

**РЕГРЕССИВНЫЕ БОЛОТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ НИЖНЕГО ПРИАМУРЬЯ:  
ИХ ПРИРОДА И ЛОКАЦИИ****Чаков В.В., Захарченко Е.Н., Купцова В.А.,***Институт водных и экологических проблем ДВО РАН Хабаровский Федеральный  
исследовательский центр ДВО РАН*

**Аннотация.** На фоне палеоклиматической обстановки голоцена рассматриваются вопросы заболачивания Нимеленской низменности Приамурья. Приводится информация о регрессивных процессах на заболоченных поверхностях надпойменных плейстоценовых террас криолитосферы Нижнего Приамурья для современного периода изменения климатических условий. Даются характеристики основных преобразований облика таких поверхностей, вовлеченных в процессы термокарста.

**Ключевые слова:** *болотные экосистемы, палеогеография, торфяная залежь, голоцен, топология поверхности, растительный покров, гидрологическая обстановка.*

**REGRESSIVE MIRE COMPLEXES OF THE LOWER AMUR REGION:  
GENESIS AND SPATIAL DISTRIBUTION****Chakov V.V., Zakharchenko E. N., Kuptsova V. A.***Institute of Water and Ecology Problems, Khabarovsk Federal Research Center, Far Eastern  
Branch, Russian Academy of Sciences, Khabarovsk*

**Annotation.** The issues of waterlogging in the Nimelen lowlands of Priamurye are examined in the context of Holocene paleoclimatic conditions. The study highlights the regressive processes on waterlogged surfaces of the cryolithosphere of the Lower Amur region during the current period of climatic change. The features of the main transformation in the appearance of wetland surfaces affected by thermokarst processes are presented.

**Keywords:** *mire ecosystems, paleogeography, peat deposit, Holocene, surface topology, vegetation cover, hydrological conditions*

**Введение.** Характеризуемые заболоченные поверхности долинных комплексов водотоков более крупного порядка, к числу которых относится и Нимеленская низменность, формировались, главным образом, на эрозионно-аккумулятивной равнине под воздействием деградации плейстоценовых реликтовых форм горных оледенений. В настоящее время они достаточно широко представлены здесь на высотах менее 900 м н. у. м. [9]. Более того для данного региона на сегодняшний день этим же автором установлено широкое распространение современных криогенных процессов на вершинах гор с более высокими гипсометрическими отметками, к числу которых относятся такие хребты как Ям-Алинь и Дуссе-Алинь со значениями высот 2200–2300 м. Оба хребта примыкают к западной бровке долин рек Амгунь и Нимелен, и в вегетационный период существенно влияют на гидрологический режим речной и внутриболотной гидросети, а также на доставку взвешенных органоминеральных веществ к корневым системам сосудистых растений и клеточным структурам мхов.

К сказанному необходимо добавить, что торфонакопление на данной территории несмотря на более благоприятные климатические параметры голоцена по сравнению с таковыми в плейстоцене протекало, главным образом, на фоне аккумуляции избыточной влаги в верхних слоях фитодетрита. Таким образом, в сухие холодные периоды голоцена замороженный ежегодный прирост органики накапливался, а в более теплые и влажные частично оттаивал и уплотнялся, формируя монолитную залежь мерзлого торфа. Проявление

активных термокарстовых явлений в этом районе зафиксировано с середины прошлого столетия [3].

**Материалы и методы.** Основным объектом авторов являются торфяные болота Нимеленской низменности, ориентированной с севера на юг от водораздела рек Тугур-Нимелен до участка примыкания Эворонской низменности (верховья р. Досми) к пойменным поверхностям правобережной части р. Амгунь. Протяженность данной заболоченной территории в этом направлении простирается на величину порядка 155 км, а превышение поверхности – на отметку около 100 м, что свидетельствует о чрезвычайно слабой ее дренированности, которая усугубляется наличием мерзлотных почвенно-грунтовых явлений.

В работе использовались космические снимки высокого разрешения (Sentinel-2) а также описание растительности и почв (торфяных залежей). Геоботанические описания болотных сообществ выполнялись с учетом микрорельефа и проективного покрытия видов [5]. Определение мощности и стратиграфии торфяной залежи проводились с помощью бура Гиллера. Бурение и отбор образцов торфа для последующего ботанического анализа выполняли с шагом 5–10 см на всю глубину залежи до минерального грунта [4]. Ботанический анализ микрофоссилий торфа производили по стандартной методике [1] при помощи микроскопа Nikon Eclipse LV100Pol (увеличение до  $\times 200$ ). Номенклатура сосудистых растений и мхов приведена согласно современным сводкам [2, 10].

