



## Содержание

Введение.....	3
1 Характеристика понятия болота.....	4
1.1 Болото: понятие, формирование, функционирование.....	4
1.2 Условия формирования болот.....	6
1.2.1. Заторфовывание водоемов.....	6
1.2.2 Суходольное заболачивание.....	9
1.3 Классификация болот.....	12
2. Особенности болот Калининградской области.....	16
3. Растительный покров болот Калининградской области.....	19
4. Физико-географическая характеристика болот.....	21
5. Влияние болот на изменение климата.....	25
Заключение.....	28
Список литературы.....	29

## Введение

Калининградская область обладает такими особенностями климата, как: превышение количества осадков над испарениями, в некоторых местах преобладание тяжелых глинистых почв, а также низменный рельеф. Эти факторы благоприятно влияют на образование болот на территории области.

В начале 50-х гг двадцатого столетия около 6% территории области занимали болота.

В настоящее время болота можно считать единственными природными экосистемами, которые сохранили свой облик в естественном состоянии. Это обуславливает включение их в состав особо охраняемых природных территорий.

Деятельность человека по торфодобыче и осушительной мелиорации пагубно сказываются на болотных массивах. В Центральной Европе это привело к изменению и гибели большей части болот.

Особенность болот Калининградской области состоит в том, что до они не нарушены деятельностью человека и сохраняют свой изначальный природный облик, являясь при этом эталонами природы. На территории области расположены два достаточно крупных верховых болота, которые обладают рядом особых черт, характерных для прибрежной полосы Балтийского моря. Болота области можно назвать эталонами природы.

Деятельность человека не остается незаметной для природы, и для болот в том числе. Торфоразработка, изменение климата возрастающая антропогенная нагрузка, приводит к изменениям болот в том числе. Меняется видовой состав растительности и растительный покров

Цель курсовой работы заключается в изучении экосистем болот Калининградской области.

Задачи курсовой работы:

1. Рассмотреть вопросы формирования и функционирования болот, их классификацию;

2. Рассмотреть особенности болот области, их растительный покров и физико-географическую характеристику;

3. Рассмотреть вопрос влияния болот на изменение климата.

Объект исследования - болота Калининградской области.

## 1 Характеристика понятия болота

### 1.1 Болото: понятие, формирование, функционирование

Болото – природное образование, занимающее часть земной поверхности и представляющее отложения торфа, насыщенные водой и покрытые специфической растительностью (ГОСТ 19179-73).

Следуя Р.И.Аболину и В.Н.Сукачеву, более точное определение дает Н.И.Пьявченко: «Болото есть географический ландшафт, закономерно возникающий и развивающийся под влиянием взаимодействия факторов среды и растительности, которое определяется постоянной или периодической избыточной влажностью и проявляется в гидрофильности надпочвенного растительного покрова, болотном типе почвообразовательного процесса и накоплений торфа». [1]

В 1966 г. в дискуссии на специальном терминологическом совещании болотоведов в г. Ленинграде было принято следующее определение: «Болото — тип земной поверхности, постоянно или длительное время обильно увлажненной, покрытой специфической растительностью и характеризующейся соответственным почвообразовательным процессом». [1]

Но наиболее удачным, возможно, является следующее: болото – своеобразная и сложная природная система взаимосвязей компонентов биогеоценозов, формулирующаяся в условиях обильного увлажнения. [3]

Известный советский эколог, академик В. Н. Сукачев, в 1904 году впервые предложил этот термин. Он писал, что биогеоценоз это «совокупность на известном протяжении Земной поверхности однородных природных явлений: атмосферы, растительности, животного мира, мира микроорганизмов, почвы и гидрологических условий, имеющая свою особую специфику взаимодействия этих слагающих её компонентов и определённый тип обмена веществом и энергией их между собой и с другими явлениями

природы и представляющее собой внутреннее противоречивое диалектическое единство, находящееся в постоянном движении, развитии». Или: биогеоценоз – это растительное сообщество (фитоценоз) вместе с населяющим его животным миром (зооценозом) и соответствующим участком земной поверхности – с его особыми свойствами атмосферы (микроклимата), геологического строения почвы и водного режима. Все эти компоненты составляют единый взаимообусловленный комплекс.

Первая особенность, отличающая болотные биогеоценозы от других (лесных, степных, пустынных и т.д.), - постоянное или застойное длительное или обильное слабопроточное увлажнение.

Другая их особенность – своеобразный растительный мир, представляющий сочетание различных экологических и жизненных форм. Тут и влаголюбивые растения – гигрофиты и водные – гидрофиты, и те, что приспособились к жизни в условиях среднего водоснабжения – мезофиты, и хорошо переносящие засуху – ксерофиты и холодостойкие растения умеренных влажных поясов – психрофиты. В состав этих экологических групп входят деревья, кустарники, травы, мхи, лишайники.

Третья особенность болотных биогеоценозов – болотный тип почвообразования. В болотах может отлагаться ил, органо-минеральные грязи, может происходить оглеение минеральной почвы (превращение окисных соединений, главным образом железа, в закисные, при котором почва принимает голубоватую или бледно-серую окраску). Часто происходит процесс, характерный исключительно для болот: образование и накопление торфа. Если болотообразование – интразональный процесс, охватывающий почти все географические зоны земного шара, то торфообразование – процесс с ярко выраженным зональным характером.

Наличие торфа – не обязательный признак болота. Например, нет торфа на затопляемых в период разлива рек пойменных лугах, в болотах степей и пустынь – остатки растений там быстро распадаются в условиях сухого воздуха и высоких температур. [1]

Нет торфа и во многих болотах тропиков – в них отлагается ил и грязи; там тоже слишком быстро идёт разложение остатков растений. [1]

В приморских болотах быстрому разложению способствует солёная вода, в дельтах и речных заводях – проточность, насыщенность воды кислородом. Значит, торфяные болота – это частичный случай, но в условиях умеренного и холодного климата избыток влаги почти всегда ведёт к образованию торфа. Таким образом, понятие «болото» шире, чем понятие «торфяное болото», «торфяник». Болото могут быть с торфом и без него.

## 1.2 Условия формирования болот

### 1.2.1. Заторфовывание водоемов

Первым путем болота возникали преимущественно в начале голоцена, когда заполнению органо-минеральными осадками и зарастанию подвергались многочисленные водоемы, оставленные отступившим ледником. В более глубоких из них сначала шло отложение сапропелей, а затем с развитием растительности происходило и накопление торфа.

