

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Т.Н. Багрова

ЛАНДШАФТОБРАЗУЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Санкт-Петербург
РГГМУ
2021

УДК 911.52(470.230)(072.8+075.8)

ББК 26.82я73

Б14

Рецензент: М.Б. Шилин, канд. биол. наук, докт. геогр. наук, проф. кафедры естествознания, географии и туризма Ленинградского государственного университета им. А.С. Пушкина

Багрова, Татьяна Николаевна

Б14 *Ландшафтообразующие процессы Ленинградской области : учебно-методическое пособие / Т.Н. Багрова. – Санкт-Петербург : РГГМУ, 2021. – 76 с.*

Настоящее пособие является методическим руководством для летней учебной практики по почвоведению и ландшафтоведению. Рассматривается выполнение ландшафтной части практики. Приводится описание геологических процессов ледниковой аккумуляции и денудации, деятельности морских и текучих вод. Как результат – показаны формы соответствующего рельефа, развитие на них различных типов фитоценоза. В завершение приводится описание состояния и использования ландшафта в хозяйственных или эстетических целях.

Методическое пособие предназначено для студентов-экологов как дополнительное пособие для прохождения летней практики по ландшафтоведению.

УДК 75.025(072.8)

ББК 85.140,83я73

ISBN 978-5-86813-532-3

© Багрова Т.Н., 2021

© Российский государственный гидрометеорологический университет (РГГМУ), 2021

1. Цель и задачи практики

Цели практики: изучить ландшафты (ЛШ) и ландшафтообразующие процессы Ленинградской области (ЛО); получить практические навыки и умения по исследованию ландшафтов.

Задачи:

1. Определить физикогеографические условия местонахождения.
2. Провести визуальные наблюдения ландшафтов и выявить ландшафтообразующие процессы.
3. Освоить методику закладки ленточных маршрутов, пробных площадок и работу на них.
4. Ознакомиться с устройством культурно-парковых зон, экологических троп.

Методы: визуальный, инструментальный, картографический.

В настоящее время изучению ландшафтов придаётся большое значение, т. к. восстановление и сохранение гармонии между природой и человеком стали одними из важнейших проблем цивилизации. Ландшафт рассматривают в качестве фундаментальной основы окружающей среды! Поэтому необходимо знать, что такое ландшафт, какова его структура, как он формируется и каким образом функционирует.

Ленинградская область отличается широким разнообразием ландшафтов вследствие многих физикогеографических условий в различные геологические эпохи. Ландшафты представлены 36 резко различающимися типами: от Лужско-Оредежских на юге, Предглинтовых, Ижорских в центральной части и до Приморских, Выборгских, Приозерских и Ладожских на северо-западе; и Свирско-Олонецих на востоке области.

Практика проводится в окрестностях поселков Ленинградской области, отражающих различные типы природных, природно-антропогенных и культурно-парковых ландшафтов.

Для выполнения поставленных задач разработаны характерные маршруты, наглядно знакомящие студентов с разнообразными ландшафтами области. В ходе выполнения работ кратко рассматриваются: история формирования ландшафтов, метеоусловия, образующиеся формы рельефа и характер растительности, природное состояние ландшафтов и антропогенное использование.

На практике проводится ознакомление с ландшафтообразующими процессами и ландшафтами:

– гляциальной деятельности: ледниковой аккумуляцией и денудацией;

– флювиальной деятельности: текучих и стоячих вод;

– деятельности моря: морской аккумуляцией и денудацией.

Природно-антропогенные ландшафты наблюдаются в заказниках: «Северное побережье Невской губы», экологическая тропа «Комаровский берег».

Культурно-парковые ландшафты изучаются при посещении садов и парков СПб (например, Таврический) и парков в городах Пушкин, Павловск.

Проводится обзор и закрепление теоретического лекционного материала по изучению формирования, структуры и функционирования ЛШ ЛО. Наглядно изучается соподчинённость единиц ландшафта – урочищ и фаций, сформированные формы рельефа и описание фитоценозов фаций.

Полевые выезды предусматривают визуальное ознакомление с ландшафтами, сформированными аккумулятивной и денудационной деятельностью ледников и морей на территории Ленинградской области.

Согласно определению Солнцева Н.А., **ландшафтом** называют генетически однородный природный территориальный комплекс, имеющий одинаковый геологический фундамент, один тип рельефа, одинаковый климат и состоящий из свойственного только данному ландшафту набора динамически сопряжённых и закономерно повторяющихся урочищ. **Урочище** является морфологической частью географического ландшафта и представляет собой сопряжённую систему фаций с достаточно однородным увлажнением и почвенно-растительным покровом. **Фация** является элементарной морфологической единицей географического ландшафта, структурной частью урочища. В структуру любого географического ландшафта входят следующие компоненты:

– материнские и подстилающие породы;

– почвенные массы;

– массы гидросферы;

– рельеф;

– климат;

– растительность;

– биота и человек как антропогенное воздействие (хозяйственное использование ЛШ).

Совокупность этих компонентов образует сложные природные и природно-антропогенные комплексы, индивидуальные для

каждой территории. Каждый ландшафт прошел во времени свою индивидуальную историю развития, отличающуюся от соседних участков. Именно разница в истории развития лежит в основе различий соседних ландшафтов. Таким образом, ландшафт состоит из взаимодействующих слоев-компонентов.

Ландшафт характеризуется горизонтальной и вертикальной структурой. *Горизонтальная структура* охватывает простираение ландшафта в обозримом пространстве. *Вертикальную структуру* принято описывать снизу вверх: тектоническое строение; литологический состав слагающих пород; рельеф; почвы и почвообразовательные процессы; грунтовые и поверхностные воды; растительность, животный мир; климатические и погодные условия.

Под воздействием ландшафто-формирующих процессов образуются совершенно различные зоны разрушения и накопления осадочного материала и характерные формы рельефа. Формируется мезо- и микроклимат, почвенный покров и тип растительности.

Заключаящим этапом описывают состояние и использование ландшафта.

2. Физико-географическое положение и геологическое строение

Физико-географическое положение, тектоника и геология устанавливаются по картам и атласам. Ленинградская область простирается на северо-западе Восточно-Европейской плиты, примыкающей к Балтийскому кристаллическому щиту на Карельском перешейке, вместе образующих Восточно-Европейскую (Русскую) платформу. Район Балтики – один из наиболее подвижных районов на Земле. Здесь действуют тектонические силы, унаследованные от давних геологических времён. Скандинавские горы имели тенденцию к поднятию с конца палеозойской эры, а область Ботнического залива длительное время прогибалась. Северные районы поднимались интенсивнее. Характерным является проявление *изостезостезии* и *гляциоизостазии*.

Процессы денудации разрушали и перемещали продукты разрушения к краю быстро поднимавшегося Балтийского щита, и на поверхности оказывались все более древние породы.

Геологическое строение характеризуется полосчатым распространением с северо-запада на юго-восток выходов пород на

дневную поверхность, имеющих возраст от древнего архея, нижнего и верхнего протерозоя, кембрия, ордовика, девона и карбона (до позднего палеозоя).

Последовательная смена коренных (дочетвертичных) пород разного возраста и состава находят свое отражение в облике рельефа, особенностях гидрографической сети, растительности и почв. Современный облик территория приобрела только в четвертичный (антропогенный) период, т. е. за последний миллион лет.

Север Карельского перешейка – это край Балтийского щита, уходящего в пределы Карелии и Финляндии. Здесь царство древнейших кристаллических пород – гранитов, гранито-гнейсов, диоритов, мигматитов. **Протерозойские граниты** окрестностей Выборга имеют характерную структуру из крупных округлых зерен розового полевого шпата. Финское название этих пород – *рапакиви* («гнилой камень»), из-за способности гранитных глыб рассыпаться в результате выветривания на мелкие обломки.