Стратиграфические диаграммы ботанического состава построены с помощью пакета *gjoa* [8] в среде статистического программирования R 4.5.2. Для объективного выделения палеорастительных зон и фаз развития болота применен кластерный анализ методом инкрементных сумм квадратов [7].

**Результаты и их обсуждение.** Анализ космических снимков и особенностей образования и размещения болотных экосистем в границах рассматриваемой территории указывает на то, что порядка 75–80% её поверхности сегодня заняты регрессивными природными комплексами. Для сравнения современного облика и динамики болотообразовательных процессов на рассматриваемой территории было выбрано несколько участков для детального обследования растительного и почвенного покрова. В данной работе представлены данные только двух из них – северного и южного, где основной особенностью заболоченных пространств является четко прослеживающиеся процессы термокарста. В этой связи уровень поверхности таких комплексов как правило на 200–250 см ниже криогенных органоинеральных останцовых надпойменных верхнеплейстоценовых террас. В северной части низменности, как правило, термокарстовые поверхности сегодня подвергаются лишь сезонному промерзанию, и большую часть вегетационного периода наблюдаются плюсовые температуры почвогрунтов. Растительный покров здесь обычно сформирован гидрофильными кустарничково-травяно-сфагновыми сообществами.

Микрорельеф гидрофильных болот формируют небольшие ковровые повышения высотой до 25 см. Они занимают порядка 40% поверхности, в то время как на долю обводненных мочажин здесь приходится около 60%. На наиболее возвышенных элементах микрорельефа древесный ярус состоит из отдельных особей усыхающей лиственницы, а кустарниковый сложен единичными *Pinus pumila* и *Betula sp.* Проективное покрытие (ПП) кустарничково-травяного яруса повышенный составляет 50%, из них по 10% занимают *Ledum palustre*, *Carex sp.* и *Menyanthes trifoliata*, по 5% – *Vaccinium microcarpum* и *Chamaedaphne calyculata*, единично – *Andromeda polifolia*, *Calamagrostis sp.*, *Carex sp.* На поверхности положительных форм микрорельефа сплошной моховой покров из *Sphagnum fuscum* (13%), *S. divinum* (10%), *S. lenense* (10%), *S. balticum* (5%), *S. papillosum* (2%).

Кустарничково-травяной ярус мочажин слагают *Menyanthes trifoliata* (20%), *Iris sp.* (10%), *Pedicularis sp.* (5%), *Carex limosa* L. (5%), *Chamaedaphne calyculata* (ед.), *Utricularia sp.* (ед.), *Drosera anglica* Huds. (ед.), *Andromeda polifolia* (ед.). Моховой ярус здесь образуют *Sphagnum balticum* (30%) и *S. lindbergii* (30%). В их центральной части мхи отсутствуют.

Среди регрессивных комплексов, представленных в основном, гидрофильными болотами здесь иногда встречаются слегка возвышающиеся подушкообразные органогенные поверхности сфагновых олиготрофных болот овальной формы. Их площади не превышают 400–600 м<sup>2</sup>.

