таких рек были морскими заливами или лагунами. Гляциоэвстатические колебания уровня океана, подобные плейстоценовым, являются лишь наиболее высокочастотной составляющей в спектре эвстатических циклов фанерозоя и относятся к эвстатическим циклам четвертого порядка, длительность которых колеблется приблизительно от нескольких десятков до первых сотен тысяч лет (Бискэ, 1971, 1975; Сергин В.Я., Сергин С.Я., 1978; Сергин С.Я., Сергин В.Я., 1993).

Последние ледниковые эпохи плейстоцена, ривская и вюрмская, вместе с непродолжительным межледниковьем занимают около 200 тыс. лет. Быстрые изменения уровня океана в этот период были связаны с масштабными оледенениями, во время которых уровень океана понижался до значений порядка 150 м (Fairbridge, 1970, 1981; и др.).

На рубеже верхнего плейстоцена и голоцена закончилась последняя ледниковая эпоха, что в очередной раз привело к существенной трансгрессии Мирового океана практически до современного уровня. В результате ее здесь сформировались современная речная сеть и рельеф. Вследствие влияния последних оледенений осадочные породы как в долинной части Амура, так и на прибрежных равнинах Татарского пролива представлены достаточно мощными (до 70 м) многолетнемерзлыми отложениями. В границах рассматриваемого района они перекрыты торфяными отложениями в виде островных останцов.

Современный климат в границах рассматриваемой территории характеризуется отрицательными среднегодовыми температурами ( $-0.5... -2.0$  °C) в направлении с юга на север в долинной части р. Амур и  $-0.4... -0.6$  °C – на прибрежных равнинах. В этой связи вегетационный период в бореальных лесах изучаемого района, расположенного в переходной зоне темно- и светлохвойной тайги (Шлотгауэр и др., 2001), длится с середины-конца мая до начала-середины сентября (Агроклиматический справочник..., 1961; Справочник по климату СССР..., 1968). Вместе с тем на восточных склонах Сихотэ-Алиня, испытывающих влияние морских влажных воздушных масс большую часть года при северных, восточных или южных ветрах, основную долю участия в составе древостоев занимает ель аянская (*Picea ajanensis* Fisch. ex Carrière) с редкими включениями пихты белокорой (*Abies nephrolepis* (Trautv. ex Maxim.) Maxim.). В то же время для склонов западной экспозиции этого хребта лесная растительность пред-

ставлена главным образом лиственницей Каяндера (*Larix cajanderi* Mayr.) – видом с более широкой экологической амплитудой – от крутых склонов гор до олиготрофных сфагновых болот.

Таким образом, все вышесказанное свидетельствует о том, что к началу голоцена в границах характеризуемой территории создались предпосылки для активизации болотообразовательных

процессов, которые ярко выражены здесь в настоящее время. Активность этих процессов в различные этапы голоцена в зависимости от палеоклиматической обстановки в регионе усиливалась или ослабевала. Особенности стратиграфического строения торфяных отложений, сформировавшихся на болотах района исследований, служат подтверждением этому.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для того чтобы выявить общность и установить различия протекания болотообразовательных процессов в границах изучаемого района, авторами на основе анализа данных дистанционного зондирования Земли различного пространственного разрешения и маршрутных исследований были выбраны четыре ключевых участка с однотипными водно-болотными комплексами, два из которых относятся к прибрежной материковой части Татарского пролива, а два других – к долинному комплексу р. Амур. При этом все они находятся на различных генетических поверхностях, приуроченных к определенным гипсометрическим уровням и лесорастительным зонам (рис. 1).

Первый из рассматриваемых участков (52°06'48" с.ш., 141°18'25" в.д.) расположен в 200 м к востоку от с. Нигирь на склоне 1-й надпойменной террасы на левом берегу одноименной реки, впадающей в Татарский пролив. Характеризуемый объект примыкает к южной части дельвиального шлейфа на плоском заболоченном водоразделе

между двумя безымянными ключами, впадающими в р. Нигирь. Основной уклон террасы составляет 6.8 %. Абсолютные отметки высот первой надпойменной террасы изменяются от 4 до 5 м. Учитывая непосредственную близость к побережью пролива, участок испытывает влияние влажного муссонного климата со среднегодовым количеством осадков от 800 до 1000 мм.

В отличие от первого, второй ключевой участок (51°52'37" с.ш., 141°07'03" в.д.) находится на высокой морской террасе с гипсометрическими отметками 33–39 м над ур. м. и с превышениями над пойменными уровнями рек, между которыми она сформирована, в интервале от 3 до 5 м. Описываемый болотный массив имеет неправильную округлую форму длиной 1.5 км, шириной 0.9 км и расположен на расстоянии 400 м от трассы поселков Де-Кастри–Лазарева в левобережной части р. Псю южнее устья р. Черная. Основной уклон направлен в сторону пролива и составляет 12 %.

Третий участок (51°45'37" с.ш., 140°59'24" в.д.) характеризует болотные экосистемы, приуроченные к высоким надпойменным террасам 4–5-го порядков с гипсометрическими отметками 47–50 м над ур. м. Локальное превышение над пойменным уровнем р. Кади в данном случае составляет 3–4 м. Участок представляет собой вытянутую полосу шириной 200–300 м и длиной около 1 км вдоль правого берега р. Кади в верхнем ее течении. При этом максимальный уклон от границы суходола в сторону водотока – 29 %.

Для долинного комплекса террас правобережья р. Амур наиболее низкий четвертый участок (51°39'10" с.ш., 140°51'34" в.д.) выбран к юго-востоку от р. Бол. Табо на перешейке бухта Табо–оз. Кизи в 4 км от побережья бухты Табо и в 3 км от оз. Кизи. Он приурочен к 3–4-й надпойменным террасам р. Амур в междуречье Бол. Табо и безымянного ручья с высотными отметками над уровнем моря 26–30 м. При этом 1-я надпойменная терраса р. Бол. Табо в границах ключевого участка имеет превышения над уровнем низкой поймы около 4–5 м. Основной уклон в сторону водотока – 25 %.

Несмотря на различие гипсометрических отметок поверхностей всех четырех участков наблюдается сходство величин их превышения над уровнем воды в местных водотоках. Грунтовые воды не

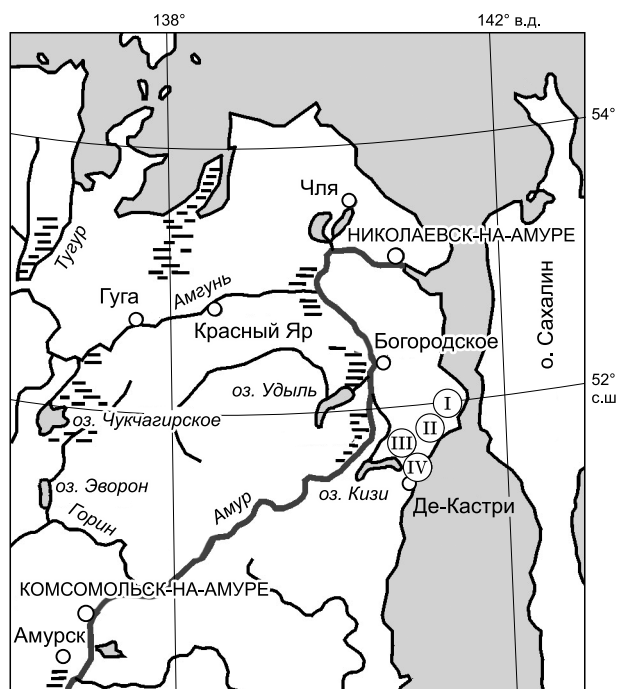


Рис. 1. Схема размещения исследуемых болот:

I – в левобережной части р. Нигирь; II – в междуречье Псю–Черная; III – в правобережной части р. Кади; IV – на перешейке бухта Табо–оз. Кизи.