Сапропели – коллоидальные отложения, содержащие не менее 15 % органического вещества и остатков водных организмов, а также привнесенные неорганические компоненты. На глубине сапропель приобретает плотную желеобразную консистенцию. Мощность озерных отложений достигает 6–8 м. Отложение торфянистых сапропелей и зарастание озер увеличивается с каждым годом, дно озера постепенно повышается с последующим образованием торфяных болот. В озерах с пологими берегами болотные растения, пользуясь отложениями сапропеля как почвой, надвигаются на озеро с берегов, образуя зеленое кольцо по краю озера. При этом в смене растительности в этом кольце отмечается определенная закономерность, определяемая глубиной водного слоя (рис. 1.1).

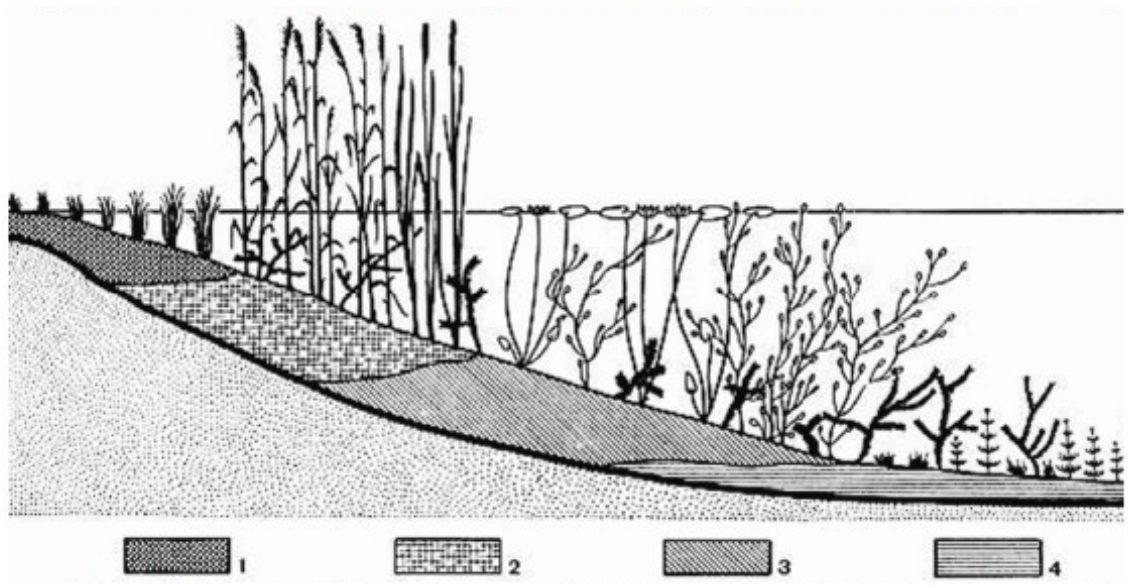


Рисунок 1.1 - Схема зарастания озера. Растительность (начиная от берега): осоки, тростник, камыш и рогоз (с примесью погруженных в воду растений); кувшинки; кубышки и другие растения с плавающими листьями; рдесты и другие погруженные в воду растения; донные мхи и водоросли (глубоководная часть озера без высших растений). 1 – осоковый торф; 2 – тростниковый и камышовый торф; 3 – сапропелевый торф; 4 – сапропели [4]

В мелководном поясе глубиной до 1 м произрастают осоки, стрелолист, частуха и др. При увеличении глубины до 3 м среди растений начинают преобладать тростник, камыш, хвощ. На глубине 4–5 м к поясу широколистных рдестов и растений с плавающими листьями присоединяются растения, полностью погруженные в воду, кроме цветков. Далее к узколистным рдестам, роголистникам примешиваются мхи и харовые водоросли, образуя целые подводные луга. Растительность состоит уже исключительно из споровых: на мелких местах преобладают зеленые водоросли, в более глубоких развиваются сине-зеленые и диатомовые водоросли. По мере поднятия дна и обмеления водоема отдельные пояса растительности сменяют друг друга, передвигаясь от мелководной к глубоководной части озера и уменьшая площадь водной поверхности озера.



За определенный срок на месте открытой водной поверхности образуется болото с характерной для него растительностью (рис. 1.2).



Рисунок 1.2 - Заращение водоема

Таким же образом происходит заторфовывание ручьев и речек при замедленном их течении. Мелководные водоемы, минуя стадию сапротелеобразования, зарастают водно-болотной растительностью и превращаются в торфяные болота.

Низинные болота имеют вогнутую форму поверхности, водосборную площадь и получают основное питание в форме подземного (особенно богатого минеральными веществами) и поверхностного притока. Эти болота занимают «подчиненное» положение в рельефе, и их состояние полностью зависит от окружающих ландшафтов, расположенных на более высоких отметках местности, откуда и осуществляется сток воды. Верховые же болота с выпуклой поверхностью не имеют водосборной площади, с которой могла бы поступать вода, богатая минеральными веществами. Поэтому они автономны в своем развитии, питаются в основном (а на плоских междуречьях – целиком) выпадающими на их поверхность атмосферными

осадками и снабжают окружающие пространства избытками слабо-минерализованной влаги. Если эта влага в силу строения русловой сети на окрайках болота не может найти пути для быстрого стекания, она здесь застаивается, и на переувлажненных участках образуются «дочерние» по отношению к верховому болоту залесенные переходные или даже низинные болота. [5]

### 1.2.2 Суходольное заболачивание

Заболачивание суши – это сложный, внутренне противоречивый процесс, в основе которого лежит нарушение связей и взаимодействия между компонентами лесной или луговой экосистемы под влиянием гипертрофии водного компонента. Заполняя поры почвы, вода препятствует проникновению в них атмосферного кислорода, что нарушает газовый режим, вызывает развитие восстановительного процесса, накопление в почве закисных соединений железа и других элементов и связанное с этим оглеение грунта.