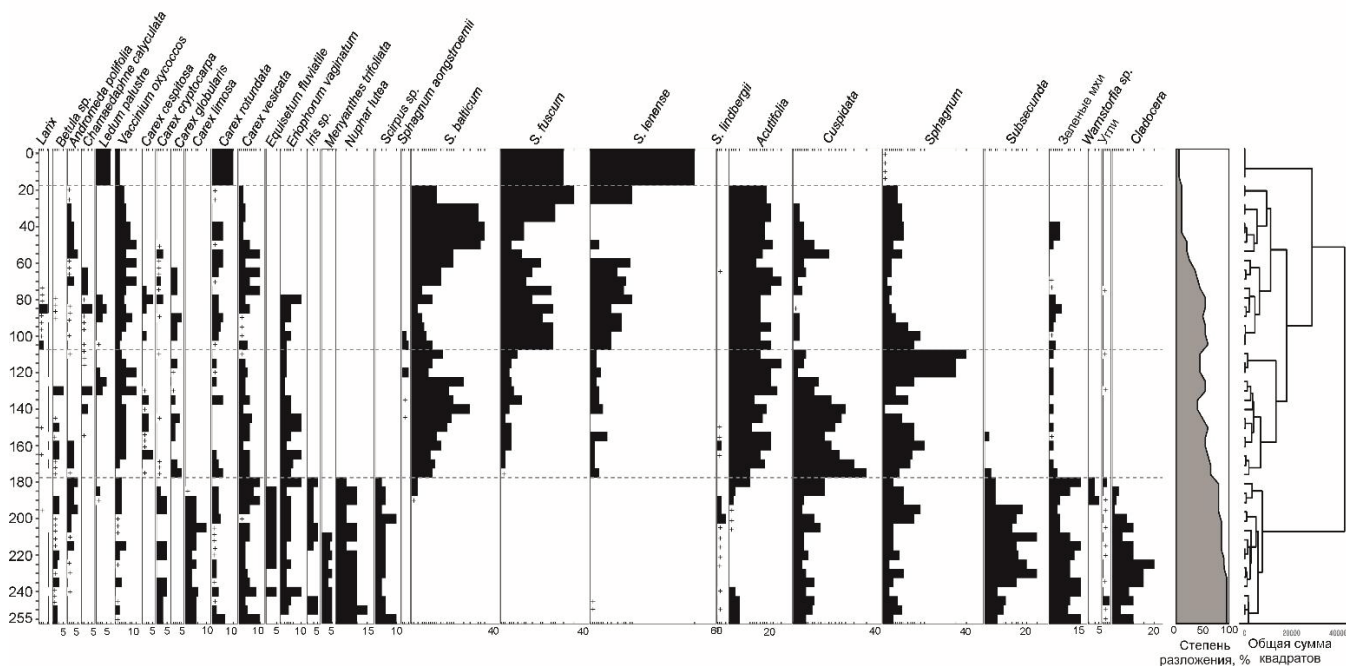


Рис. 1. Стратиграфическая диаграмма растительных остатков торфяных отложений олиготрофного болота в междуречье рр. Тугур и Нимелен

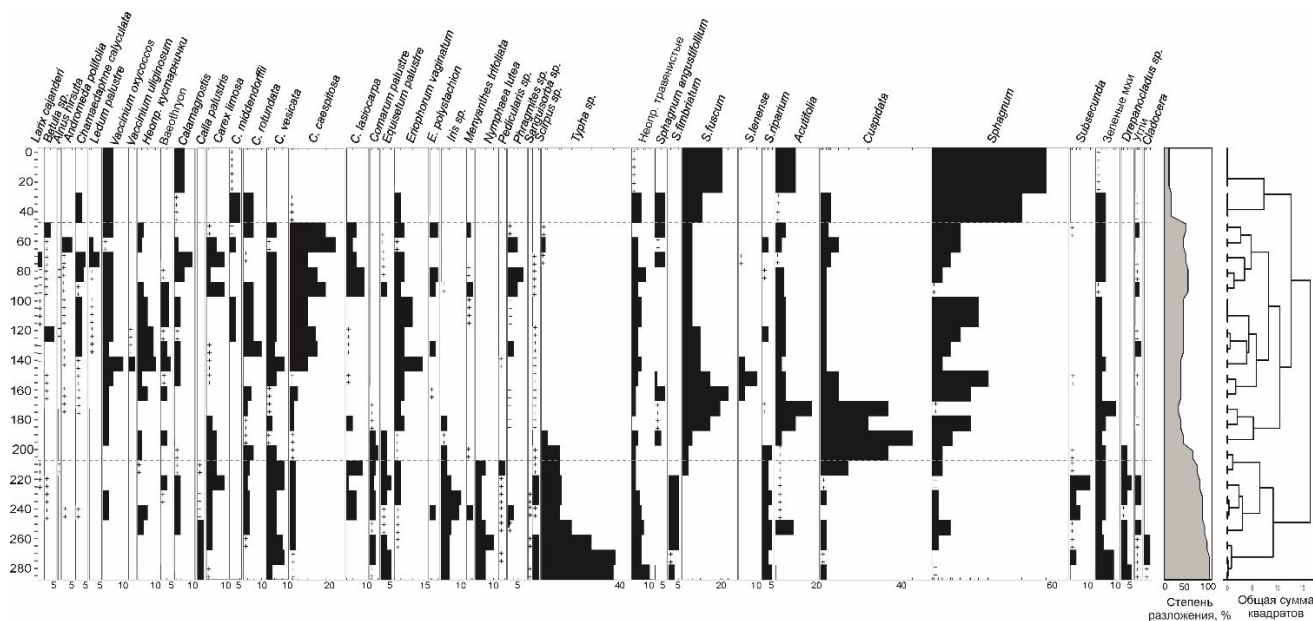


Рис. 2. Стратиграфическая диаграмма растительных остатков торфяных отложений олиготрофного болота в долине р. Амгунь