вливают на формирование современного растительного покрова, в питании которого преобладают атмосферные осадки. Вследствие этого на всех четырех участках в соответствии с классификационной системой Ю.С. Прозорова (1985) представлены болотные биогеоценозы олиготрофного типа атмосферного питания.

При изучении растительного покрова использовали общепринятые в геоботанике методические указания (Полевая геоботаника, 1964). Всего сделано 120 геоботанических описаний. Кроме того, в границах каждого из болотных фитоценозов с наиболее типичными для болота растительными сообществами или их комплексами закладывали случайно-систематическим методом по 20–30 временных учетных площадок в 1 м<sup>2</sup>, на которых оценивали проективное покрытие сфагновых мхов. Для подсчета количества растений на единице площади (плотности дернин) отбирали монолиты размером 10 × 10 × 30 см не менее чем в 3-кратной повторности (всего 30 монолитов). В отобранных образцах определяли видовой состав, а также количество экземпляров каждого вида. Латинские названия видов мхов даны в соответствии со списком мхов Восточной Европы и Северо-Восточной Азии (Ignatov et al., 2006).

Для описания биотопа и связи его с органическим почвенным субстратом осуществляли бурение торфяной залежи до минерального горизонта буром Гиллера. Образцы торфа отбирали по генетическим слоям. Идентификацию видового состава растительных остатков и определение их процентного соотношения в образцах торфа проводили микроскопическим методом (Кац и др., 1977).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Каждый из перечисленных ключевых участков имеет свою эндо- и экзодинамическую направленность развития, в результате которого возник современный облик характеризуемых болотных экосистем.

Так, растительный покров олиготрофных фитоценозов в долине р. Нигирь (I участок) сформировался на сравнительно ровной органогенной поверхности, включающей неглубокие (порядка 15–20 см) понижения неправильной формы. Они имеют различные размеры и часто осложнены мелкими погребенными осоковыми кочками. Площадь понижений обычно не превышает 20 %.

Структура представленных здесь растительных сообществ обычно складывается из четырех ярусов.

Древесный ярус состоит из разреженной *Larix cajanderi*, большей частью сухостойных экземпляров, высотой до 2–3 м. При этом ее подрост высотой 25–100 см выглядит крайне угнетенным.

Для оценки продукции сфагновых мхов выбирали виды, широко распространенные на мезо- и олиготрофных болотах лесной зоны – *Sphagnum fuscum* (Schrimp.) Klinggr. и *S. magellanicum* Brid. В качестве маркеров их роста использовали *Polytrichum strictum* Brid., годовые приросты которого морфологически разграничиваются достаточно четко. Для этого по стандартной методике (Корчагин, 1960) отбирали пробы дернин доминирующих видов сфагновых мхов с *P. strictum* и измеряли прирост зеленых мхов. Для оценки продукции сфагновых мхов использовали усредненные данные прироста *P. strictum* за период 2002–2011 гг. Продукцию сфагновых мхов определяли путем умножения абсолютно сухой массы 1 см стебля на величину линейного прироста и плотность дернины.

Определение живой части сфагнового мха для оценки запаса живой фитомассы проводили двумя методами: визуальным – по окрашенной хлорофиллом фотосинтезирующей верхней части и гистохимическим методом по Т.В. Малышевой (1970), основанным на изменении активности дыхательного фермента пероксидазы в анаэробных условиях. В присутствии перекиси водорода пероксидаза живых клеток сфагнового мха катализирует реакцию окисления ароматического амина – бензидина, что дает ярко-синее окрашивание живых тканей. Фитомассу сфагновых мхов рассчитывали путем умножения абсолютно сухой массы 1 см стебля с головкой на величину живой части и плотности дернины.

Результаты всех измерений обработаны статистически (Плохинский, 1970).

Кустарниковый ярус высотой 1.0–1.5 м с проективным покрытием (ПП) 1–5 % образуют куртины *Pinus pumila* (Pall.) Regel и единичные формы *Betula ovalifolia* Rupr.

В кустарничково-травяном ярусе высотой 10–25 см с общим проективным покрытием (ОПП) около 35–40 % доминируют преимущественно болотные ксерофиты *Empetrum nigrum* subsp. *sibiricum* (V.N. Vassil.) Kuvaev, *Ledum palustre* L., *Chamaedaphne caliculata* (L.) Moench., *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr., к которым иногда примешиваются *Carex middendorffii* F. Schmidt, *Rubus chamaemorus* L., *Andromeda polifolia* L., реже *Salix myrtilloides* L., *Drosera rotundifolia* L., *Vaccinium vitis-idaea* L.

Моховой ярус представлен 11 видами сфагновых мхов (табл. 1). Его ОПП здесь достигает 90 %. Для поверхности понижений на таких болотах обычными видами являются *Sphagnum russowii* Warnst. и *S. angustifolium* (Russ.) C. Jens., которые

**Видовой состав и проективное покрытие сфагновых мхов  
по элементам микрорельефа (II – повышение, М – понижение) на верховых болотных массивах (I–IV)  
прибрежной территории Татарского пролива**

№ п/п	Вид	Проективное покрытие, %						
		Водосбор Татарского пролива			Водосбор р. Амур			
		I	II		III		IV	
		II	М	II	М	II	М	
<b>СЕКЦИЯ ACUTIFOLIA</b>								
1	<i>S. fimbriatum</i> Wils.	–	–	–	–	–	≤1	–
2	<i>S. fuscum</i> (Schimp.) Klinggr.	35–60	20–40	–	20–40	–	20–40	–
3	<i>S. quinquefarium</i> (Braithw.) Warnst.	≤1	–	–	–	–	–	–
4	<i>S. rubellum</i> Wils.	5–15	5–10	–	5–10	–	10–15	–
5	<i>S. russowii</i> Warnst.	5–10	≤1	≤5	≤1	≤5	≤1	1–5
6	<i>S. subfulvum</i> Sjoers.	–	–	–	–	–	≤1	–
7	<i>S. warnstorffii</i> Russ.	≤5	–	–	–	–	≤1	≤5
<b>СЕКЦИЯ SPHAGNUM</b>								
8	<i>S. centrale</i> C. Jens.	≤1	–	–	–	–	≤1	–
9	<i>S. magellanicum</i> Brid.	10–15	5–15	≤5	10–15	–	10–20	≤1
10	<i>S. papillosum</i> Warnst.	–	–	20–60	≤1	20–35	–	≤5
<b>СЕКЦИЯ CUSPIDATA</b>								
11	<i>S. angustifolium</i> (Russ.) C. Jens.	5–15	≤1	–	≤1	–	5–10	–
12	<i>S. balticum</i> (Russ.) C. Jens.	≤5	5–15	5–10	≤5	–	5–10	10–15
13	<i>S. fallax</i> (Klinggr.) Klinggr.	–	–	–	–	–	–	5–10
14	<i>S. jensenii</i> H. Lindb.	≤1	≤5	5–10	≤1	10–15	≤1	5–10
15	<i>S. lindbergii</i> Schimps.	–	–	10–15	–	20–30	–	40–50
16	<i>S. lenense</i> H. Lindb.	≤1	5–10	≤1	≤1	≤1	≤5	≤5
17	<i>S. riparium</i> Aongstr.	–	–	≤1	–	–	–	–
18	<i>S. pulchrum</i> (Braithw.) Warnst.	–	–	–	–	–	≤1	–

*Примечание.* Болотные массивы: I – в левобережной части р. Нигирь; II – в междуречье Псю–Черная; III – в правобережной части р. Кади; IV – на перешейке бухта Табо–оз. Кизи.