Глееобразование – обезжелезнение мелкозема, реализуется только в условиях анаэробного сбраживания органического вещества и активного воздействия на минеральный субстрат агрессивных органических кислот. Морфологически выражается синеватым, серым, голубым цветом. Эти изменения подавляют жизнедеятельность аэробных микроорганизмов сапрофагов, что ведет к накоплению мало разложившихся растительных остатков, т. е. торфа. В результате происходят и другие изменения в фитоценозе и почве, приводящие к резкому нарушению нормального обмена веществ в экосистеме и его замене заторможенным, аккумулятивным обменом, свойственным болотным экосистемам. В дальнейшем мы остановимся на этом подробнее. Однако одного избытка поступающей влаги недостаточно для возникновения болота. Если вода имеет хороший сток и

обогащена кислородом, болото не образуется. Необходима еще соответствующая форма рельефа (впадина или ложбина), создающая задержку стока, а также наличие водоупора, которым может служить как грунт с малой водопроницаемостью, так и близкое к поверхности зеркало грунтовых вод.

Развитие болотообразовательного процесса на суше регулируется в основном количественной и качественной сторонами водного режима в благоприятствующих заболачиванию климатических, геоморфологических и почвенно-грунтовых условиях. При изучении заболачивания суши был выявлен ряд природных факторов, определяющих и направляющих развитие процесса.

Таковыми факторами являются механический состав почвенно-грунтовой толщи, рельеф заболачиваемого участка, стадия развития торфяного болота и окружающий его суходол, свойства почвенной толщи и биоклиматические условия заболачивания территории. По механическому составу, определяющему физические свойства почвенной толщи выделяются две группы почвообразующих пород, по-разному реагирующие на появление в них дополнительной влаги: пески и супеси, суглинки и глины. Рассмотрим процесс заболачивания на суглинках и глинах.

Суглинки и глины – это грунты, обладающие средней и плохой водопроницаемостью и большой влагоемкостью. Этим свойствам оказывается достаточно для того, чтобы в условиях плоских междуречий привести к застою атмосферной влаги на поверхности и стимулировать начало заболачивания. Из-за ежегодного застоя значительного количества атмосферной влаги на междуречьях, аккумуляция ее в понижениях рельефа имеет тенденцию к увеличению. Поэтому понижения рельефа становятся многочисленными очагами заболачивания. Если суходолы находятся вблизи болотных массивов, то в периоды, когда торфяные болота перенасыщены водой, наблюдается сброс избыточных болотных вод на прилегающие окраины суходолов. В этом случае дополнительное переувлажнение

болотными водами резко ускоряет заболачивание в связи с плохой водопроницаемостью суглинисто-глинистых пород.

Таким образом, на суглинисто-глинистых плоских водоразделах уже только при застое атмосферной влаги, и тем более при близости болотного массива и его обводняющего влияния, создаются благоприятные условия для проявления поверхностного заболачивания. В местности, где нет макро- и мезопонижений, занятых торфяными болотами, большое значение для развития заболачивания имеют микропонижения, являющиеся аккумуляторами влаги при перераспределении ее по рельефу.

Заболачиванию территории способствует и ряд свойств почвенной толщи. К таким свойствам следует отнести уплотненные или цементированные горизонты, сильно выщелоченные обедненные элювиальные горизонты, облегчающие поселение сфагнов и поверхностное заторфовывание; слабо разложившуюся мощную подстилку, облегчающую поверхностное заторфовывание; переувлажнение и плохую водопроницаемость верхней части толщи. С биоклиматическими различиями, и прежде всего с характером воднотеплового баланса территории и степенью ее атмосферного переувлажнения, связаны важнейшие черты процесса заболачивания. Они определяют характер и скорость торфонакопления; способствуют развитию почвенных процессов, обуславливающих ту или иную стратиграфию почвенных горизонтов и свойств почв; определяют проявление мерзлоты в почвенной толще и активность ее роли в заболачивании.

Перечисленные природные факторы заболачивания определяют сущность процесса и его многообразное проявление в разной природной обстановке.

Различается три типа заболачивания: поверхностное, грунтовое и смешанное (поверхностно-грунтовое). При поверхностном заболачивании дополнительная влага поступает на поверхность почвенно-грунтовой толщи сверху. Ее источниками могут быть застаивающаяся влага атмосферных

осадков и болотные воды, сбрасываемые торфяным болотом поверхностным путем на прилегающую часть суходола. При грунтовом заболачивании источником дополнительного увлажнения почвенно-грунтовой толщи служат поднимающиеся снизу почвенно-грунтовые или грунтовые воды. При смешанном заболачивании дополнительное увлажнение в почвенно-грунтовой толще создается как поверхностными, так и грунтовыми источниками увлажнения. При разном сочетании перечисленных природных факторов один и тот же тип заболачивания реализуется несколькими механизмами.

Механизмы заболачивания – это сочетание явлений в почвенно-грунтовой толще, которые, следуя одно за другим, вызывают постепенное переувлажнение и создают условия для начала торфонакопления, т. е. превращения суходольного ландшафта в болотный. [5]

### 1.3 Классификация болот

Поскольку болота — сложные экосистемы, то и классифицируют их с позиций той науки, которая их изучает: ботаники — по растительности, почвоведы и торфеведы — по торфу, гидрологи — по характеру питающих вод, геологи — по приуроченности к тому или иному рельефу и особенностям их ложа. Но есть классификация, которая в какой-то мере удовлетворяет и теоретиков, и практиков. В ней все болота делятся на три крупные группы: низинные, переходные и верховые. [3]

Низинные болота питаются богатыми грунтовыми или подземными водами. Поэтому на них могут расти евтрофные растения, требующие обильного минерального питания (греческое *ев*, или *ευ*, — «хорошо», *трофо* — «пища»); отсюда и второе название низинных болот — евтрофные. Среди обитателей этих болот обычны осоки, вахта, тростник, хвощ, пушица многоколосковая, вейник, гипновые мхи. Часто встречаются горец

змеиный, сабельник, вех ядовитый, таволга вялолистная. Есть и деревья (сосна, береза пушистая, ель, ольха черная), и некоторые кустарники. Но, естественно, не все перечисленные растения встречаются вместе; они образуют различные сочетания — растительные сообщества (фитоценозы). Одно поколение растений сменяет другое, и постепенно накапливается торф, богатый элементами минерального питания, слабокислый и довольно хорошо разложенный. Такой торф также называют низинным. Он объединяет 24 вида: сосновый, березовый, осоковый, вахтовый, гипновый и др. Раньше, в начале века, в понятие «низинное болото» вкладывали другой смысл — местоположение болота в низком месте (у реки, у озера). Теперь, как видим, это болота с евтрофной растительностью и низинным торфом.