В рельефе таких кустарничково-травяно-сфагновых ассоциаций с угнетенной лиственницей и кедровым стлаником прослеживается чередование небольших повышений высотой 30 см и понижений. На возвышениях изредка встречаются отдельные деревья сильно угнетенной лиственницы высотой до 2 м. В кустарниковом ярусе преобладает *Pinus pumila* (10% ПП), встречались единичные *Betula ovalifolia*. Кустарничково-травяной ярус занимает до 45% поверхности повышений, из них по 10 % занимают *Rubus chamaemorus*, *Chamaedaphne calyculata*, *Ledum palustre*, *Vaccinium microcarpum*, 5% – *Eriophorum sp.*, единично – *Drosera rotundifolia*. ПП мохово-лишайникового яруса составляет 100%, из них 5% приходится на лишайники, 95% занимают сфагновые мхи: *Sphagnum fuscum* (15%), *S. lenense* (20%), *S. rubellum* (5%), *S. papillosum* (3%), *S. divinum* – единично. В понижениях кустарничково-травяной ярус покрывает 25%: *Rubus chamaemorus* (5%), *Andromeda polifolia* (5%), *Eriophorum sp.* (5%), *Vaccinium microcarpum* (5%), *Carex sp.* (5%). В понижениях сплошной моховой покров из *Sphagnum balticum*.

Для южной части Нимеленской низменности, где на гидрологические условия внутриболотной гидросети начинает дополнительно влиять р. Амгунь, обеспечивая здесь несколько лучшие дренажные условия заболоченных территорий, трофность гидрофильных болот несколько обедняется. Так, в частности, топяное осоково-сфагновое сообщество с зарождающимися подушками высотой до 10 см расположено в обширном понижении. В древесном ярусе встречаются редкие сильно угнетенные лиственницы высотой до 50 см. Кустарниковый ярус слагает *Betula ovalifolia* высотой 40 см с 5% ПП. Кустарничково-травяной ярус занимает 35%. Наибольшее проективное покрытие здесь имеет *Carex spp.* (15%). *Andromeda pollifolia* занимает 10%, хамедафне – 5%, вейник – 5%, кровохлебка и ирис встретились единично. В сплошном моховом ярусе доминантом выступает *Sphagnum papillosum* с 80% ПП. *S. divinum* занимал 15%, *S. fuscum* – 5%.

Площади олиготрофных болот здесь уже могут достигать 1 га и выше. Кустарничково-травяно-сфагновые сообщества в данном случае характеризуются выположенным рельефом, на котором чередуются небольшие повышения и понижения. ПП древесного яруса из угнетенной лиственницы высотой 3–4 м не превышает 3%. Кустарниковый ярус из *Betula ovalifolia* покрывает 5%. Кустарничково-травяной занимает 50% и состоит из *Carex rotundata* (20%), *Chamaedaphne calyculata* (15%), *Vaccinium microcarpum* (5%), *Maianthemum bifolium* (5%), *Juncus sp.* (единично). Доминантом сплошного мохового яруса является *Sphagnum fuscum* с 55% ПП. *S. divinum* занимает 15%. По 5% приходится на *S. balticum* и *S. capillifolium*. *S. lenense* и *Polytrichum strictum* покрывают по 10%.

Анализ торфяных залежей в границах обследованных болот (Рис. 1, 2) свидетельствует о том, что возникновение очагов заболачивания на Нимеленской низменности связаны в обоих случаях с избыточным увлажнением существующих здесь замкнутых котловин или ложбин. В первом случае это остаточная часть аласа на поверхности плоского заболоченного междуречья р.р. Тугур-Нимелен, во втором – часть старичного русла в левобережной части р. Амгунь. Судя по растительным остаткам, слагающим придонный слой торфяной залежи с примесями сапропеля, на плоском заболоченном водоразделе заболачивание началось с водной стадии торфообразования, и продолжалась около 5000 лет [6] до тех пор, пока его мощность не достигла 180–190 см. В этом слое низинного травяно-сфагнового торфа со степенью разложения 85–90% в качестве доминантов выступают сфагновые мхи секции *Subsecunda*, зеленые мхи, преимущественно *Meesia sp.*, травянистые *Nuphar lutea* и *Scirpus sp.*

Следующий этап торфонакопления формировался здесь за счет жизнедеятельности трех сукцессионных смен мезотрофных и олиготрофных травяно-сфагновых фитоценозов. Палеоклиматическая обстановка данного этапа голоцена на междуречье оставалась по-прежнему влажной, но более теплой. При этом в водном балансе болот стали преобладать атмосферные осадки, что привело к смене эвтрофных растений на мезотрофные или

олиготрофные, в числе которых доминантами выступают мезо-олиготрофные и мезотрофные гигрогидрофитные сфагновые мхи секций *Cuspidata* (*S. balticum*), *Acutifolia* и *Sphagnum*. Кроме того, в значительном количестве присутствуют остатки *Eriophorum vaginatum*.