большую часть вегетационного периода не испытывают избыточного увлажнения. На остальной поверхности участка доминирует *S. fuscum* с ПП 35–60 %, чаще всего ему сопутствуют *S. rubellum* Wils. и *S. magellanicum*, реже *S. angustifolium*. Основная часть перечисленных видов мхов относится к разряду олиготрофных, и только малую часть из них следует идентифицировать как мезо-олиготрофные.

Торфяная залежь мощностью 230 см, вскрытая в наиболее возвышенной части болотного массива, сложена преимущественно слаборазложившимся фукусум-торфом.

В целом это болото можно классифицировать как кустарничково-травяно-сфагновое периферийно-олиготрофного типа развития.

Основной особенностью микрорельефа болота в междуречье Псю–Черная (II участок) помимо осоковых и пушицевых кочек является наличие подушек, зачастую сросшихся в гряды, а также понижений или иногда обводненных мочажин. Наибольшая площадь в микрорельефе принадлежит сфагновым подушкам – до 60 %. Гряды, окаймляю-

щие мочажины, занимают до 10 % площади и наиболее выражены в самой низкой, юго-восточной части массива, где их ширина составляет 1–2 м, а длина – от 25 до 60 м. Высота подушек и гряд обычно не превышает 25 см. Размеры мочажин в зависимости от их формы (округлой, продолговатой) могут изменяться от 12 до 15 м в поперечнике, при этом их длина варьирует в пределах 18–25 м. Отрицательные формы микрорельефа занимают до 30 % поверхности массива. Поверхность мочажин неровная, иногда осложнена пушицевыми кочками и их погребенными остатками высотой 10–15 см.

Растительность гряд и подушек представлена в основном листовеннично-кустарничково-сфагновыми сообществами.

Древесный ярус образуют угнетенные одиночные экземпляры *Larix cajanderi* высотой 1.5–2.0 м. Кустарниковый ярус состоит из *Betula ovalifolia* высотой до 70 см.

В составе кустарничково-травяного яруса высотой 10–25 см с ПП 30–35 % доминирует *Empetrum nigrum* subsp. *sibiricum* (10–15 % ПП). Реже

встречаются *Ledum palustre* (5–10 %), *Chamaedaphne caliculata* (5–10 %), *Carex middendorffii* (5–10 %) и *Eriophorum vaginatum* (5–10 %). Иногда присутствуют *Vaccinium uliginosum* (1–5 %), *Andromeda polypholia* (1–5 %), *Rubus chamaemorus* (1–5 %), *Maianthemum trifolium* (L.) Sloboda. (1–5 %). Очень редко встречаются такие виды, как *Drosera rotundifolia* и *Rhododendron parviflorum* Dum. Cours. с ПП меньше 1 %.

В лишайниково-моховом ярусе подушек и гряд ПП *S. fuscum* составляет 20–40 %, *S. magellanicum* занимает 5–15 % поверхности, реже встречаются *S. rubellum*, *S. balticum* и *S. lenense* (см. табл. 1). Из зеленых мхов здесь присутствует только *Polytrichum strictum* Menzies ex Brid. Иногда на отдельных грядах этот вид мха встречается вместе с лишайниками рода *Cladonia*. Общее проективное покрытие в данном случае может достигать 25 %.

Для мочажин характерны осоково-пухоносо-во-сфагновые сообщества, в которых из кустарничков представлена *Oxycoccus quadripetalus* Schinz et Thell. до 10 % ПП, а из травянистых – *Eriophorum vaginatum* (5–10 %) и *Baeothryon cespitosum* (L.) A. Dietr. (5–10 %). В моховом ярусе доминирует *S. papillosum* Lindb. с ПП до 80 %. Ему сопутствует *S. lindbergii* Schimps., реже – *S. balticum* (Russ.) С.Е.О. Jensen и *S. jensenii* H. Lindb. (см. табл. 1). В мочажинах, особенно в их краевых частях, встречаются небольшие бугры высотой 20–25 см и до 80 см в диаметре с сухими дернинами *S. lindbergii*.

Список сфагновых мхов состоит из 11 видов (см. табл. 1). Анализ состава торфяных отложений мощностью 360 см показал, что листовнично-кустарничково-травяно-сфагновые сообщества, в которых ведущую роль играли олиготрофные виды сфагновых мхов *S. fuscum* и *S. rubellum*, сформировались здесь на ранних стадиях развития болотообразовательных процессов.

На основании вышесказанного болотный массив можно отнести к комплексному мочажинно-грядовому гидрофильно-сфагновому виду биогеоценозов с торфяными олиготрофными почвами из сфагнового торфа (фускум-торфа).

Поверхность большей части болотного массива на правом берегу р. Кади, где заложен III участок, выположенная, слегка изрезанная понижениями неправильной формы глубиной до 25 см, которые занимают площадь порядка 30 %. В самой низкой части массива встречаются мочажины продолговатой формы размером 4 × 10 м.

Структура фитоценоза четырехъярусная, так же как и на вышеописанных участках.

Древесный ярус формируют одиночные экземпляры *Larix cajanderi* высотой 3–4 м с диаметром ствола до 5 см. Кустарниковый ярус состоит из *Betula ovalifolia* с ПП 1–3 %.

В кустарничково-травяном ярусе высотой до 15–25 см с ПП до 60 % в основном доминирует *Empetrum nigrum* subsp. *sibiricum* с 25–30 % ПП. Из других видов растений здесь представлены *Chamaedaphne caliculata* (5–10 %), *Ledum palustre* (5–10 %), *Carex middendorffii* (5–10 %). Остальные виды, такие как *Eriophorum vaginatum*, *Vaccinium uliginosum*, *Andromeda polypholia*, *Rubus chamaemorus*, *Maianthemum trifolium* (L.) Sloboda., брусника *Vaccinium vitis-idaea* L., *Drosera rotundifolia*, не превышают 5 %, а обычно составляют 1–3 % ПП. Очень редко встречается *Rhododendron parviflorum* и *R. hypoleucum* (Ком.) Норманн (индикатор пирогенных сукцессий).

Покрытие сфагновых мхов составляет 60 %, что значительно ниже, чем на вышеописанных участках. Доминирующим видом в этом ярусе является *S. fuscum*. К нему примешиваются *S. magellanicum*, *S. rubellum* (см. табл. 1), из зеленых мхов встречаются *Polytrichum strictum* до 5 % ПП и *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. В напочвенном покрове повышений присутствуют лишайники рода *Cladonia* (до 15 % ПП), а понижения заселяет *S. balticum*, реже *S. angustifolium*, *S. lenense*, *S. russowii*.

Растительность мочажин существенно отличается от растительности понижений и представлена пухоносо-сфагновыми сообществами, в которых кустарничково-травяной ярус (15–20 % ПП) состоит из *Oxycoccus quadripetalus* до 1–5 % ПП и *Baeothryon cespitosum* (5–10 %), реже *Eriophorum vaginatum* (1–5 %). В моховом ярусе доминирует *S. papillosum* с примесью *S. lindbergii* и *S. jensenii*. На поверхности мочажин встречаются участки голого торфа (“черные мочажины”).