Восточнее, между Вуоксой и Ладожским озером, на поверхность выходят более древние и более плотные **архейские и нижнепротерозойские кристаллические** (глубоко метаморфизованные) породы. Из прочного, монолитного рапакиви, сделаны парапеты набережных Невы, колонны Исаакиевского собора и Александровская колонна на Дворцовой площади.

В центральной и южной части Карельского перешейка – классический ледниковый и водно-ледниковый рельеф – **моренные плато**, нагромождения песчаных холмов (**камов**), узкие, длинные гряды – **озы**, песчаные террасы и множество валунов различных размеров. Под мощной толщей четвертичных отложений – песков и суглинков – залегают **осадочные породы венда** (верхнего протерозоя), представленные глинами, плотными песчаниками и алевритами. Они нигде не выходят на поверхность, увидеть их можно только на окраинах Петербурга, где складировать породу, извлеченную при строительстве метрополитена. Из нижнего горизонта венда извлекают минеральные воды типа «Охтинской».

В южной части Санкт-Петербурга залегают отложения кембрия. Кембрийские породы обнажаются в долинах рек узкой полосой в 20 км параллельно южному побережью Финского залива и Ладоги. Голубые кембрийские глины – сырье для производства керамических изделий и лепки, а также они используются и в лечебно-косметических целях.



Рис. 1. Геологическая карта ЛЮ [1]

Геологическая граница между кембрийской и ордовикской системами *хорошо выражена в рельефе*. Это – **глинт – Балтийско-Ладожский денудационный уступ**, протянувшийся почти на тысячу километров от шведского острова Эланд на Балтике до Южного Приладожья.

Верхняя часть глинта сложена плотными известняками среднего ордовика, перекрывающими нижележащие песчаники. Высота уступа – до 50 м, он пологий, к нему подходят моренные отложения, частично он размыт. Небольшие реки, прорезая ордовикские известняки, образуют глубокие каньонные долины, а на реках Тосна и Саблинка есть небольшие водопады.

На юго-западе Ленинградской области глинт ограничивает с севера Ижорскую возвышенность. Близкое залегание известняков и доломитов способствует вымыванию породы и развитию **карста** – пустот и углублений до нескольких метров.

В центральной части плато практически безводно: можно встретить только сухие долины с зарастающими озерами – остатки рек, ушедших в подземные полости. Ордовикские породы богаты и другими полезными ископаемыми. **Красные и желтые слоистые песчаники нижнего ордовика** залегают под известняками.

Наибольшую площадь занимают *породы среднего и верхнего девона*. **Девонское поле** – область распространения пород девона на северо-запад Европейской России, выходит далеко за пределы региона. Рельеф равнинный, слабо расчлененный, с лесными, заболоченными водоразделами. По долинам рек есть обнажения девонских красных песчаников и глин. Вне долин девонские породы полностью перекрыты мореной, водно-ледниковыми песками и торфяниками. Морена с частицами подстилающих девонских пород тоже имеет красноватый оттенок.

В юго-восточных и восточных районах в девонских отложениях есть известняки и доломиты, но карст не развит.

На востоке области в меридиональном направлении протягивается **карбонный уступ** – контакт выходов верхнего девона и нижнего отдела каменноугольной системы (карбона). Уступ выделен склонами поднятий – Тихвинской гряды и Вепсовской возвышенности, соответствующих выступам дочетвертичного рельефа, обработанного позже ледниками.

Породы карбона – это разнообразные известняки с прослоями мергелей, доломитов, глин и песков. В них еще сильнее, чем в ордовикских известняках, развит карст. Вода уходит в пустоты, озера мелеют и высыхают.

3. Ландшафты Ленинградской области

Почти весь современный рельеф Ленинградской области создан *ледниками четвертичного времени*. В этот период Земля подверглась нескольким оледенениям и сопутствующим процессам морской и флювиогляциальной деятельности, а также водной и ветровой эрозии. Обычно выделяют 4 оледенения: Окское, Днепровское, Московское, Валдайское. Каждое последующее занимало меньшую площадь, чем предыдущее, и характеризовалось более суровыми климатическими условиями.

Под воздействием оледенения, ледниковые и водно-ледниковые отложения – морена, валунные и безвалунные пески, супеси, суглинки и глины, образовавшиеся во время последнего оледенения, – почти полностью перекрывают территорию, за исключением районов Балтийского щита. Общая мощность достигает десятков метров, а коренные породы видны только в обнажениях по долинам рек.

В результате образуются различные формы рельефа. Это полосы мощных моренных гряд, крутые песчаные холмы, длинные извилистые гряды, сложенные песком и гравием; остатки берегов озёр у границ оледенения, слоистые отложения глин и песков; глубокие и узкие ложбины, долины, по которым текли реки из ледниковых озёр.

Выделяется 7 физико-географических районов: Балтийский щит (1) и Северо-Запад Русской равнины (2–7):

1. *Южная окраина Балтийского щита*. Грядово-ложбинная равнина, сложенная древнейшими кристаллическими породами, с малочисленными скальными выходами, озёрами, сосновыми и еловыми лесами.

2. *Балтийско-Ладужская низменность*. Широкая древняя впадина, сложенная четвертичными отложениями, в основном песчаными, с крупными озёрами в северной части и болотами в южной, с господством сосновых лесов.

3. *Лемболовская возвышенность*. Центральная повышенная часть Карельского перешейка с песчаными холмами, озёрами, еловыми и сосновыми лесами.

4. *Ижорская возвышенность*. Плато, сложенное ордовикскими известняками, безводное с карстовыми воронками; наиболее распаханый регион в области, с плодородными почвами, остатками елово-широколиственных лесов.

5. *Лужско-Волховская равнина*. Плоская поверхность, сложенная ледниковыми и озерно-ледниковыми отложениями, перекрывающими осадочные породы нижнего палеозоя, сильно заболоченная, с преобладанием березовых и осиновых лесов на месте вырубленных ельников, иногда с сосняками на песках.

6. *Свирско-Оятская возвышенность*. Холмисто-моренная поверхность с озерами на основании из осадочных пород нижнего палеозоя, с преобладанием еловых, сосновых и берёзовых лесов.

7. *Валдайско-Онежская гряда*. Холмисто-моренная возвышенность на основании из карбонатных известняков, местами с карстовыми формами, с мелколиственными лесами, ельниками и сосняками.

В горах – древние поверхности выравнивания – равнины, созданные ледниками, водами и ветрами, подняты тектоническими силами на различную высоту. Равнины пронизаны реками, с порогами и уступами.

К югу и к востоку рельеф значительно меняется. Каменное основание севера Европы – Балтийский щит – здесь уходит на

значительную глубину. Огромный слой рыхлых осадочных пород отделяет его от поверхности

Ландшафты Приневской низины

Приневский ландшафт развивается на песчаных холмах или суглинистых отложениях морены, образующих Приневскую низменность. Для него характерны среднетаёжные леса, верховые и низинные болота, зарастающие озера.

Приневская низина сформировалась в доледниковое время. Формирование современного ландшафта началось при отступании последнего Валдайского оледенения. Оно занимало наименьшую площадь, с самыми суровыми климатическими условиями. История этого оледенения более изучена. В начале Валдайского периода климат был суровым, но безледным, затем наступило кратковременное потепление, наиболее выраженное на территории современного Петербурга. Господствовала северная тайга. Период условно относят к межледниковью, под названием «Гражданский проспект», так как при строительстве жилых домов на Гражданском проспекте был вскрыт горизонт, богатый спорами растений этого периода. Но к межледниковью относят эпохи с июльскими или среднегодовыми температурами выше современных. По такой классификации период *не может быть отнесен к межледниковью*.

За относительно теплым периодом, последовало резкое похолодание и оледенение, охватившее обширную территорию.

Примерно 12 тыс. лет назад территория освободилась от ледника. Закончилась Невская стадия Валдайского оледенения. Ледник оставил моренные отложения, выраженные суглинками с гранитными валунами. Последнюю морену можно отличить по коричневато-бурому цвету с характерным вишневым оттенком; валуны (в основном из очкового гранита, принесенного из Феноскандии) достигают десятков м³. Один из валунов (Гром-камень) использован для постамента Медного всадника. Валуны встречаются под Сестрорецком, Пушкиным, Павловском и в других районах Ленинградской области.