Верховые болота называют также олиготрофными (греческое *олиго* — «незначительный»). Растения, живущие на них, получают совсем мало питательных веществ, ровно столько, сколько поступает с атмосферными осадками — дождем и снегом. Какие же растения могут выдержать такую бедность? Их не так мало. Но главные — сфагновые мхи. На олиготрофных болотах обычно 10 видов сфагнов. Кроме того, здесь много кустарничков: багульник, вереск, кассандра, вороника, береза карликовая. Есть и травы: пушица, шейхцерия, пухонос, очеретник, росянка круглолистная. Из олиготрофных растений и торф образуется бедный — верховой. Но под слоем верхового торфа может быть более богатый, переходный, а еще ниже — низинный. Но случается и другое сочетание: прямо на низинном торфе — верховой. Верховыми болота стали называть когда-то потому, что они часто встречаются на водоразделах, наверху. Верховой торф объединяет 11 видов: сосново-пушицевый, сосново-сфагновый, пушицевый, шейхцериевый, сфагновый мочажинный и др. Их общая особенность — бедность минеральными солями, высокая кислотность, слабая степень разложения.

Переходные, или мезотрофные, болота (греческое *мезо* — «средина») совмещают черты низинных и верховых, так как в их питании участвуют и грунтовые воды, и атмосферные осадки. Но встречаются мезотрофные

болота, питающиеся только грунтовыми водами, правда мягкими, обедненными. Поэтому на мезотрофных болотах есть евтрофные, олиготрофные и типично мезотрофные растения. Вместе они образуют переходный торф, ниже которого залегает низинный. Но болото может начинаться и с мезотрофной стадии, тогда в нем будет только переходный торф. В карельских болотах переходный торф встречается значительно более часто, чем в других регионах. Сейчас в нем насчитывают 23 вида, тогда как в ранних классификациях отмечали только 8 видов. К самым частым видам переходных торфов относятся древесный и древесно-пушицевый, пушицевый и пушицево-сфагновый, осоковый и осоково-сфагновый. Качественные их показатели — промежуточные между верховыми и низинными. [2]

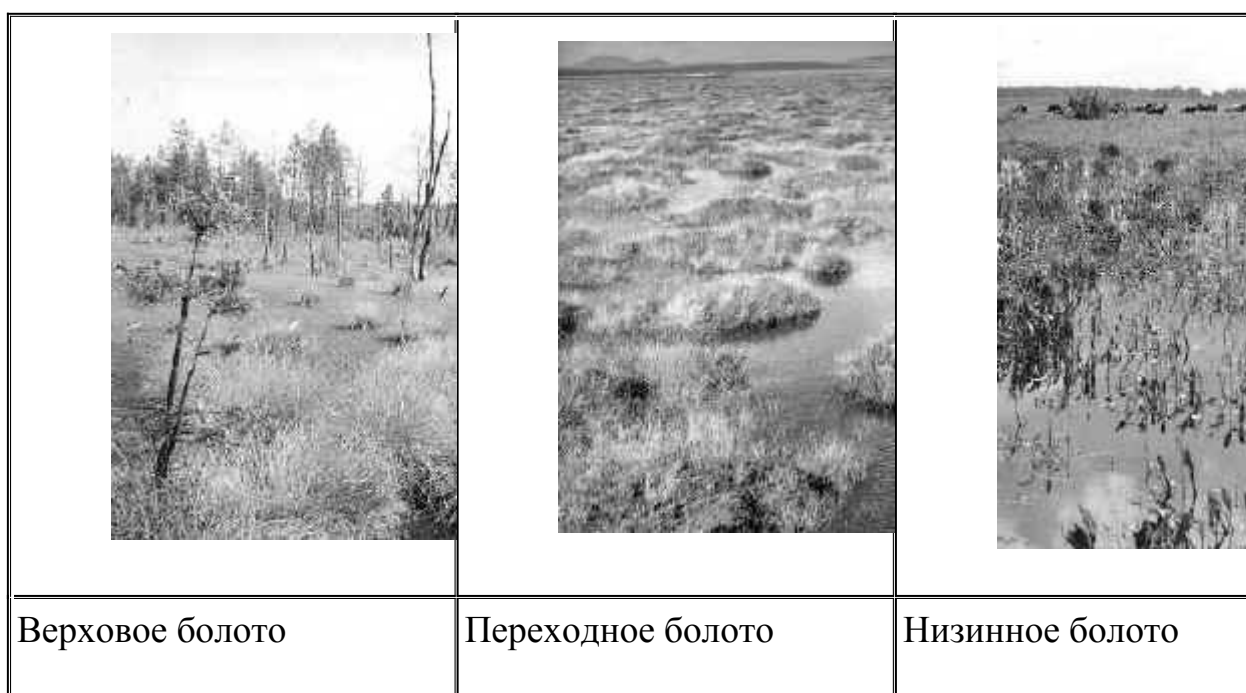


Рисунок 1.3 - Три основных типа болот. [3]

Все многообразие болот, естественно, не исчерпывается низинными, переходными и верховыми болотами. Каждое из них объединяет ряд типов, в которых учитываются эдификаторы растительного покрова, характер микрорельефа, торф и еще ряд признаков. Например, совершенно уникальны

«висячие» болота, которые называются так потому, что они как бы висят на довольно крутых склонах рельефа (рис. 1.4). Богатые грунтовые воды выклиниваются на болоте, растекаются по нему и обеспечивают требовательные растения минеральными солями и кислородом. Поэтому растительность на таких болотах чаще всего древесная или травяная эвтрофная.

Что же уникального в таких болотах? Оказывается, сила напора подземных вод может быть так велика, что пробивает несколько метров торфяной залежи — и вода в виде ключа изливается на поверхность болота. В месте выхода ключа обычно образуется 2-3-метровый бугор. Поперечник его может быть от 3 до 15 м. Как пестрые ярко-зеленые клумбы возвышаются ключевые бугры над ровным, блеклым по окраске болотом. И растительность на нем совершенно другая, чем на остальной части болота. Здесь встречается много специфических растений, которые называют индикаторами за их особенность указывать места с выходом подземных вод. Это красавец венерин башмачок, или башмачок настоящий, занесенный в Красную книгу СССР; дремник, роскошные желто-коричневые цветки которого собраны в пушистую кисть; камнеломка с ее ярко-желтыми цветками; мытник царский скипетр с огромными цветочными стрелками, и многие другие интересные и необычные растения. [3]

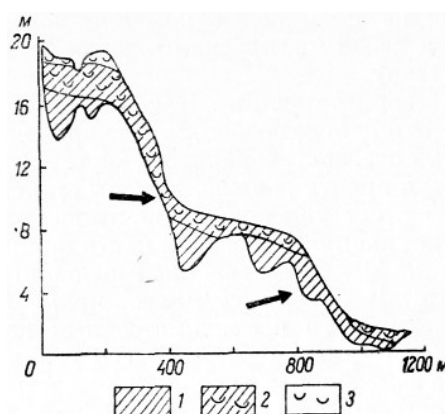


Рисунок 1.4 - Стратиграфический разрез висячего болота[3]: 1 - низинный торф, 2 - переходный, 3 - верховой; стрелками показано направление поступления напорных грунтовых вод.