Общий списочный состав мхов представлен 10 видами. Торфяная залежь в данном случае имеет мощность 260 см, но в отличие от торфяников морского побережья торф представлен гипново-сфагновым фитодетритом, в котором преобладают остатки *S. fuscum* и *S. magellanicum*.

Поверхность заболоченного участка на перешейке оз. Кизи–бухта Табо (IV участок) слегка выположенная с основными уклонами с северо-востока на юго-запад. Более ярко уклон выражен от границы делювиального шлейфа до контактной зоны в приозерной части участка. Это расстояние составляет 800 м, и здесь наблюдается ярко выраженное чередование залесенных сфагновых гряд с плоскими сфагновыми ложбинами. Гряды с криогенными проявлениями высотой от 50 до 80 см в достаточной степени дренируются межрядовыми ложбинами. На них растет листовница *Larix cajanderi* с ветровой (флаговой) формой кроны высотой 10–12 м. Проективное покрытие древесного яруса не превышает 55 %.

Из кустарников на грядах представлены единичные экземпляры *Pinus pumila* и *Betula ovalifolia*.

В кустарничково-травяном ярусе чаще других встречается *Empetrum nigrum* subsp. *sibiricum* (25–45 %), реже *Ledum palustre* (5–10 %), *Chamaedaphne caliculata* (5 %), *Rhododendron parviflorum* (1–5 %), *Rubus chamaemorus* (1 %).

В мохово-лишайниковом покрове гряд преобладают лишайники *Cladonia rangiferina* (L.) F.H. Wigg., *C. amaurocraea* (Flörke) Schaer., *Cetraria laevigata* Rass. с 25–40 % ПП. В ярусе также представлены высохшие дернины *S. fuscum*, *S. magellanicum* и *S. rubellum*.

Все сказанное свидетельствует о том, что микроклиматические условия в границах изучаемого объекта не обеспечивают оптимального содержания капиллярно-конденсированной влаги в дернине мхов и верхнем слое торфяной почвы. Вследствие этого последний является практически воздушно-сухим, что препятствует оттаиванию мерзлого торфа с линзами чистого льда ниже по профилю.

Ранее отмечалось, что межрядовые ложбины обычно имеют ровную поверхность, но иногда с тыльной стороны гряд, расположенных вниз по направлению основного уклона, наблюдаются неширокие (15–20 м) мочажины длиной от 50 до 250 м.

В кустарничково-травяном ярусе межрядовых ложбин доминирует *Empetrum nigrum* subsp. *sibiricum* (20–25 % ПП), реже встречается *Carex middendorffii* (10–15 %). Остальные виды имеют меньшее проективное покрытие: *Ledum palustre* (5 %), *Chamaedaphne caliculata* (1–5 %), *Andromeda polypholia* (1–5 %), *Vaccinium uliginosum* (1–3 %). В моховом ярусе здесь доминирует *S. angustifolium* или *S. balticum* с примесью *S. lenense*, *S. fuscum*, *S. rubellum* и *S. russowii*. Растительность мочажин представлена пухоносово-сфагновыми сообществами, в которых наибольшую распространенность получили *S. lindbergii*, *S. fallax* с небольшой примесью *S. papillosum* и *S. lenense*.

Южнее и юго-западнее приозерной части обследуемого участка, вплоть до уступа террасы, на которой он сформировался, расположена слабопроточная котловина размером 350 × 400 м. Микро рельеф котловины представлен подушками различного размера и конфигурации, а также межподушковыми понижениями. Ее ориентация соответствует направлению основного уклона.

Наибольшую площадь (до 70 %) здесь занимают подушки высотой 25–30 см. На долю межподушковых понижений, среди которых иногда встречаются мочажины, приходится не более 30 %.

В отличие от залесенных гряд древесный ярус здесь представлен одиночными экземплярами угнетенной *Larix cajanderi* высотой 1.5–2.0 м. Кустарниковый ярус высотой до 1 м с общим ПП 1–3 % состоит из *Betula ovalifolia* и *Pinus pumila*.

В кустарничково-травяном ярусе высотой до 15–25 см с ОПП до 30–40 % преобладают *Carex middendorffii* (10–15 %, местами до 25 % ПП) и *Empetrum sibiricum* (до 10–15 % ПП), реже *Chamaedaphne caliculata* (0–5 %) и *Ledum palustre* (0–5 %), редко – *Eriophorum vaginatum* (0–5 %), *Vaccinium uliginosum* (1–3 %), *Rubus chamaemorus* (1–3 %), *Maianthemum trifolium* (1–5 %), *Vaccinium vitis-idaea* L. (1 %), *Drosera rotundifolia* (1 %). Очень редко встречается *Rhododendron parviflorum*.

В напочвенном покрове повышенных элементов микро рельефа доминирует *S. fuscum*, субдоминанты – *S. magellanicum* или *S. rubellum*, реже *S. angustifolium*, *S. centrale*. Проективное покрытие мохового яруса здесь около 90 % (см. табл. 1).

В понижениях доминирует *S. magellanicum* с примесью *S. balticum* и *S. angustifolium*. На данном участке наблюдается самое большое разнообразие сфагновых мхов по сравнению с другими исследуемыми участками – 16 видов.

Мощность и стратиграфическое строение торфяной залежи характеризуемого болотного массива в целом наиболее полно соответствуют палеогеографическим условиям голоцена и достаточно плотно коррелируют с таковыми других торфяников на территории нижеамурских низменностей и морских прибрежных равнин Южно-Приохотья и Татарского пролива (Разрез..., 1978; Климин, 2000).

На основании проведенного ботанического анализа установлено, что залежь мощностью 330 см состоит из четырех слоев торфа верхового типа. В ее сложении отмечены древесно-травяно-сфагновый, сфагново-травяно-кустарничковый, осоково-сфагновый и травяно-сфагновый виды торфа (рис. 2).

Судя по глубине залегания (285–330 см) и составу основных торфообразователей нижнего органогенного слоя с индексом влажности (IW) на уровне 4.25 балла (Елина, Юрковская, 1992), его формирование началось с переувлажнения почвенного субстрата зеленомошно-травяных листовенников в конце бореального–начале атлантического периода голоцена. Этот временной отрезок в регионе, в отличие от такового для Сибири и Европейской части страны, характеризуется сменной теплого сухого климата на менее теплый и достаточно влажный (Нейштадт, 1957; Хотинский, 1977, 1987). Именно в этот период область распространения дальневосточных широколиственных лесов достигла северных пределов Сахалина и Юго-Западного Приохотья. Свидетельством тому служат реликтовые дубовые рощи на горных отрогах в окрестностях Албазинского ГОКа (52°31' с.ш., 137°58' в.д.) и в непосредственной близости от побережья залива Николая Охотского