Морена устилает дно низины и окружающие высоты, формируя ровную поверхность – пенеплен – и подтверждая, что низина сформировалась еще до оледенения и имеет тектоническое происхождение.

В течение 10 тыс. лет после освобождения от ледника на территории происходили активные эрозионные процессы. Но формы

рельефа выглядят свежими, о чем свидетельствуют в первую очередь, выпуклые склоны холмов, характерные лишь для молодых форм рельефа. Для более древних, подвергавшихся большей эрозии, форм рельефа характерны вогнутые склоны, перекрытые толщей покровных суглинков.

Выпуклые формы рельефа и отсутствие слоя покровных суглинков свидетельствуют об относительной молодости ландшафта данной территории.

Удельный парк – самая молодая территория Приневской низины.

4. Ландшафтообразующие процессы

4.1. Ледниковая аккумуляция

Маршрут и описание урочищ и фаций Приневских ландшафтов

Процессы ледниковой аккумуляции изучаются в окрестностях пос. Колтуши.

Рельеф зоны ледниковой аккумуляции представлен донной (основной) мореной, со слабо всхолмленными равнинами. Равнины основной морены образовались при спокойном таянии неподвижного ледника. При движении ледника скальный материал (валуны, галька), истёртый до песчано-глинистых частиц, откладывался несортированными горизонтальными слоями. Плоский рельеф и тяжелый механический состав грунтов в условиях избыточного увлажнения определяет высокую заболоченность таких равнин.

По краям ледника и у основания его языка формируются конечно-моренные гряды из материала, который ледник толкал перед собой, выпахивая территорию.

Камы – одиночные округлые холмы, могли образоваться при таянии отдельных глыб погребённого льда. Ледяное ядро, покрытое мощным слоем наносов – ледниковой грязью (ледниковый тилл), нагревалось под солнцем, подтаивало, и насыщенные водой рыхлые породы сползали по склонам вниз, накапливаясь у подножья. К моменту завершения протаивания льда на его месте формируется инверсионное понижение (перевернутая форма). В центре остается

озерцо или болото, окаймленное невысокими холмами из песка и гравия.

Камы могли формироваться иным путем. Разрушающийся ледник испещрен трещинами, по которым талые воды с осадками устремляются в понижения рельефа. Переполняют разно-зернистыми песками и глинистыми частицами котловину понижения, еще некоторое время стиснутую льдом, и спрессовывают принесенный материал в небольшой холм. При полном освобождении территории ото льда отложения котловин озер остаются на поверхности в виде холмов – камов, сложенных слоистыми песками или ленточными глинами.

На поверхности водно-ледниковых и моренных равнин встречаются характерные длинные извилистые гряды с трапециевидным профилем. В пространстве между подстилающей поверхностью скал и телом ледника образовывались внутрiledниковые реки, выносящие отложения более крупного механического состава – грубый песок, валуны и гальку.

Камы и озы относятся к инверсионным формам рельефа (перевернутым), т. е. осадконакопление на дне водоёмов и протаивание льда привели к образованию выпуклых форм рельефа на месте вогнутых и наоборот.

Морены и водно-ледниковые пески со временем становились материнской породой для почвообразования. Морены отличаются более тяжелым механическим составом, большой плотностью и бесструктурностью, на них формируются тяжелые почвы, плохо проницаемые для воды и воздуха. Пески практически не содержат питательных элементов, необходимых растениям. Вода легко уходит из них, не задерживаясь в корнеобитаемой толще.

На камах развились сосняки лишайниковые, с вереском-толокнянкой, луговые урочища частично зарастали кустарниковой и древесно-лиственной растительностью.

Колтушские высоты – наиболее древняя часть Приневской низины. Они образовались вскоре после освобождения территории от последнего Валдайского оледенения. Лужская и Невская стадии отступления этого ледника происходили примерно 12 тыс. лет назад. Мощность ледника в центре достигала 1,5–2 км.

Ледник покрывал неровную территорию. В местах неровностей доледникового рельефа появлялись трещины, предопределявшие неравномерное таяние ледника при отступлении. Над наиболее выраженными трещинами формировались внутрiledниковые

озера, на дне которых происходило отложение песчано-глинистого материала: более крупнозернистые пески в летний период года, а зимой – более тонкие песчаные и глинистые отложения. Так образовались ленточные глины, характерные для многих территорий, освободившихся от ледника, но очень редкие на Колтушских высотах. Камовые холмы имеет четкую слоистость, почти горизонтальную у центра и наклонную в направлении от центра к периферии по склонам холмов.

Отступление ледника сопровождалось возвратно-поступательным движением. Во время кратковременных возвратов отступающего ледника на территории откладывались валуны и мелкодисперсные глинистые частицы. Тонкий глинистый материал вынесен, остался лишь песок и валуны. Большую часть мелких валунов удалили из почвы в процессе хозяйственного освоения территорий, а крупные валуны взрывали, измельчали и использовали в строительстве.

Котловины, образовавшиеся в результате формирования неровностей холмистого рельефа, заполнялись озерами. Озера в основном имеют грунтовое и грунтово-дождевое питание. В пределах ЛО количество осадков превышает величину испаряемости, поэтому многие пониженные участки рельефа заболочены.

Колтушские высоты являются уникальным природным объектом. Эта территория не была залита ни одним из господствовавших на территории Приневской низины морей и озер, не исключая и Первого Иольдиевого моря – наиболее глубокого и обширного водоема: при глубине Первого Иольдиевого моря 40–45 м Колтушские высоты представляли собой архипелаг островов.

Межкамовые понижения и 3 озера, первоначально представляющие единое целое и занимавшие всю пониженную территорию между холмами на протяжении нескольких тысяч лет зарастали. Отдельные заболоченные участки со временем превратились в перешейки. Над слоем торфа образовывались почвы, соответствующим образом менялась и растительность – на месте болотных фитоценозов появлялись кустарники и древесные формы.

Экомаршруты на Колтушских высотах

На Колтушских высотах за последние несколько лет создано несколько маркированных экологических троп. На территории ООПТ оборудовано 6 экомаршрутов: 4 пешеходных и 2 велосипедных.

Один из них – Капище – находится на территории Заневского сельского поселения, недалеко от п. Янино и деревнями Суоранда и Хирвости; на холме у кромки леса.

Реконструкция исторического поморского лабиринта

Лабиринт «Вольный ветер» был выложен в августе 2011 г. Общиной славянского наследия «Крина» (научный консультант – доктор технических наук, член Русского географического общества В.В. Токарев). Лабиринт выполнен по образу классических северных лабиринтов, которые сохранились на Кольском полуострове.

Лабиринт является культовым сооружением. Он выложен как нетупиковый, имеет единый вход и выход, ориентированный на юг. Ворота организованы двумя большими входными камнями, после которых есть 2 прохода: очистительный – налево, накопительный – направо. Рекомендуется обход начинать с очищения, строго следуя по дорожкам, не переступая каменные выкладки.

Порядок на святилище поддерживается Общиной славянского наследия «Крина».

Описание маршрута и остановки

С Ладожского вокзала в пос. Колтуши автобусом 531-532 – до остановки «Голубая дача».

Остановка автобуса «Голубая Дача».

пл. 1. Окраина деревни Суоранда. Хвойный лес.

пл. 2. Холм в разрезе – обнажение, обзор почвенного профиля.

пл. 3. Обзор – вершина Кама. Обзор урочища. Выделение подурочищ и фаций.

пл. 4. Обнажения слоистого залегания песков и глин.

пл. 5. Дороги – состояние – промоины ... плоскостной смыв ... пыление ... замусоренность от кладбища до лабиринта.

пл. 6. 1) Лабиринт – славянское капище и поморский каменный лабиринт.