За последние 1500 лет несмотря на незначительную вариабельность растительного состава фитоценозов на олиготрофных болотах плоского заболоченного водораздела трофность экосистем оставалась практически неизменной. Об этом свидетельствует экология таких растений как *Sphagnum balticum*, *S. lenense*, *S. fuscum* а также *Vaccinium oxycoccus*, *Carex vesicata* и *Carex rotundata*

Для южной части низменности судя по травянистой растительности нижнего слоя торфа затопление котловин носило временный характер в периоды летне-осенних паводков во время таяния горных ледников на окрестных хребтах.

После аккумуляции 90-сантиметрового слоя остатков пойменных растений со степенью разложения 75–80%, таких как *Typha sp.*, зеленые мхи и травянистые *Nuphar lutea*, *Iris sp.*, *Carex vesicata*, *C. limosa*, водное питание болот поменялось с грунтового на атмосферное, соответственно, и трофность с эвтрофного изменилось на мезотрофное. Об этом свидетельствуют обильные включения в состав фитодетрита олиго-мезотрофных и мезотрофных сфагновых мхов секций *Cuspidata* и *Sphagnum*. Довольно часто здесь присутствуют остатки *Eriophorum vaginatum* и *Carex cespitosa*. В приповерхностном 50-сантиметровым слое также как и современных фитоценозах выявлены остатки таких видов как *Sphagnum fuscum*, *S. divinum* и *S. papillosum*. Обильны *Vaccinium oxycoccus* и *Calamagrostis sp.*

### Заключение

Основная площадь Нимеленской низменности, судя по представленным материалам, занята регрессивными поверхностями, заболачивающимися практически с начала голоцена. В северной части низменности болотообразовательные процессы включают четыре эволюционных этапа, в то время как в южной только три. При этом очаги заболачивания, несмотря на различные гипсометрические отметки в южной и северной частях низменности формировались приблизительно в одно и тоже время около 9000 лет назад.

**Благодарность.** Работа выполнена по теме НИР ИВЭП ДВО РАН: Динамика природных и природно-хозяйственных систем в условиях освоения Приамурья и Приохотья (2021-2025). Номер гос. регистрации 121021500060-4.

### Литература

1. ГОСТ 28245–89. Торф. Методы определения ботанического состава и степени разложения. 2-е изд. – М.: Стандартинформ, 2006. – 7 с.
2. Максимов А. И. Разнообразие сфагновых мхов России // Труды Карельского научного центра РАН. – 2023. – № 8. – С. 75–80
3. Прозоров Ю.С. Соотношение болотообразования с колебаниями базиса эрозии на Нимелен-Чукчагирской низменности. В сборнике: Вопросы географии Дальнего Востока. Хабаровск, 1973. С. 208-231.
4. Тюремнов С.Н. Торфяные месторождения. – М. : Недра, 1976. – 488 с
5. Шенников А. П. Введение в геоботанику. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1964. – 447 с.
6. Chakov V.V., Zakharchenko E.N., Parkhomchuk E.V. Dynamics of peat accumulation processes in the areas of the periglacial zone of the basin watershed of Tugur-Nimelen rivers // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "2021 Regions of New Development: The Current State of Natural Complexes and Their Protection" 2021. С. 012010.

7. Grimm E. C. CONISS: a FORTRAN 77 program for stratigraphically constrained cluster analysis by the method of incremental sum of squares // *Computers & Geosciences*. – 1987. – Vol. 13, – № 1. – Pp. 13–35.
8. Juggins S. rioja: Analysis of Quaternary Science Data. 2024. R package version 1.0-7. URL: [cran.r-project.org](https://cran.r-project.org) (дата обращения: 25.02.2025).
9. Makhinov A.N. Contrasting Landforms and Exogenous Processes in the Lower Amur Region // *Doklady Earth Sciences*. 2025. Vol. 522. Article No. 61. DOI: 10.1134/S1028334X25606698
10. POWO: Plants of the World Online. Kew: Facilitated by the Royal Botanic Gardens. 2025. URL: <https://powo.science.kew.org/> (дата обращения: 10.02.2026).