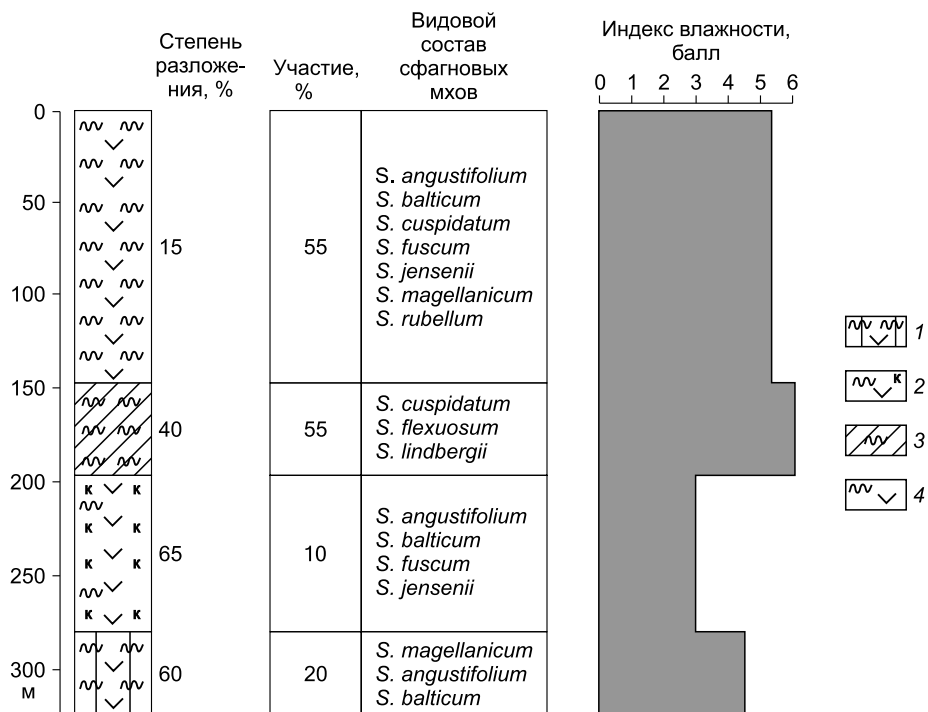


Рис. 2. Характеристика торфяной залежи болотного массива на перешейке бухта Табо-оз. Кизи.

Виды торфа: 1 – олиготрофный древесно-травяно-сфагновый; 2 – олиготрофный сфагново-травяно-кустарничковый; 3 – мочажинный осоково-сфагновый; 4 – олиготрофный травяно-сфагновый.

моря (Нейштадт, 1957). Что же касается светлохвойных лесов, то их северная граница соответствовала рубежам современного Заполярья.

Следующие два олиготрофных слоя торфа – сфагново-травяно-кустарничковый и осоково-сфагновый – с палеогеографической точки зрения знаменуют собой болотообразовательные процессы атлантического периода голоцена, проявляющиеся на данной территории. В этот период здесь происходит интенсивное заболачивание практически всех равнинных участков и даже выположенных долин мелких водотоков с гипсометрическими отметками от 70 до 95 м. При этом нижний из слоев мощностью 85 см имеет практически такую же степень разложения, как и в предыдущем слое, но сформирован главным образом корой и древесиной кустарничков и лиственницы с добавлением остатков травянистых растений, среди которых преобладает фитодетрит осок и пушицы. Из сфагновых мхов, являющихся индикаторами трофности фитоценозов, в равных пропорциях для данного слоя характерны остатки *Sphagnum fuscum*, *S. angustifolium* и других с общей долей участия до 10 % (см. рис. 2). Остальная часть фитодетрита анализируемого торфа в слое отнесена к разряду неопределенных остатков.

Дальнейшее потепление и увеличение влажности климата к середине атлантического периода голоцена объясняет происхождение и развитие верхнего из двух рассматриваемых слоев торфа

мощностью 50 см со степенью деструкции органического вещества до 40 %.

Этот отрезок времени в Приамурье и Южном Приохотье характеризуется самыми благоприятными условиями болотообразования. Для него свойственны не только дифференциация поверхности водно-болотных угодий на положительные (гряды и подушки) и отрицательные (котловины, ложбины и мочажины) формы рельефа, но и расширение списочного состава болотных растений, особенно сфагновых мхов (до семи видов). Увлажненность торфяных залежей с этого периода становится избыточной, что способствует активизации термокарстовых явлений, в результате чего органокриогенные формы рельефа начинают нивелироваться до уровня стояния болотных вод.

Избыточная влажность торфяных почв в данном случае объясняет наличие здесь олиготрофных мочажинных видов сфагновых мхов (*S. cuspidatum*, *S. lindbergii*) и невысокую степень разложения растительных остатков, участвующих в сложении рассматриваемого слоя.

Верхний слой характеризуемого разреза торфа обладает самыми низкими значениями (15 %) степени разложения фитодетрита. Состав растений-торфообразователей полностью соответствует современному растительному покрову фитоценоза, в границах которого проводились буровые работы. При этом мощность приповерхностного слоя торфа является самой значительной и состав-



ляет 150 см. Чередование в данном слое остатков олиготрофных видов сфагновых мхов с олигомезотрофными, а сугубо мочажинных – с подушковыми свидетельствует о том, что в процессе эндодинамического преобразования этой части массива здесь наблюдалось несколько локальных сукцессионных смен. Все они происходили в суббореальном и субатлантическом периодах. Именно такой временной отрезок был необходим для формирования торфяного слоя такой мощности в условиях палеоклиматической обстановки, проявляющейся здесь в последние 4.5–5.0 тыс. лет (Нейштадт, 1957; Кинд, 1974; Разрез..., 1978).

Исследуемые болотные массивы расположены в зоне интенсивного хозяйственного освоения и подвергаются антропогенному влиянию. На отдельных участках, по которым проложены линейные объекты нефтегазового комплекса, естественный микрорельеф и режим водно-минерального питания изменены настолько, что сфагновые мхи уже не в состоянии конкурировать с корневищными и дерновинными сосудистыми растениями из-за воздействия тяжелой трубоукладывающей техники. Вследствие этого в полосе отвода и примыкающим к ней участкам наблюдается изменение структуры исходных растительных сообществ. Так, например, нарушение естественного растительного покрова болотного массива в долине р. Нигирь (I участок) во время прокладки газопровода Оха–Комсомольск-на-Амуре (1987 г.) привело к формированию в полосе отвода шириной 100 м, особенно в ее центральной части, осоково-вейниковых сообществ (*Calamagrostis lansdorfii* + *Carex middendorffii*) с доминированием (40 %) *Calamagrostis lansdorfii*. Пониженные обводненные участки полосы отвода занимают вейниковые кочки диаметром 25 см, достигающие высоты 35 см. С западной стороны полоса отвода окаймлена вейниково-восковниковыми сообществами (*Calamagrostis lansdorfii* + *Myrica tomentosa*) с единичными *Larix cajanderi* высотой до 1.5 м. С восточной стороны вдоль полосы отвода в зоне 15–20 м распространены кустарничково-политрихово-сфагновые сообщества. Среди сфагновых мхов доминирует *S. magellanicum* (до 60–70 % ПП) с примесью *Polytrichum strictum* (до 15 % ПП).

Окрайку болотного массива в междуречье Псю–Черная (II участок) с максимальными абсолютными отметками 38 м пересекает трубопроводная система Оха–Комсомольск-на-Амуре (нефтепровод постройки 1942 г. и газопровод постройки 1987 г.). В зоне ее отвода полосу шириной 10–15 м, возвышающуюся над поверхностью болота на 60–100 см, занимают березово-лиственнично-багульниковые сообщества. В древесном ярусе выделяются *Betula platyphylla* высотой до 6–7 м, с

диаметром ствола до 3 см и *Larix cajanderi* высотой до 4–8 м с диаметром ствола 3.0–4.5 см.