2) Поляна – обустройство «лагеря». Организация «дикого» отдыха: кострища, бревна, ...

3) Лыжный склон и трамплин.

Дорога хвойным лесом к большому (3-му) озеру.

пл. 7. 1) Обзор озера. Отдых группы, перекус. Описание двух фаций (озерной и заболоченной) в различной степени.

2) Эвтрофикация – озеро среднее (2). Заболоченная фация – усохшие деревья и болотные виды трав.

Обход по дороге (деревня Хирвосты – Токкари): конный клуб, ..., с/х животные.

пл. 8. К «Конскому» – бывшему озеру. Состояние растительности, выросшей на хорошо удобренной почве, отличие от прежних полей.

пл. 9. Пос. Павлово. Лаборатории НИИ высшей нервной деятельности, (вольеры с животными), памятник Павлову с собакой. Жилые дома. Бывшие сады, аллеи – пример культурно-парковых ландшафтов 30-х гг. XX в.

пл. 10. Пример современного культурно-паркового ландшафта. Колтушское озеро, пляж, устройство территории и береговой линии, ландшафтный дизайн.

В поселках Павлово (НИИ Высшей нервной деятельности И.П. Павлова) и Колтуши рассмотрены антропогенные культурно-парковые ландшафты, преимущества условий жизни, деятельности и рекреации в пригородах мегаполиса.

Ход выполнения работы

Визуальный обзор Камовых холмов – результата ледниковой аккумуляции – слоистое залегание осадочных пород и образование ленточных глин. Рассмотрение процесса эвтрофикации озёр и стадий образования низового и верхового болота. Выделяем *урочища* – лесные, луговые, озёрные, болотные; и составляющие их *фации* – поляны в лесу, куртины деревьев или кустарников среди лугов, высокотравные или без растительности, естественные ненарушенные и антропогенно-нарушенные (деградирующие и восстановительные).

Распределение территории и объекты

Выделяем типы ландшафтов по рельефу:

- элювиальный – на вершинах холмов – Плакор;
- трансэлювиальный – на склонах различной экспозиции;
- трансаккумулятивный и Аквальный – у подошвы холмов и в водоеме.

Описываем холм в «разрезе». Обнажения (единичные, нехарактерные примеры залегания ленточных глин и слоистых песков). Межкамовые понижения. Озера. Эвтрофикация. Делаем прикопки

на двух площадках. Верховое и низовое болота. Хозяйственное использование территории. Селитебная территории. Экологические маршруты. Спортивно-тренировочные маршруты. Загородный неорганизованный отдых. Состояние дорог (усиливающаяся эрозия).

4.2. Ледниковая денудация

Ледниковая денудация изучается на примере Выборгских, Приладожских, сельговых ландшафтов.

Денудационная деятельность ледника рассматривается в пос. Кузнечное. Характеризуется следующими типами ландшафтов: Выборгский, Сельговый – выходы твёрдых кристаллических пород Балтийского щита на дневную поверхность.

Выборгский ландшафт охватывает северо-западную оконечность ЛО, он развивается на территории, подвергшейся недавней ледниковой денудации Балтийского кристаллического щита, с небогатыми почвами, заселенными среднетаёжной и частично северотаёжной растительностью.

На глубине 80–100 км в Земле залегает *слой пониженной вязкости* – **астеносфера**. Именно этот слой является причиной изостатических движений. Земная кора распрямлялась. Когда стаяла основная масса льда, скорости поднятия увеличились. Потом постепенно угазли. Измерение отклонения силы тяжести, произведённое в Финляндии, показало, что большая часть территории характеризуется отрицательными аномалиями. Это означает, что эффект ледниковой разгрузки ещё не полностью преодолён, распрямление земной коры здесь продолжается. *Современные поднятия* устанавливаются повторными нивелировками и футшточными наблюдениями, последние отголоски изостатических движений. Но изостазия не единственная причина тектонических движений Прибалтики. В течение последних 12 000 лет отдельные участки поднялись более чем на 200 м. Установлено не только общее современное вздымание Фенноскандии и уменьшение поднятий с севера на юг, но даже стабильность и погружение некоторых периферических частей этой территории.

«Балтийский щит поднялся за 12 000 – 15 000 лет так, как Кавказ поднялся за 750 000 лет». *Основная причина тектонической активности* – **гляциоизостезия**, стремящаяся уравновесить геоструктуры. На поверхности Земли равновесие бывает нарушено. Горы

тяжелее равнин или дна океанов. Разница в весе компенсируется различной плотностью подстилающих пород и различной толщиной земной коры. На уравновешенную систему действует еще одна мощная нагрузка: **ледяной купол**. Вес ледника огромен: помимо льда и прессованного снега он заключает тонны обломочных пород. Под тяжестью ледника земная кора начинает прогибаться. Сначала медленно, потом быстрее и быстрее. Прогиб земной коры во время максимального распространения оледенения достигал в Феноскандии нескольких сотен метров.

Изучение современных движений Прибалтики имеет важное значение подлинной истории Балтийского моря. Согласно на подсчётам финского исследователя Кяэрийянена, приблизительно через 2 600 лет рельеф Балтики существенно изменится: наиболее узкая часть Ботнического залива пересохнет, и Финляндия сольётся со Швецией.

Изостазия (от *изо...* и греч. *stasis* – *состояние*) – равновесное состояние верхних горизонтов Земли (земной коры, литосферы), проявляющееся в том, что на определённой глубине (глубине компенсации 100–150 км) в недрах происходит выравнивание давления вышележащих горизонтов.

Гляциоизостазия (от лат. *Glacies* – лёд + *изостазия*) – прогибания земной коры в области современных и плейстоценовых покровных оледенений, вызываемые нагрузкой ледниковых масс. Толща льда достигала 2,5–3000 м.

Рельеф зоны ледниковой денудации

Ледники надвигались отдельными языками, сползая со Скандинавского полуострова. В условиях влажного и умеренно-холодного климата снег не успевал растаивать за лето, накапливался и спрессовывался в фирн (плотный снег из смёрзшихся кристаллов). Фирн под давлением новых снежных масс превращался в глетчер – еще более плотный лед, обладающий способностью «течь» в твердом состоянии – фактически сползать под собственной тяжестью.

Долгое время растущий ледник лежал неподвижно, смерзаясь с подстилающими породами Балтийского кристаллического щита. По достижении критической массы ледник пришел в движение, «выпахивая» пространство перед собой и захватывая куски вмержшей в него породы. По пути движения – сползания с Северо-Запада на Юго-Восток – ледник царапал и шлифовал скалы, окатывал

валуны и камни. Шершавая их поверхность и явно прорезанные полосы свидетельствуют о направлении и результате гляциальной обработки материала.

Передний край ледника сдирал маломощные морские и озерные осадочные отложения и толкал их перед собой в виде огромного вала несортированного материала. При этом обнажались коренные породы кристаллического фундамента и образовывались экзарационные (выпаханные равнины). В дальнейшем, дно таких равнин перекрывалось маломощными песчаными отложениями, а затем осваивалось малыми и средними водными потоками, формируя флювиогляциальные отложения – **озы**.

Натыкаясь на выходы твердых пород, ледник замедлял ход, оставляя позади большое скопление обломочного материала. Так образовались друмлины – вытянутые «хвостатые» гряды, похожие на перевернутую ложку. Со временем верхняя часть выравнивалась, осыпаясь по бокам, и получалась широкая протяженная гряда песчано-гравийного материала.

Результатом деструктивно-денудационной деятельности ледника становились *Выборгские и Ладожские ландшафты* с особыми формами рельефа. Так образовались «бараньи лбы» – гранитные выступы скал. Северо-Западные склоны их, обращенные к леднику, – пологие, юго-восточные – крутые и обрывистые с обвалами и осыпями, как бы закрученные, так называемые «курчавые» скалы.