## 2. Особенности болот Калининградской области

Общая площадь болот в Калининградской области составляет примерно 6% ее территории (около 84 000 гектаров). Сюда входят как естественные болота, так и разрабатываемые под торфодобычу осушенные торфяники с уничтоженным растительным покровом (свыше 7000 гектаров). Таким образом, реальная площадь болот Калининградской области меньше. Верховые болота составляют 32,5% общей площади болот области, низинные — 64%, переходные — 3,5%. Средняя для всех типов болот глубина торфяного слоя около 3 метров [6].

На территории области находятся верховые болота особого типа. Они встречаются только в прибрежной полосе Балтийского моря и обладают особенностями, которые очень хорошо выражены именно на наших болотах, расположенных в нашей области. Особенности верховых болот Калининградской области, согласно многолетним исследованиям немецких, советских и современных болотоведов [6] четким разделением на обширную плоскую центральную часть (плато), относительно крутые склоны и узкую, сильно обводненную краевую зону стока (лагг).

- Центр болота, как правило, безлесный, со слабо расчлененным микрорельефом; при переходе плато в склоны, напротив, часто возникают грядово-мочажинные и грядово-озерковые комплексы.

- Довольно богатая флора за счет участия в сложении растительного покрова многих видов мезотрофных сообществ окраин (в первую очередь лагга) и водных растений озерков.

- Широкое распространение западных видов флоры.

- Распространение ряда особых растительных ассоциаций [7].

Болота распределяются по области очень неравномерно. Это зависит от геологического и геоморфологического строения местности. Выделяют четыре болотных района (рисунок 2.1) [6].

1. Болота прибрежных низменностей. Расположены на прибрежных территориях, Нижненеманской низменности (рисунок 2.1), вдоль восточного и южного берегов Куршского залива. Образовались в результате заболачивания мелководных морских лагун в процессе эпейрогенического поднятия территории. Средняя заболоченность территории района очень высокая — 20%. В этом районе распространены все типы торфяников, по площади преобладают низинные, представленные крупными массивами черноольховых болот, протянувшихся широкой полосой вдоль восточного берега Куршского залива. Сюда же относятся значительные по площади верховые торфяники, в том числе самое крупное в области Большое Моховое болото (почти 5000 гектаров), болота Козье (около 1400 гектаров), Малое Моховое, Свиное, расположенное в корне Куршской косы и разрабатываемые торфяники Тарасовское, Агильское и Задовское [6].

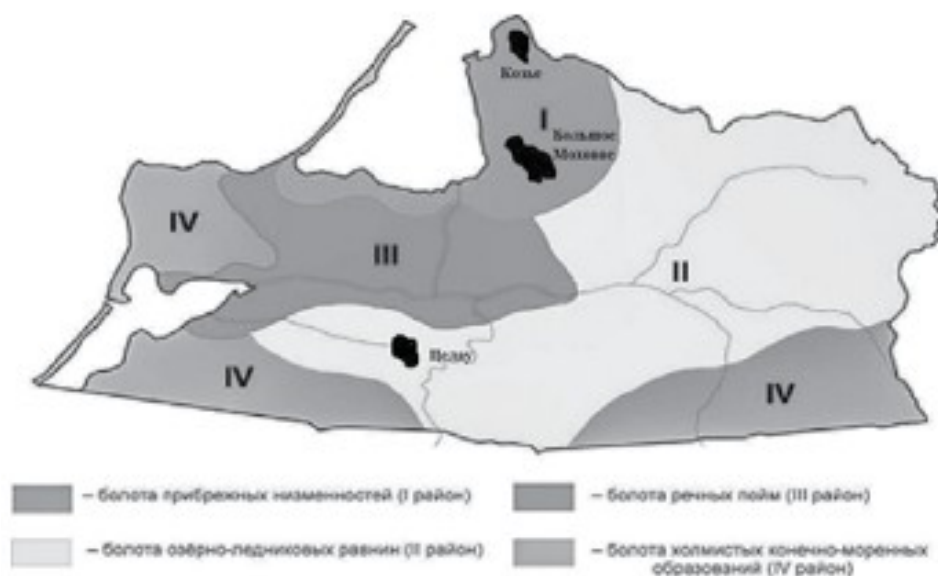


Рисунок 2.1 - Схема болотных районов Калининградской области [6]

2. Болота озерно-ледниковых равнин. Район относится к центральной части области: обширные плоские озерно-ледниковые равнины по левобережью реки Преголи и в междуречье Шешупе и Инструча (рисунок 2.1). Большинство болот имеет «суходольное» происхождение, за счет заболачивания суши в понижениях озерно-ледниковых равнин. Средняя

заторфованность территории около 2%. Преобладают верховые торфяники, большинство из которых — крупные (более 500 гектаров), со значительной залежью и высоким куполом (до 6 метров). Именно здесь расположены наиболее крупные и особо ценные по средообразующей роли и в плане сохранения биоразнообразия — Целау, Большое, Кабанье, Пограничное, Великое, а также крупные разрабатываемые торфоместорождения: Нестеровское, Папушиненское, Ясное (Скунгиррер), Штагутшер, Малое, Торфхаус. Встречаются и мелкие низинные болота [6].

3. Болота речных пойм. В этот район входят поймы рек Преголи, Деймы, нижнего течения Прохладной и ряда рек Полесской моренной равнины (рисунок 2.1), примыкающих к южному берегу Куршского залива. В основном это низинные эвтрофные болота, развивающиеся в заиляемых поймах рек и имеющие вытянутую форму. Наиболее крупные болота: пойменное болото Ушаковское в низовьях реки Прохладной, болото Приморское в устье р. Нельмы, болото Бальга, болота в пойме Деймы. На водоразделах в данном районе иногда встречаются и небольшие верховые торфяники. Средняя заболоченность территории района около 3% [6].