В кустарничково-травяном ярусе с ОПП до 75–80 % доминирует багульник *Ledum palustre*, который занимает до 50 % ПП, реже встречаются шикша (до 15–20 %) и *Chamaedaphne caliculata* с 5–10 % ПП. В напочвенном покрове сфагновых мхов не выявлено.

С обеих сторон от этой полосы располагаются зоны шириной около 20–30 м, на которых представлены в основном лиственнично-кустарничково-политрихово-сфагновые сообщества. Проектное покрытие травяно-кустарничкового яруса снижается до 60 %. Доминантами кустарничково-травяного яруса здесь также являются кустарнички – *Ledum palustre* (25–30 % ПП) и *Chamaedaphne caliculata* (20 % ПП), встречается клюква мелкоплодная. Моховой ярус имеет около 70–75 % ПП, в котором доминирует *S. fuscum* (25–35 %). В понижениях распространен *S. balticum* – 15 % ПП. До 20 % поверхности занимает типичный индикатор антропогенных нарушений *Polytrichum strictum*.

С восточной стороны к одной из таких полос примыкает зона болотного массива шириной 40 м, в растительном покрове которой обильны лишайники *Cladonia rangiferina* (L.) F.H. Wigg., *C. stellaris* (Opiz) Pouzar et Vězda, *Cetraria laevigata* Rass. с ПП до 70 %, что, по всей видимости, связано с культурно-техническими мероприятиями по очистке полосы отвода. Помимо лишайников до 20 % ПП занимает *S. fuscum*, единично встречаются *S. rubellum*, *S. magellanicum*. Проектное покрытие *Polytrichum strictum* здесь всего 0–5 %.

Полосу отвода шириной 40–50 м в границах болотного массива на правом берегу р. Кади (III участок) занимает большей частью голый вывороченный торф, поверхность которого начала зарастать сосудистыми растениями *Maianthemum trifolium* (1–3 % ПП) и *Rubus chamaemorus* (1–3 %), а также зелеными мхами, из которых наиболее представлен *Polytrichum strictum* (до 5 %). В границах полосы отвода сохранились отдельные пятна (участки) ОПП не более 10 %, на которых осталась естественная болотная растительность. Здесь обычны кочки *Eriophorum vaginatum* (5–10 %) и *Carex middendorffii* (5–10 %), небольшие куртинки *Empetrum nigrum* subsp. *sibiricum* (1–5 %), *Ledum palustre* (1–3 %), *Chamaedaphne caliculata* (1–3 %), *Vaccinium uliginosum* (1–3 %) и *Oxycoccus microcarpus* (1–3 % ПП).

Сравнение вышеописанных болотных массивов побережья Татарского пролива с олиготрофными (однотипными) болотами левобережной части р. Амур в границах Амуро-Амгуньской и Удыльско-Кизинской низменностей показывает, что флора сфагновых мхов долинного комплекса

левого бережья реки включает виды секций *Rigida* и *Subsecunda* (Прозоров, 1974), широко распространенные в растительном покрове низинных и переходных болот юга Дальнего Востока.

По числу видов на олиготрофных болотах в долине р. Амур и материковом побережье Татарского пролива лидирует секция *Cuspidata* (10 и 8 видов соответственно). Секция *Acutifolia* наиболее полно представлена на болотах побережья. Из других отличительных особенностей между амурскими долинными сфагновыми фитоценозами и таковыми на прибрежных морских равнинах следует указать на то, что в первом случае не обнаружены такие виды, как *S. centrale*, *S. pulchrum*, *S. quinquefarium*, *S. russowii*, *S. subfulvum*, которые часто встречаются на болотах прибрежных морских террас. Кроме того, эдификатором на олиготрофных болотах долинного комплекса обычно является *S. magellanicum*, который в регионе, помимо олиготрофных, обильно представлен в мезотрофных и даже эвтрофных фитоценозах. Названный вид практически повсеместно присутствует в моховом покрове и на прибрежных морских равнинах, но эдификатором здесь выступает на положительных формах микрорельефа *S. fuscum*, а в мочажинах – *S. papillosum*.

Такие различия в видовом составе олиготрофных болот побережья Татарского пролива и долинного комплекса левого бережья р. Амур могут объясняться более выраженной неоднородностью экологических условий на олиготрофных болотах долины р. Амур, что определяет увеличение разнообразия гидрологических условий, а следовательно, и обитающих видов растений, несмотря на типологическое сходство их фитоценозов.

Кроме того, на формирование растительного покрова олиготрофных болот в долине Амура может оказывать влияние подтопление речными водами в периоды катастрофических паводков (наводнение в 2013 г.), что приводит к изменению экологических условий существования раститель-

ности, на которое быстрее других растений реагируют сфагновые мхи. Вместе с тем на прибрежных равнинах морских террас Татарского пролива, так же как и на болотных экосистемах в долине Амура, проявляется влияние глобального потепления климата, выражающегося в оттаивании многолетнемерзлых залежей торфа. Все эти вышеописанные факторы определяют различие видового состава сфагновых мхов в долинной части р. Амур и на побережье.

Следующими важнейшими характеристиками, позволяющими оценить функционирование природных экосистем, являются запасы фитомассы и годовая продукция сформированного здесь растительного покрова. На олиготрофных болотах характеризуемого региона эдификаторами растительности служат сфагновые мхи *S. fuscum* и *S. magellanicum*, поскольку они не только доминируют в растительном покрове, но и преобладают в ботаническом составе торфа. Установлено, что запас живой фитомассы *S. fuscum*, вычисленный с использованием гистохимического метода Т.В. Малышевой (1970), колеблется от 1190 до 1450 г/м<sup>2</sup>, а *S. magellanicum* – от 990 до 2370 г/м<sup>2</sup>. Продукция *S. fuscum* за период 2002–2011 гг. находится в пределах 110–200 г/(м<sup>2</sup>·год), а *S. magellanicum* – 70–140 г/(м<sup>2</sup>·год) (см. табл. 2).