Грядовые цокольные возвышенности с ледниковой обработкой – сельги – сложенные кристаллическими породами: диабазами, габбро-диабазами иногда перекрыты маломощным чехлом элювиальных отложений. Климат сельг отличается большим количеством осадков, более низкими среднегодовыми температурами, большей влажностью воздуха, меньшей продолжительностью вегетационного периода, большей скоростью ветра.

Ландшафты сельг представлены урочищами поверхностей сельг и склонами различных экспозиций, межсельговыми понижениями и др.

Урочища поверхностей сельг. По совокупности природных условий они благоприятны для освоения, здесь издавна располагаются поселения, пашни, сенокосы. Неслучайно их считают одними из ядер первоначального освоения. Поскольку поверхности сельг длительное время находятся под влиянием хозяйственной деятельности человека, их природная структура сильно изменилась. Так,

естественная растительность (ельники, сосняки, мелколиственные леса) заменена суходольными лугами, изменился и состав почв.

Урочища склонов сельг. Для них характерна высотная и экспозиционная микрозональность, т. е. отличия в почвенно-растительном покрове между фациями плакора, транзита и подошвы склона. Например, в нижней части преобладают ельники, в средней еловососновые, сосново-еловые и мелколиственные леса. Для вершин характерны сосняки с примесью ели и берёзы. Особенностью склонов является встречаемость нехарактерных широколиственных пород: липы, вяза, ольхи клейкой, что объясняется спецификой климатических условий.

Межсельговые понижения сложены более молодыми четвертичными озерными и озерно-аллювиальными отложениями – *глинами, суглинками, супесями, тонкозернистыми песками*. На их микроклимат оказывают влияние тёплые воздушные потоки, нисходящие с вершин и склонов сельг, прогреваемых за счёт притягивания темноцветными шунгитовыми почвами дополнительного количества солнечной энергии. В результате в межсельговых понижениях формируются полосы «тепла», благоприятно влияющие на экотоп понижений и на соседние урочища. Растительные сообщества представлены ельниками, сосняками и болотами. Ландшафты межсельговых понижений выполняют функцию накопления и регулирования влаги. Урочища понижений обладают большим запасом фитомассы 150–200 т/га и большим потенциалом ландшафта. Некоторые межсельговые понижения заняты озёрами, соединёнными между собой протоками. Речная сеть густая, но слабо разработанная. На реках выражены пороги и стремнины.

Сельговые ландшафты являются уникальными природными комплексами, благодаря наличию плодородных шунгитовых почв. Шунгит аккумулирует тепло, благоприятно влияя на растения.

Водно-ледниковые (флювиогляциальные) формы рельефа

Образовались при таянии ледника и сложены наносами бурных нерусловых потоков талых вод. Они несли грубые и плохо отсортированные обломки: крупно-зернистые пески, гравий, гальку. Из них образовались слабоволнистые, почти плоские песчаные, так называемые зандровые равнины. В условиях избыточного увлажнения ЛО они сильно заболочены.

Талые ледниковые воды заполняли замкнутые понижения рельефа, образуя множество постледниковых озер. В них впадали перегруженные песчано-глинистым материалом потоки талых вод. Более тяжелые песчаные частицы сразу же погружались на дно. Более легкая фракция глин дольше оставалась во взвешенном состоянии. Зимой поверхность озер покрывалась льдом, вода успокаивалась, и глинистые частицы оседали на дно, формируя толщи ленточных глин, состоящие из сдвоенных прослоек песков и глин, отложенных за один год.

Со временем, вследствие тектонических подвижек, протаивания и эрозии, береговые валы прорывались, и вода уходила из озера. Осушенное дно представляло собой плоскую озерно-ледниковую равнину, сложенную ленточными глинами.

Крупные озера спускались постепенно в несколько лет. Каждый раз, формируя новую береговую террасу, в центре иногда оставалось маленькое реликтовое озеро с заболоченными берегами и мощным слоем торфа на дне.

Флювио-гляциальные формы рельефа представлены: днищами озёрных котловин, речными и озёрными террасами, долинами ручьёв, бывшими днищами озёрных котловин, заболоченными урочищами и другими.

Современные Приладожские ландшафты

Южнее линии Выборг–Приозерск кристаллические породы скрываются под осадочными отложениями, мощность которых в р-не СПб превышает 250 м.

В зональном подразделении территории северное и восточное побережья Ладожского озера относятся к подзоне *средней тайги*, а южное и западное – к подзоне *южной тайги*. Для средней тайги характерны ельники-черничники без подлеска, с сомкнутым древостоем и сплошным покровом блестящих зеленых мхов; надземная биомасса в них составляет 1300 ц/га, годовой прирост ее – 30 ц/га.

В подзоне южной тайги тоже господствуют темно-хвойные породы, но есть подлесок, в нем иногда встречаются липа, клен, ильм, появляется травяной ярус с участием дубравных трав. Моховый покров развит слабее, чем в средней тайге. Наиболее характерный тип леса – ельники-кисличники. Надземная масса достигает 2200 ц/га, а годовой прирост – 50 ц/га.

Обширные размеры Ладожского бассейна, влияющие на климат и характер растительности, сложная история развития своеобразно влияют на формирование ландшафтов. Вокруг Ладожского озера выделяется несколько географических ландшафтов [1].

Ландшафты Северного Приладожья. Коренные породы здесь представлены древнейшими изверженными и метаморфическими комплексами. Для рельефа, выработанного в них тектоническими и экзогенными процессами, характерно чередование скалистых сельговых гряд и межсельговых понижений, вытянутых с северо-запада на юго-восток или с севера на юг.

Сельги короткие и узкие, невысокие (примерно $10\text{--}300 \times 10\text{--}30 \times 40$ м); склоны у них крутые, а вершины плоские. Моренные отложения на сельгах сильно размыты и уцелели на более пологих нижних частях склонов в виде скоплений песков, супесей, гравия, щебня и валунов. Вершины сельг покрыты лишайниками, на склонах растет сосна, а у подножия – более богатые хвойно-лиственные леса: сосновые и березово-сосновые, иногда ельники. Почвы относятся к различным вариантам подзолистых.

Поверхность межсельговых ложбин местами террасирована. Более сухие места заняты еловыми и сосново-березово-сероольховыми лесами, более влажные – заболоченными березняками,

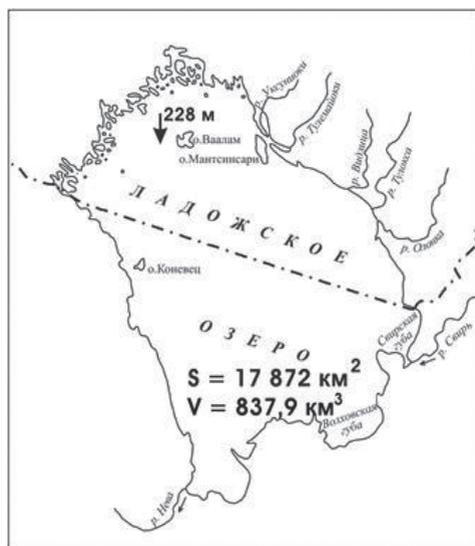


Рис. 2. Ладога – крупнейшее озеро Европы

приустьевые части ложбин – зарослями серой ольхи, а центральные – небольшими болотами, преимущественно низинными, осоковыми, появившимися в результате зарастания озер.

Фьордо-шхерные ландшафты протянулись в 7 км севернее Приозерска по побережью Ладоги широкой полосой до Питкярантского залива, – это распространение североприладожских ландшафтов на акваторию озера. В нем множество больших и малых островов – скалистых, с высокими отвесными берегами до 60–70 м, покрытых лесом, или со скудной растительностью. Берега сильно изрезаны узкими, на 12–16 км вдающимися в сушу заливами – **фьордами**. Фьорды разделены узкими полуостровами, вдающимися в акваторию озера – **шхерами**. Острова заплетены в сложную сетку проливов, в которых немало скал и подводных камней, хотя многие из проливов обладают глубоким фарватером.