4. Болота холмистых конечно-моренных образований. Входят Вармийская и Виштынецкая конечно-моренная возвышенность вдоль южной границы области, Самбийское моренное плато, Куршская и Вислинская косы (рисунок 2.1). Здесь распространены «болота Мазурского ландшафта», которые развивались на месте озер в многочисленных понижениях и замкнутых котловинах среди холмов и гряд моренных возвышенностей. Преобладают торфяники низинного и переходного типа, верховых — очень мало. Число болот велико, но размеры их незначительны. Общая заболоченность территории — 0,2%. Эти болота являются важным элементом ландшафтного и биотопического разнообразия [6].

Таким образом, в Калининградской области на большей части территории преобладают крупные верховые торфяники.

### 3. Растительный покров болот Калининградской области

Болото — это экосистема, которая объединяет различные жизненные формы растений, то есть на болотах собраны самые разные по внешнему облику растения, образующие соответственные растительные сообщества [6].

Все растения болот – типичные гигрофиты. В жаркие летние дни, когда надземные части растений торфяных болот и торфяников нагреваются, корни их остаются в более прохладной среде, равновесие между количеством испаряемой листьями и всасываемой корнями воды должно было бы нарушиться, что привело бы растения к засыханию и гибели. Но этого не происходит, поскольку имеются соответствующие приспособления (жесткие листья, покрытые кутикулой, опушение листьев, листья свернуты в трубочки или имеют завернутые края, восковой налет с нижней стороны листьев и так далее) [8].

Для растительности болот Калининградской области, согласно исследованиям ряда авторов [6,7] характерно широкое распространение западных видов: пухонос дернистый (*Baethryon cespitosum*), сфагнумы — красноватый (*Sphagnum rubellum*), нежный (*S. tenellum*), остроконечный (*S. cuspidatum*); встречается ряд атлантических видов: эрика крестолистная (*Erica tetralix*), сфагны — черепитчатый (*S. imbricatum*), зубчатый (*S. denticulatum*), мягкий (*S. molle*), блестящий (*S. subnitens*), печеночный мох (*Odontoschisma sphagni*). Восточные виды, наоборот, теряют свое значение (сфагнум бурый (*S. fuscum*)), становятся редкими (сфагнумы папиллозный (*S. papillosum*), большой (*S. majus*)) или вовсе исчезают, как, например, кассандра (*Chamaedaphne calyculata*).

Кроме того, для растительного покрова болот нашей области выявлено распространение ряда особых растительных ассоциаций:

- вересково-пухоносные ассоциации плато (*Calluna vulgaris* + *Baethryon cespitosum* – *Sphagnum rubellum*);

- ассоциации «желтых» очеретниковых мочажин (*Rhynchospora alba* – *Sphagnum cuspidatum*), преобладание таких мочажин – одна из характернейших черт наших болот;

- ассоциации «красных» зыбунов (*Andromeda polifolia* + *Drosera anglica* – *Sphagnum rubellum* + *S. magellanicum*) [8].

#### 4. Физико-географическая характеристика болот

Большое Моховое болото. Верховое Большое Моховое болото является самым большим в Калининградской области. Его площадь составляет около 5000 гектаров, а торфяной слой достигает от 6 до 11,5 метров. Это типичное приморское торфяное болото с крупным озерковым комплексом, возрастом около семи тысяч лет. Распологается в Славском районе, на территории Громовского заказника (рисунок 4.1).

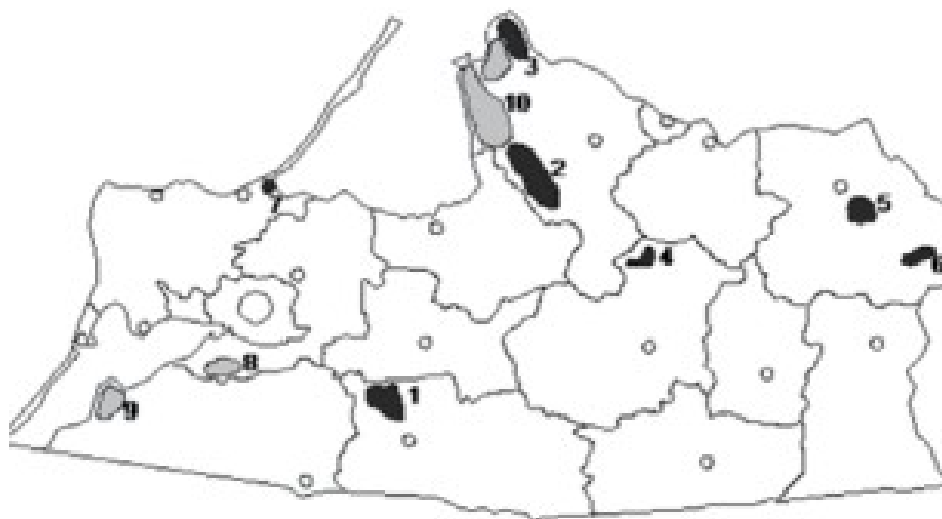


Рисунок 4.1 -Картосхема размещения наиболее крупных болот на территории Калининградской области: 1 – Целау; 2 – Большое Моховое болото; 3 – Козье; 4 – Большое; 5 – Кабанье; 6 – Пограничное; 7 – Свиное; 8 – Ушаковское; 9 – Приморское; 10 – черноольховые болота на берегах Куршского залива. (Черным цветом отмечены верховые болота, серым – низинные)

Большое Моховое болото и прилегающие к нему лесные участки представляют собой один из наиболее ценных объектов природного и историко-культурного наследия Балтийского региона. Благодаря нескольким уникальным факторам этого болота, а именно эталонным торфяным почвам, большому количеству редких и охраняемых видов и наличию ценных

естественных ландшафтов и растительных сообществ, Большое Моховое болото включено в Красную книгу почв России (2009), Красную книгу Калининградской области (2010) и список охраняемых болот СССР в рамках международной программы «TELMA» ЮНЕСКО (1973).