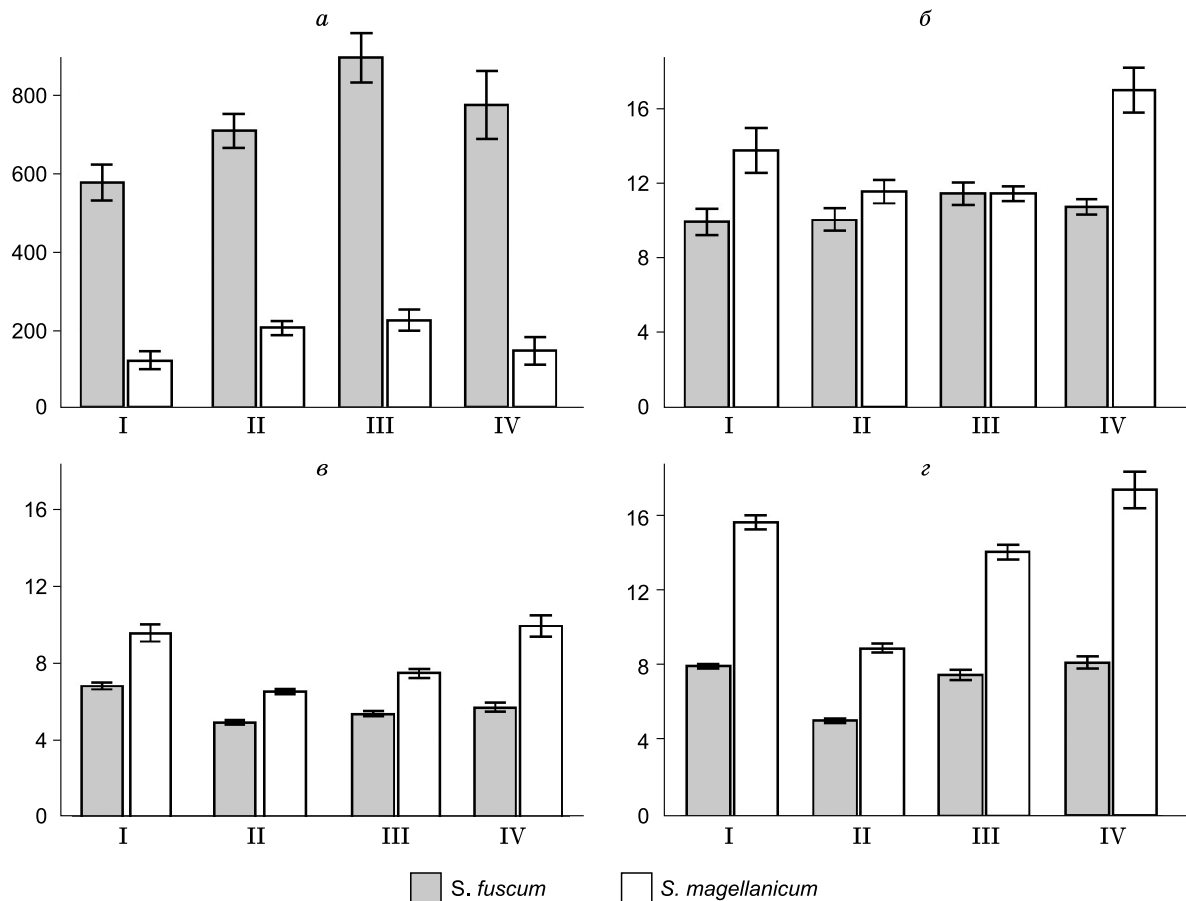
Известно, что показатели продукции тесно связаны с плотностью дернины и приростом мохового покрова (Копотева, 2013). Из рис. 3 видно, что дернины *S. fuscum* и *S. magellanicum* различаются по плотности. *S. fuscum* имеет более плотные дернины, чем *S. magellanicum*, что позволяет ему путем увеличения капиллярности обеспечивать оптимальную влажность дернин (Van Breemen, 1995). На материковом побережье Татарского пролива *S. fuscum* и *S. magellanicum* формируют более плотные дернины на болотах, относящихся к бассейну р. Амур (III, IV), что, очевидно, связано с более благоприятным режимом увлажнения на болотах побережья. Средний прирост *P. strictum* в дерни-

Таблица 2

**Параметры продуктивности *S. fuscum* и *S. magellanicum* на олиготрофных болотах (I–IV) побережья Татарского пролива**

Показатель		Водосбор Татарского пролива		Водосбор р. Амур		
		I	II	III	IV	
Живая фитомасса, г/м <sup>2</sup> :	B	930 ± 320	1110 ± 370	1300 ± 480	1290 ± 280	
	<i>S. fuscum</i>	Г	1190 ± 330	1400 ± 390	1320 ± 480	1450 ± 270
	<i>S. magellanicum</i>	B	700 ± 140	600 ± 160	1880 ± 530	1320 ± 350
		Г	1130 ± 170	990 ± 170	2370 ± 570	1980 ± 330
Продукция, г/м <sup>2</sup> :						
	<i>S. fuscum</i>		110 ± 10	140 ± 10	200 ± 10	170 ± 10
	<i>S. magellanicum</i>		80 ± 10	70 ± 3	130 ± 3	140 ± 10

Примечание. B – визуальный метод; Г – гистохимический метод определения живой фитомассы.



**Рис. 3.** Плотность дернины, длина живой части и прирост сфагновых мхов *S. fuscum* и *S. magellanicum* на олиготрофных болотах побережья Татарского пролива:

*a* – плотность дернины, шт./дм<sup>2</sup>; *б* – прирост, мм; *в* – длина живой части, см – визуально; *г* – длина живой части, см – по методу Т.В. Малышевой (1970); I–IV – болотные массивы.

нах *S. fuscum* и *S. magellanicum* варьирует незначительно, в пределах 10–17 мм. При этом интервал средних значений прироста в дернинах *S. fuscum* меньше (10–11 мм), чем в дернинах *S. magellanicum* (11–17 мм).

Параметры продукции *S. fuscum* на олиготрофных болотах материкового побережья Татарского пролива сопоставимы с данными для олиготрофных болот Западной Сибири северной тайги (Косых, 2003), где прирост *S. fuscum* составляет  $20 \pm 5$  мм в дернинах с плотностью  $220 \pm 30$  шт./м<sup>2</sup>, а его продукция – около 220 г/м<sup>2</sup>. При этом прирост на болотах побережья в 2 раза ниже, чем на болотах Западной Сибири, а плотность дернины в 2 раза выше. Вероятно, такое положение связано с наличием многолетней мерзлоты.

Выявленные нами параметры прироста и продукции *S. magellanicum* также хорошо коррелируют с данными, полученными для сибирских болот (Косых и др., 2017).

Длина живой части рассматриваемых видов мхов изменяется от 5 до 17 см. При этом длина живой части *S. fuscum* при визуальном измерении со-

ставляла 5–7 см, а с помощью гистохимического метода – 5–8 см. Интервал значений длины живой части *S. magellanicum* шире за счет его большей экологической амплитуды, чем у *S. fuscum*: около 7–10 см при визуальном измерении и 9–17 см при определении гистохимическим методом.

Данные табл. 2 отчетливо демонстрируют различия продукционных характеристик на болотных массивах, приуроченных к поверхностям высоких морских террас (I, II) и водосбора долины р. Амур (III, IV). Так, в частности, наибольшие значения фитомассы и продукции соответствуют сфагновым мхам на болотных массивах правобережья р. Амур: продукция *S. fuscum* 170–200 г/м<sup>2</sup>, *S. magellanicum* 130–140 г/м<sup>2</sup>; фитомасса *S. fuscum* 1320–1450 г/м<sup>2</sup>, *S. magellanicum* 1980–2370 г/м<sup>2</sup>. Эти значения для высоких морских террас ниже: продукция *S. fuscum* 110–140 г/м<sup>2</sup>, *S. magellanicum* 70–80 г/м<sup>2</sup>; фитомасса *S. fuscum* 1190–1400 г/м<sup>2</sup>, *S. magellanicum* 990–1130 г/м<sup>2</sup>.

Сходная тенденция прослеживается и на других болотных массивах юга Дальнего Востока, на которых нами изучались данные показатели (Кур-

tsova, Koroteva, 2011). Подводя итог, можно утверждать, что *S. fuscum*, относящийся к чисто олиготрофным видам, не только доминирует на

болотах материкового побережья Татарского пролива, но и обладает наибольшей продуктивностью.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приведенные в работе сведения о начальном этапе болотообразовательных процессов на прибрежных морских террасах материковой части Татарского пролива и примыкающих к ним заболоченных участках в долинах мелких водотоков амурского водосбора указывают на то, что очаги заболачивания здесь формировались из-за переувлажнения почвенного субстрата в локальных понижениях зеленомошных лиственничников. Такая же особенность свойственна и для водно-болотных экосистем Северного Сахалина и Южного Приохотья, в то время как на Среднеамурской и Приханкайской низменностях Приамурья заболачивание начиналось с образования оторфованной дернины на переувлажненных лугах. При этом олиготрофные виды сфагновых мхов участвовали в формировании растительных сообществ болот материкового побережья Татарского пролива на самых ранних стадиях их развития.