Другой облик у **Нижневуоксинского ландшафта** на западном берегу озера между широтами Приозерска и Соснова. Плоская поверхность Вуоксинской низины образована водоемом, который существовал у края ледника, когда тот находился вблизи конечнотеррасной гряды Сальпауселья.

Абсолютная высота низменности не превышает 20–50 м. Здесь широко распространен покров озерно-ледниковых отложений, образованных мореной валдайского оледенения – ленточные глины, пески. Частично обнажаются невысокие выходы кристаллических пород. Но повсеместно под свитой четвертичных отложений залегают Коренные породы кембрийского возраста литологического фундамента – нижнекембрийские песчаники и глины.

Нижнесви́рский ландшафт охватывает низовья Свири и продолжается на север в Карелию. Существенным элементом является Сви́рская впадина, перегороженная в среднем течении р. Свири Олонецкой моренной грядой, формирующей пороги на реке.

К основным формам рельефа относятся водоразделы с пологими склонами, сложенные отложениями приледниковых озер, и древнеозерные террасированные впадины, с песками, супесями, суглинками, кое-где ленточными глинами. Впадины частично заторфованы или заняты большими, сильно зарастающими озерами. Рельеф однообразный: низкая, террасированная равнина, высотой до 50 м, в устьях Свири и ее притоков Паши и Ояти переходит в еще более низкую заболоченную дельту. На побережьях озер попадаются песчаные дюны и древние береговые валы из песка и гальки, заросшие сухими сосновыми борами. В ландшафте много верховых

(сфагновых) болот. На песчаных дренированных равнинах растут сосновые и елово-сосновые леса, почвы слабоподзолистые; на избыточно увлажненных местах елово-сосновые леса, почвы подзолисто-глеевые. В целом, это район типичной средней тайги; изредка, в благоприятных условиях можно встретить отдельные деревья дуба, орешника и липы.

Встречаются **озы и камы**. Они также имеют северо-западное простираение. На водоразделах растут сухие сосняки на слабоподзолистых почвах. Моренные увалы покрыты ельниками с примесью дубравных трав; почвы среднеподзолистые. Террасы во впадинах заняты различными лесами: верхние – сосняками или сосново-березовыми; средние, временно переувлажненные – сосново-мелколиственными; а нижние, постоянно увлажненные – елово-мелколиственными. На месте прежних озер распространены болота – гипново-осоковые (травянистые), осоково-пушицевые. На узких приладожских террасах – еловые леса с кленом в подлеске и с обилием дубравных элементов в травяном покрове.

К югу от широты Соснова по западному побережью, а затем по южному на восток, примерно до устья р. Сясь, простирается **ландшафт Южного Приладожья**. Кристаллический фундамент здесь находится на глубине 300–400 м, поверх него – толща кембрийских пород, погребенная мощным плащом четвертичных отложений. Основные формы рельефа – плоские песчаные озерные и озерно-ледниковые террасы высотой 10–30 м. Преобладают 2 главных типа урочищ: заболоченные междуречья на песках, с сосняками и мелколиственным лесом, и болота. Реки почти лишены пойм и слабо врезаны в рельеф. Небольшие речки, вытекающие из болот, летом сильно мелеют и даже пересыхают. Есть небольшие остаточные озера.

На побережьях Ладоги – древние невысокие береговые валы с пологими склонами, покрытые сухим бором, а между ними – широкие заболоченные и заторфованные ложбины. Вдоль берега – заросли серой ольхи, ив, мелколесье на заболоченных почвах, низинные осоковые болота, болотистые луга с хвощем и осокой. Сформированы цепи дюн, иногда подвижных, «кочующих», частично закрепленных сосняками. В прибрежных мелководьях – заросли камыша и тростника.

Характер берегов отражает черты ландшафта; они низкие, пологие, с плавными очертаниями. На западном мало изрезанном низменном берегу размывом морены образованы нагромождения валунов,

очень больших на мысах Морьин Нос, Осиновец и Сосновец. Эти каменистые гряды и россыпи уходят от берега и под урез воды. Самое низменное побережье, с абсолютными высотами всего 4–7 м, – южное. В него вдаются 3 губы: бухта Петрокрепость, Волховская и Свирская. Их сопровождают неширокие песчаные пляжи, береговые валы с большим участием валунов; скопления валунов на мелях вблизи берегов образуют подводные валунные гряды, или «луды».

Климат. Для Балтики характерны дождь и ветер, холодные снежные зимы, а летом знойно и безветренно. Неустойчивый климат объясняется положением Балтики между западными, северными и восточными климатическими центрами. Зимой в Прибалтику заходит североатлантическая область низкого давления. Тогда дуют тёплые ветры, стоят высокие температуры. Выпадает много осадков – дожди на юге и западе, мокрый снег в северных и восточных районах. Иногда, Балтика захватывается сибирской областью высокого давления, тогда температуры резко падают; дуют холодные ветры с севера и северо-востока. Осадков мало, и выпадают они в виде снега.

Растительность бассейна Балтийского моря разнообразна. Бассейн вытянут с севера на юг и охватывает 5 растительных зон: тундровую, лесотундровую, таёжную, зону смешанных и зону широколиственных лесов. **Тундра** и **лесотундра** занимают крайний север Прибалтики. **Тайга** занимает большую часть. Прибалтийская тайга довольно однообразна: тянущиеся на многие километры заросли сосны и ели. К югу хвойные леса плавно переходят в смешанные. Среди хвойных деревьев встречаются и лиственные (берёза, ольха, осина, ива). На юге таёжной зоны начинают встречаться липа и клён. Для прибалтийской **зоны смешанных лесов** характерны вяз, лещина, ясень. Но всё же хвойные леса преобладают. **Область широколиственных лесов** фрагментарна. Для них характерны буковые и тисовые рощи, вересковые пустоши, омела, заросли плюша.

В водах Балтийского моря водятся атлантическая сельдь, балтийская килька, атлантический анчоус, сиг, окунь, лосось – ценные промысловые рыбы. Среди морских млекопитающих – балтийский серый тюлень и кольчатые нерпы (ладожская и балтийская).

Хозяйственное использование ЛШ

Сельги и озёрные террасы являются участками первоначального освоения, т. к. озёра связаны между собой реками, а реки часто

Приложение



Приневский Ландшафт. Камовые холмы.



Лесное и луговое урочища.



Чередование лесных и луговой фаций.



Фации кустарников среди лугового урочища.



Колтушские высоты. В карьере каменного холма.



Холм внутри – зарастающий склон.



Колтуши. Почвенный профиль равнинной части.



Эрозионные процессы на дорогах.



Фации хвойного леса в луговом урочище.



Рсширяющаяся сеть дорог на Колтушских высотах.



Третье, большое озеро на Колтушских высотах, начинающее зарастать.



Переходный тип болота – заросшее озеро с усыхающими деревьями.