Козье болото. Болото расположено в Славском районе, в дельте реки Неман (рисунок 4.1), его площадь составляет около 1400 гектаров. Относится к Эстонско-Литовской приморской болотной провинции и болотному району «болота прибрежных низменностей». Гидрологический режим — близкий к естественному, имеются мелиоративные каналы по периметру болота. Часть болота трансформирована в подготовленные для добычи торфа фрезерные поля, в настоящее время заброшенные и сильно заросшие. Имеется обширное плоское ровное центральное плато. Грядово-мочажинный и озерковый комплексы отсутствуют. Болото граничит с обширными лесами, низинными и переходными болотами. Степень пространственной и экологической изоляции низкая. Антропогенная нагрузка слабая. Болото Козье является слаботрансформированной экосистемой, физиономически и функционально близкой к естественным [9]. Болото входит в пограничную зону, где ограничено свободное передвижение людей. В Славском районе в нее входят населенные пункты Мысовка, Дюнное, Яснополянка, Ясное и Городково. Представляет собой крупный, хорошо сохранившийся верховой болотный массив. Здесь произрастает наибольшее количество редких видов растений среди болот Калининградской области.

Целау. Расположено на границе Правдинского и Гвардейского районов на водоразделе рек Прохладной, Байдуковки и Гвардейской, в 8 километрах на С-З от г. Правдинска (рисунок 4.1). Общая площадь вместе с прилегающими заболоченными лесными участками — около 2500 гектаров. Относится к Ладожско-Ильменско-Западнодвинской болотной провинции и болотному району «болота озерно-ледниковых равнин». Гидрологический режим естественный, фрагменты искусственного дренажа, проложенного



около 200 лет назад, практически не функционируют. Имеется обширное плоское ровное центральное плато.

Целау является классическим образцом верхового олиготрофного болота западно-прибалтийского типа с хорошо выраженным грядово-мочажинными и озерковыми комплексами, насчитывающими около 40 крупных и более 200 мелких озерков. Кроме того, это одно из последних сохранившихся в Центральной Европе относительно крупных верховых болот. Болото граничит со старыми сырыми лесами и сельскохозяйственными землями (преимущественно луга). Степень пространственной и экологической изоляции высокая. Антропогенная нагрузка с конца августа значительно возрастает: фактор беспокойства, повреждения растительного покрова, замусоривание территории. Основные источники антропогенного воздействия — функционирование военного полигона, геологоразведочные работы, сбор населением ягод и грибов, охота [10]. Является наиболее хорошо сохранившимся и наиболее ценным в области верховым болотом, вторым по величине, однако находящимся под наибольшей угрозой разрушения из-за планируемых геологоразведочных работ, последующей добычи нефти, осушительных лесотехнических работ, проводимых вблизи северной границы болота, и других видов деятельности. В 1994 году болото сильно пострадало от пожара, а в 1998 году растительный покров болота был во многих местах нарушен гусеничной техникой во время нефтеразведки, проводившейся объединением «Калининградгеофизика» по заказу ОАО «Лукойл Калининградморнефть». Тем не менее Целау остается крупнейшей в области болотной экосистемой, физиономически и функционально близкой к естественным, с минимальной степенью антропогенной трансформации и способной к восстановлению после слабых антропогенных воздействий. Болото вместе с прилегающими лесными и луговыми сообществами представляет эталонный участок естественного ландшафта с первозданной природной средой. Здесь встречается большое количество редких видов: птицы – луговой лунь (*Circus pygargus*), серый

журавль (*Grus grus*), золотистая ржанка (*Pluvialis apricaria*), фифи (*Tringa glareola*), серый сорокопут (*Lanius excubitor*); насекомые – плавунец лапландский (*Dytiscus lapponicus*) и лужник пестрый (*Laccophilus variegatus*) [9].

## 5. Влияние болот на изменение климата

Болота по всей планете являются важным пристанищем для видов, находящихся под угрозой исчезновения. Они также выполняют разнообразные природные функции и являются замечательным архивом развития данного ландшафта, включая историю его человеческого заселения. Поэтому болота являются центральным фактором биологического разнообразия на нашей планете, который нужно активно сохранять. Помимо сохранения биологического разнообразия второй сложной задачей современности является ограничение изменений климата.

Они в значительной мере происходят из-за выбросов  $\text{CO}_2$  промышленным, транспортным и бытовым сектором, а также в результате пожаров в лесах и на болотах. В результате возникает угроза повышения уровня воды в океане, смещения климатических зон, опустынивания и многого другого. Противостоять этому антропогенному изменению климата поможет постоянное уменьшение выбросов парниковых газов и защита и сохранение экосистем, функционирующих в качестве уловителей  $\text{CO}_2$ .

В этом контексте болота все больше попадают в поле зрения науки и общественности. При этом важное значение приобретает вопрос, какую роль играют нетронутые и нарушенные болота в выбросах парниковых газов, и какие меры надо предпринять, чтобы минимизировать возможные отрицательные последствия. Этой теме были посвящены различные исследования. Интенсивно исследуются выделения газа различными болотами. Но до сих пор не хватало методики, обеспечивающей возможность проекции полученных результатов на более обширные территории и позволяющей в то же самое время хотя бы отчасти заменить дорогостоящие и емкие процессы изменений посредством выявления надежных индикаторов.

На факультете ботаники и ландшафтной экологии Грайфсвальдского университета была недавно разработана такая методика, которая затем была

испробована в рамках проекта фонда Михаэля Зукко на примере верхового болота Целау в Калининградской области площадью в 2 600 га. Вместе с Беларусью, Украиной, Польшей и Германией Российская Федерация представляет собой горячую точку глобальных выбросов парниковых газов из деградированных торфяников. Поэтому результаты исследования могут вызвать интерес во всем этом регионе.

Во всем мире болота представляют собой огромные хранилища углерода. Они занимают лишь 3% поверхности земли. Однако в них связано 30% всего наземного углерода. Тысячелетиями этот углерод усваивался болотными растениями в форме  $\text{CO}_2$ , связывался в растительном волокне и после их умирания откладывался в виде торфа. Этот процесс, однако, происходит только при наличии достаточного уровня воды, чтобы перекрыть растительному материалу доступ к кислороду. Если уровень воды падает, к примеру, из-за мер по осушению, то процесс аккумуляции поворачивается вспять. Углерод, ранее связанный в торфе, высвобождается в виде  $\text{CO}_2$ . То же самое происходит и со связанным в торфе азотом. Как только происходит контакт с атмосферным кислородом, он вымывается в виде нитрата ( $\text{NO}_3$ ) и выбрасывается в атмосферу в виде значимой для климата закиси азота  $\text{N}_2\text{O}$ .