В настоящее время растительный покров некоторых из рассматриваемых болотных массивов побережья носит комплексный характер, что объединяет их с олиготрофными болотами долинного комплекса левобережья р. Амур. Однако флора сфагновых мхов этих болот не включает виды секций *Rigida* и *Subsecunda*, встречающиеся на олиготрофных болотах долины р. Амур.

По сравнению с болотами долинного комплекса на болотах побережья секция *Acutifolia* включает большее число видов сфагновых мхов.

Эдификатором олиготрофных фитоценозов на побережье выступает *S. fuscum*, который здесь не только доминирует, но и обладает наибольшей продуктивностью. По числу видов на олиготрофных болотах материкового побережья Татарского пролива лидирует секция *Cuspidata*.

Фитоценозы приморских болот в отличие от таковых, тяготеющих к правобережной части долины р. Амур, характеризуются меньшей плотностью дернин доминирующих видов сфагновых мхов, что позволяет говорить о наличии здесь более стабильного режима увлажнения.

Строительство линейных объектов нефтегазового комплекса в границах изучаемого района приводит к смене исходных олиготрофных лиственнично-кустарничково-сфагновых сообществ в растительном покрове болот на осоково-вейниковые, березово-лиственнично-багульниковые или вейниково-восковниковые. В зонах, примыкающих к полосе отвода, наблюдается значительное уменьшение проективного покрытия олиготрофных видов сфагновых мхов, особенно *Sphagnum fuscum*. В моховом покрове здесь заметно участие политриховых мхов (*Polytrichum strictum*).

*Работа выполнена на основе материалов, собранных при частичной поддержке программы “Дальний Восток” в рамках проекта № 14-III-Д-09-008 “Оценка ресурсного потенциала олиготрофных болотных систем Приамурья”.*

## ЛИТЕРАТУРА

- Агроклиматический** справочник по Хабаровскому краю. Л., 1961. 204 с.
- Бискэ С.Ф.** Корреляция палеогеновых и неогеновых континентальных отложений Аляски и северо-востока Азии по палеоботаническим данным // Геология и геофизика. 1971. № 8. С. 29–33.
- Бискэ С.Ф.** Палеоген и неоген крайнего Северо-Востока СССР // Тр. ИГиГ СО АН СССР. 1975. Вып. 241. С. 1–268.
- Елина Г.А., Юрковская Т.К.** Методы определения палеоидрологического режима как основа объективизации причин сукцессий растительности болот // Бот. журн. 1992. Т. 77, № 7. С. 120–124.
- Кац Н.Я.** Атлас растительных остатков в торфах / Н.Я. Кац, С.В. Кац, Н.И. Скобеева. М., 1977. 371 с.
- Кинд Н.В.** Геохронология позднего антропогена по изотопным данным / Н.В. Кинд. М., 1974. 255 с.
- Климин М.А.** Генезис торфяных отложений Нижнего Приамурья // Геохимические и эколого-биогеохимические исследования в Приамурье. Владивосток, 2000. Вып. 10. С. 170–179.
- Климин М.А., Сиротский С.Е.** Фотосинтетические пигменты в торфяных голоценовых отложениях Нижнего Приамурья // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Владивосток, 2014. Вып. 6. С. 311–315.
- Копотева Т.А.** Ресурсная оценка сфагновых мхов и их восстановление после заготовки сырья // Раст. ресурсы. 2013. Т. 49, вып. 1. С. 57–64.
- Корчагин А.А.** Определение возраста и длительности жизни мхов и печеночников // Полевая геоботаника. 1960. Т. 2. С. 279–314.
- Косых Н.П.** Болотные экосистемы таежной зоны Западной Сибири: фитомасса и продукция: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Н.П. Косых. Томск, 2003. 23 с.
- Косых Н.П., Коронатова Н.Г., Лапшина Е.Д., Филиппова Н.В., Вишнякова Е.К., Степанова В.А.** Линейный прирост и продукция сфагновых мхов в средней тайге Западной Сибири // Динамика окружающей среды и глобальные изменения климата. 2017. Т. 8, № 1. С. 3–13.

- Малышева Т.В.** К методике разграничения живых и отмерших частей у мхов при учете их фитомассы // Бот. журн. 1970. Т. 55, № 5. С. 704–709.
- Нейштадт М.И.** История лесов и палеогеография СССР в голоцене / М.И. Нейштадт. М., 1957. 404 с.
- Плохинский Н.А.** Биометрия / Н.А. Плохинский. М., 1970. 367 с.
- Полевая геоботаника.** М.; Л., 1964. Т. III. 530 с.
- Прозоров Ю.С.** Болота нижнеамурских низменностей / Ю.С. Прозоров. Новосибирск, 1974. 212 с.
- Прозоров Ю.С.** Закономерности развития, классификация и использование болотных биогеоценозов / Ю.С. Прозоров. М., 1985. 208 с.
- Разрез новейших отложений Нижнего Приамурья /** Э.Н. Сохина, Т.Д. Боярская, А.П. Окладников, В.И. Росликова, А.И. Чернюк. М., 1978. 106 с.
- Сергин В.Я.** Системный анализ проблемы больших колебаний климата и оледенения Земли / В.Я. Сергин, С.Я. Сергин. Л., 1978. 279 с.
- Сергин С.Я.** Природа глобальных геологических циклов: системный подход / С.Я. Сергин, В.Я. Сергин. М., 1993. 123 с.
- Справочник по климату СССР.** Хабаровский край и Амурская область. Л., 1968. Ч. IV, вып. 25. 276 с.
- Стратиграфия СССР.** Четвертичная система (полутом 2). М., 1984. 556 с.
- Хотинский Н.А.** Голоцен северной Евразии / Н.А. Хотинский. М., 1977. 200 с.
- Хотинский Н.А.** Радиоуглеродная хронология и корреляция природных и антропогенных рубежей голоцена // Новые данные по геохронологии четвертичного периода. М., 1987. С. 32–39.
- Шлотгауэр С.Д.** Сосудистые растения Хабаровского края и их охрана / С.Д. Шлотгауэр, М.В. Крюкова, Л.А. Антонова. Владивосток; Хабаровск, 2001. 195 с.
- Fairbridge R.W.** World paleoclimatology of the Quaternary // Rev. Géogr. Phys. Géol. Dyn. 1970. V. 12. P. 97–104.
- Fairbridge R.W.** Holocene sea-level oscillations // Striae. 1981. V. 14. P. 131–141.
- Ignatov M.S., Afonina O.M., Ignatova E.A. et al.** Checklist of mosses of East Europe and North Asia // Arctoa. 2006. V. 15. P. 1–130.
- Kuptsova V.A., Kopoteva T.A.** Specifics of vegetation regeneration in anthropogenically disturbed mesotrophic dwarf shrub-sphagnum larch bogs of Primurye // Boreal forests in a Changing World Challenges and Needs for actions. Krasnoyarsk, 2011. P. 147–150.
- Van Breemen N.** How Sphagnum bogs down other plants // Trees. 1995. V. 10, No. 7. P. 270–275.

*Поступила в редакцию 20.01.2018 г.,  
после доработки – 18.03.2018 г.,  
принята к публикации 05.02.2019 г.*