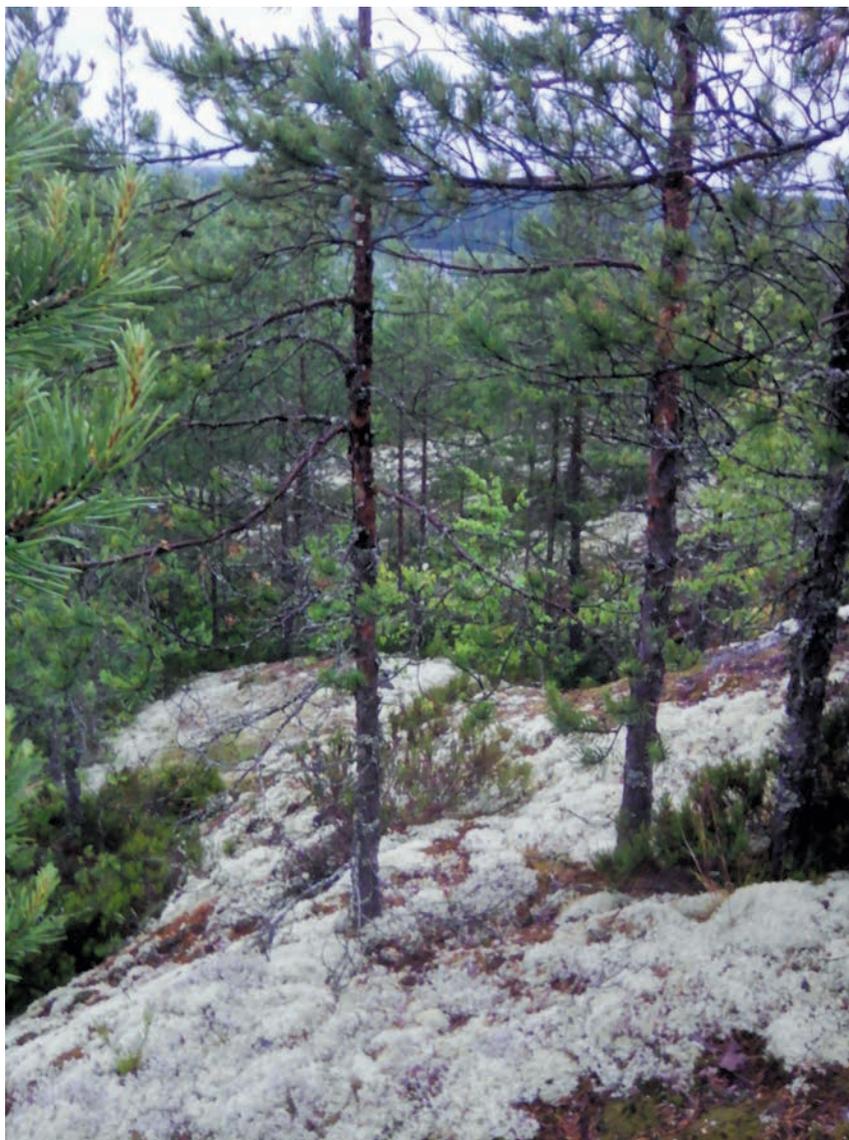
Искусственные аллеи в п. Павлово (посадки 1930-х гг.).



Ладожские сельги.



Приморские ландшафты: высокотравные луга и плавни.



Урочища склонов сельг. Северо-восточный склон.



Моховый покров склонов селыг.



Кузнечное. Западный склон сельги.



Кузнечное. Сельга с выраженными подурочищами –
средней и нижней части склона.



Вывалы деревьев на селгах с маломощным почвенным покровом.



Межсельговые понижения с небольшими водоёмами и березняком.



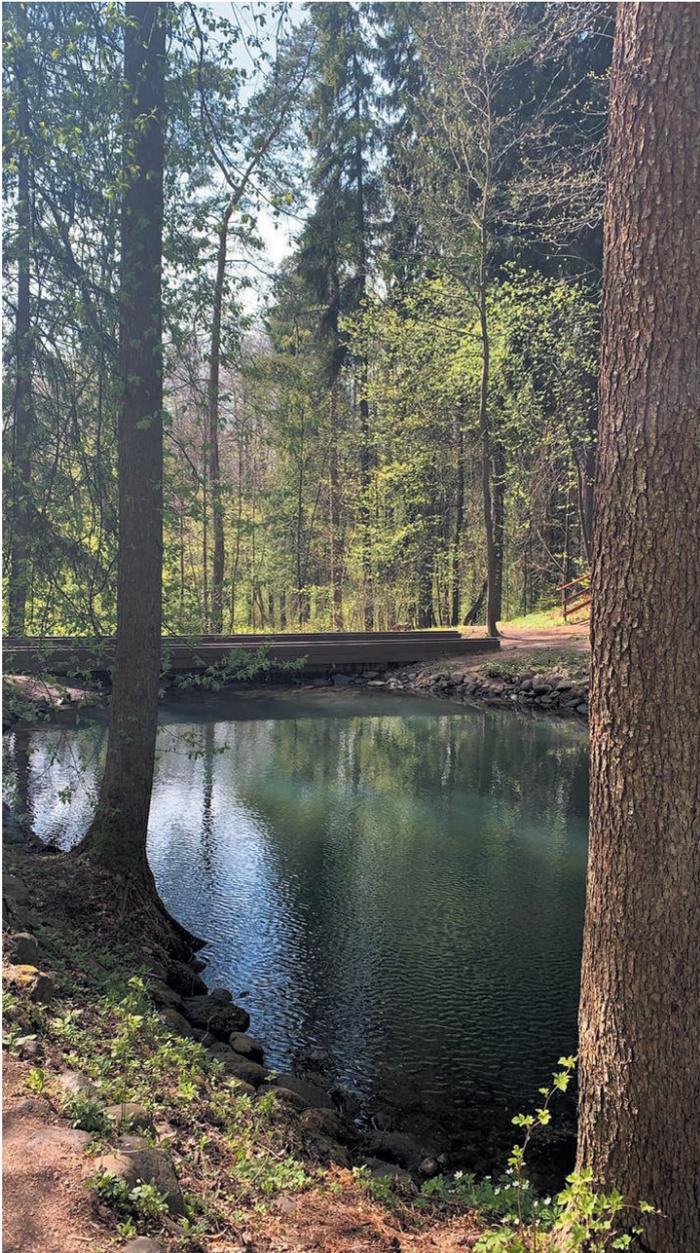
Финский залив, пески нижней литориновой террасы.



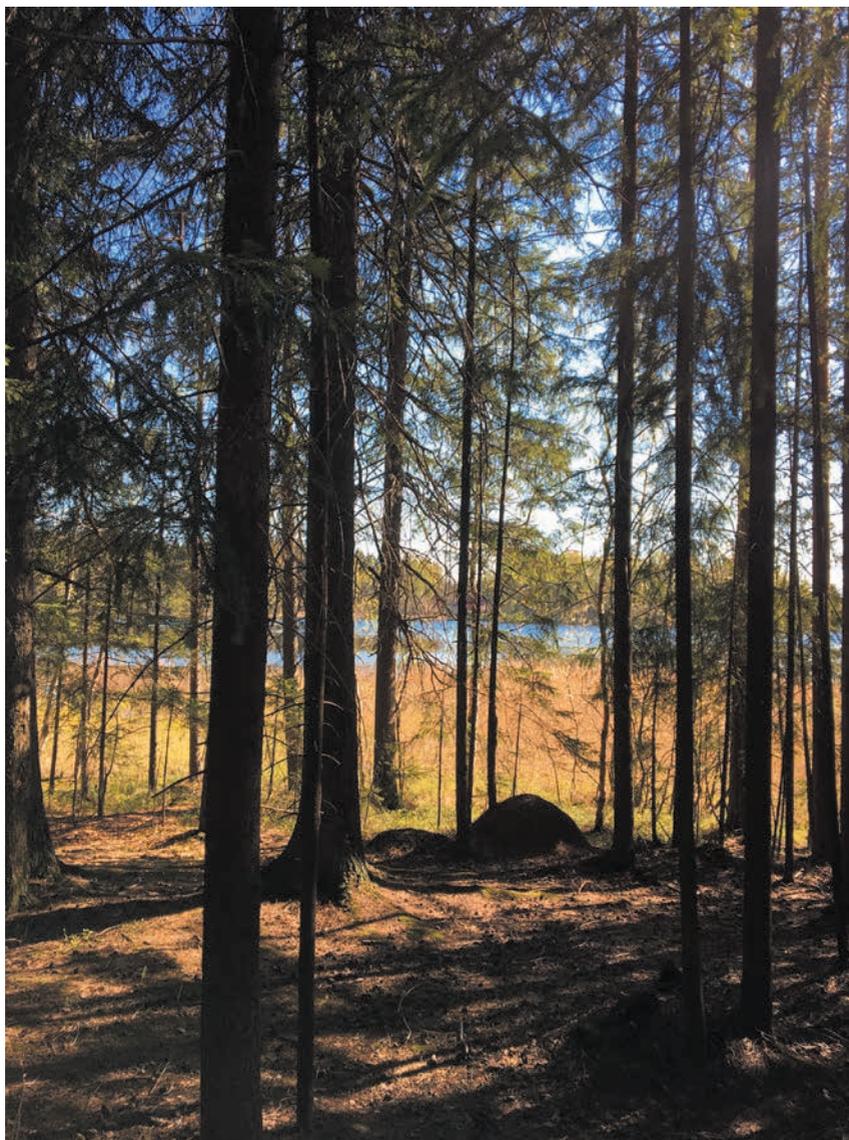
Репино. Берегоукрепительные сооружения.