В малых количествах такие процессы разложения происходят и в нетронутых болотах. Они происходят в анаэробных условиях. При этом выделяется и метан ( $\text{CH}_4$ ), тоже являющийся парниковым газом. Поэтому для оценки значимости болот для климата важное значение имеет показатель среднего уровня воды. Помимо того, три вышеуказанных газа имеют различный парниковый эффект. За период в 100 лет метан обладает 21-кратным парниковым потенциалом углекислого газа, а закись азот – 301-кратным. В принципе можно исходить из того, что растущие болота приводят к отрицательному балансу  $\text{CO}_2$ , то есть, что они забирают из атмосферы больше  $\text{CO}_2$ , чем они его выделяют. Они становятся стоком  $\text{CO}_2$ .

Однако выбросы закиси  $\text{N}_2\text{O}$  зависят не только от уровня воды, но также и других факторов, которые до сих пор еще не выявлены, т.е. нельзя

получить точное, или количественное, значение выбросов закиси  $N_2O$ . Важное значение, однако, имеет концентрация в торфе азота. Те болота, которые подпитываются исключительно осадками, т.е. в которые не поступает грунтовая азотосодержащая вода (дождевые болота), в осушенном состоянии выделяют малые количества  $N_2O$ . Ввиду того, что в настоящее время существует неопределенность в вычислении выбросов закиси  $N_2O$  из осушенных болот, при оценке значимости болот для климата он в основном не учитывается. Это может привести к недооценке влияния осушенных болот на климат.  $CH_4$  выделяется в первую очередь при высоком уровне воды, типичном для ненарушенных или обводненных болот (рис. 1-С). В особенности в первые годы после мер по обводнению болота могут стать источником большого количества метана. В эти годы такой эффект может превысить баланс в секвестрации  $CO_2$  в отношении его влияния на климат.

Очевидно, что растущие болота в основном выделяют метан ( $CH_4$ ), а нарушенные болота являются мощным источником  $CO_2$ . Несмотря на выделение метана, растущие болота тысячелетиями не только содержат в своем торфяном слое аккумулированные запасы углерода, но они также могут служить и для секвестра углерода по мере образования нового торфа за счет избыточной компенсации выбросов метана связыванием углекислого газа. Выбросы  $CH_4$  обводненных болот базируются в основном на присутствии «побочных видов».

## Заключение

В ходе написания работы мной было изучено понятие болота. Болото - это ландшафт, на возникновение и развитие которого влияет взаимодействие растительности и различных факторов среды, при постоянной или периодической влажности. Ландшафт проявляется гидрофильностью надпочвенного растительного покрова, накоплением торфа.

Вследствие постоянного застойного увлажнения, наблюдается дефицит кислорода, что в свою очередь ведет к формированию специфической растительности, представленной растениями гигрофитами с приспособлениями к гипоксии. Также фактор заводнения и дефицит кислорода приводят к накоплению органического вещества, которое в итоге формируется в торф.

На сегодняшний день, болото выполняет одну из важных функций – связывает парниковые газы, выводя из атмосферы углекислый газ, т.е. в конечном итоге болота-стабилизируют климат. И это является очень важным фактором в сохранении болот, включении болот в особо охраняемые природные территории.

В настоящее время в России функционирует программа карбоновых полигонов, в которой в том числе участвует и Калининградская область. Суть программы- возрождение из осушенных торфяников живых естественных болот, которые будут способны выводить парниковые газы из атмосферы. В области для данной работы выбран осушенный торфяник в Славском районе.

Помимо функции связывания парниковых газов, болото это место сохранения редких видов растений и животных, огромный резервуар воды.

В последнее время болота стали рассматриваться с туристической точки зрения, прокладываются экологические тропы на болотах.

В качестве объекта исследования нами были выбраны болота Калининградской области.

Ареал болот Калининградской области действительно уникален. На болоте Целау обитают крайне редкие виды насекомых, птиц и растений. Очень многие из них занесены в Красную книгу России. В Центральной Европе практически не осталось таких больших верховых болот.

Поистине огромное болото в области называется Большим Моховым болотом. Обычному человеку пробраться в эти топи крайне сложно, поэтому состав животных и растений, обитающих здесь, уникален. В частности это касается птиц, среди которых особенно выделяются беркут и птичка фифи.

Замыкает сеть знаменитых калининградских болот Козье болото. Особенностью этого места являются в первую очередь плотоядные растения, редко встречающиеся в природе, а в янтарном крае отсутствуют вовсе за исключением этого удивительного ареала.

## Список литературы

1. Мир болот. Учебное пособие / Под ред. Проф. Доктора технологических наук А.М. Черняева. – Екатеринбург.- Банк культурной информации, 2001 – 176с.
2. Многоликие болота./ Елина Г.А.- Л.: Наука, 1987.- 191с.
3. Болота раскрывают тайны/ Г.А. Елина, В.Ф. Юдина, Т.А. Максимова, П.Н. Токарев.- Петрозаводск: Карелия, 1986. 95с.
4. Сукачев В. Н. Основные понятия лесной биоценологии // Основы лесной биоценологии. – М.: Наука, 1964.
5. Инишева Л. И. Болотоведение: учебник для вузов /Л. И. Инишева; ГОУ ВПО «Том. гос. пед. университет». – Томск: Издательство Томского государственного педагогического университета, 2009. – 210 с.: табл. 16, ил. 111, библи. 28.
6. Напреенко М. Г. Болотные экосистемы. Мелиоративная сеть Калининградской области / Природа Калининградской области. Водные объекты: справочное пособие. Калининград: Исток, 2015. С. 56–91.
7. Напреенко М. Г. Болота Калининградской области: их роль в сохранении биоразнообразия и окружающей среды в регионе. Вестник Калининградского государственного университета. Калининград; Изд-во КГУ. 2000 С. 99–105.
8. Потемкин А. Об *Odontoschisma sphagni* (Dicks.) Dum. (Hepaticae, Сerhaloziaceae) в России, с ключом и обсуждением отличий российских видов *Odontoschisma sphagni* // *Arctoa*. М.: КМК Scientific Press Ltd., 1998. Vol. 7. P. 197–202.
9. Гришанов Г. В., Булгаков Д. Б. Новая схема размещения заказников на территории Калининградской области. XXIII научная конференция профессорско-преподавательского состава, научных



сотрудников, аспирантов и студентов: Тез. докл. Калининград, 1991. Ч. 2. С. 152.

10. Гришанов Г. В. Современное состояние, некоторые особенности и вероятные изменения в будущем фауны гнездящихся птиц верхового болота Целау. Флора и фауна болота Целау: Тезисы докл. междунар. науч. конф. Калининград, 1996. С. 7–12.