Литориновый уступ – берег древнего Литоринового моря. Экотропа Комарово.



Комарово. Верхний из каскадных прудов.



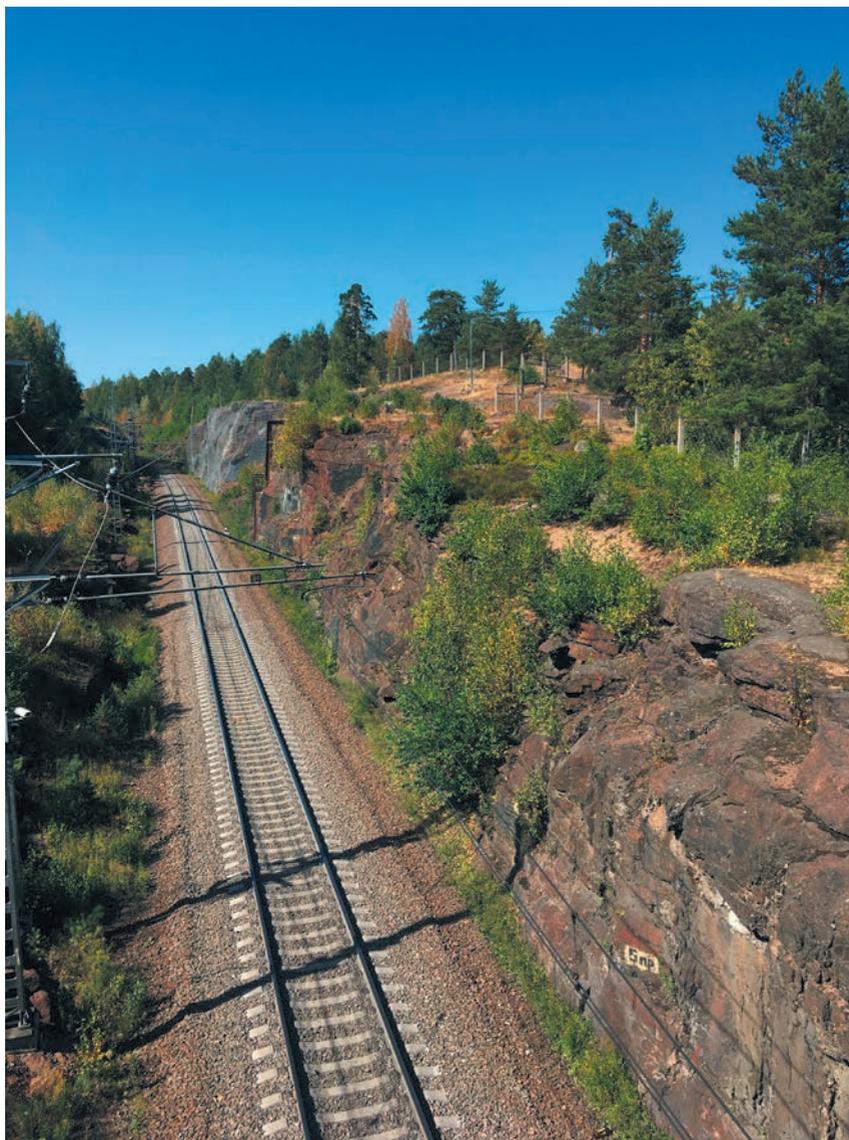
Комарово. Муравейники в хвойном лесу.



Комарово. Озеро Щучье.



Щучье озеро. Околводная растительность.



Карельский пекрешеек. Выборгский ландшафт.

были единственными транспортными путями крестьян. Поэтому озёрные и речные террасовые комплексы в прошлом интенсивно осваивались под поселения, сельскохозяйственные и лесохозяйственные угодья, в рекреационных целях, в результате чего они претерпели наибольшую антропогенную нагрузку.

5. Морская аккумуляция и денудация

Процессы морской аккумуляции и денудации рассматриваются на побережье Финского залива в пос. Репино и Лисий нос, на территории заказника «Северное побережье Невской губы»

Балтика – это глубокий залив Атлантического океана, вошедший в самую середину Европы. Важной причиной изменений уровня Балтийского моря в послеледниковое время было изменение уровня Мирового океана – *эвстатический фактор*. Шведский натуралист А. Цельсий первым отметил, что на Балтике появляются из-под воды опасные для мореходов скалы, бывшие острова соединяются с сушей, порты удаляются от морского берега, мелеют и пересыхают старые рыболовные угодья в прибрежной полосе. Эти факты он объяснял постепенным понижением уровня вод Балтийского и Северного морей. Для подтверждения своего тезиса Цельсий показал, что Скандинавия первоначально была островом. Стабильное положение береговой линии южной части Балтики сохранялось на протяжении столетий. Оппонент Цельсия Леопольд фон Бух говорил о том, что «Вся страна от Норвегии до Финляндии, и возможно до Санкт-Петербурга, медленно поднималась», причем «Швеция поднималась более Норвегии, и притом северная её часть более южной». Основанием для таких заключений послужили сведения, полученные от местных жителей об изменениях береговой линии, и находки современных морских раковин выше уровня моря. В XIX столетии многие исследователи находили раковины современных видов морских моллюсков на значительной высоте (до 60 м в Южной Швеции и до 120 м в Северной Норвегии) н.у.м.

В процессе оледенения значительная часть вод Мирового океана переходит в тело ледника: уровень воды в Мировом океане понижается. Установлено, что в период максимального распространения льдов последнего оледенения (25 000 – 20 000 лет назад) уровень воды был на 100–200 м ниже современного. Характер эвстатических

колебаний был различен по интенсивности. Повышение уровня примерно на 2–4 м выше современного произошло 5000–4000 лет тому назад. Следы были обнаружены во многих районах Европы.

В результате таяния отступающего ледника 12 тыс. лет назад образовалось приледниковое озеро, просуществовавшее около 1000 лет. В нем откладывались в основном пески: горизонтально-слоистые на больших глубинах при спокойной воде и косо-слоистые на мелководье при волнении. В этом озере обитали сиг, сом и другие пресноводные рыбы.

Около 11 тыс. лет назад со стороны Белого моря через территорию современной Ладоги в направлении нынешнего Финского залива хлынули холодные соленые воды. Так возникло Первое Иольдиевое море, получившее свое название по характерному для него моллюску Иольдия Арктика, ныне обитающему в Белом и Северном морях. Северный берег этого моря проходил по линии Юкки–Токсово, а южный – по линии Петродворец–Пулково–Путилово. В современном рельефе этот берег выражен четким уступом. Глубины Иольдиевого моря не превышали 40–45 м. На дне его образовывались песчаные отложения.

В конце существования Первого Иольдиевого моря около 10 тыс. лет назад связь с Ладогой прервалась в результате изостатического поднятия территории после отступления ледника – освободившись от огромной массы льда территория «вздыхнула» свободнее. Образовавшийся в результате замкнутый водоём получил название Балтийского озера. Оно просуществовало недолго, но его северный берег хорошо выражен в рельефе по линии Шувалово–Озерки–Парголово. Южная граница выражена слабее – там рельеф претерпел большие изменения.

Примерно 10–100 лет назад сформировался пролив к югу от Швеции, и воды Северного моря устремились на данную территорию. Таким образом, потеряв связь с Северным Ледовитым океаном, Балтийское озеро вскоре соединилось с Атлантикой. Возникло Второе Иольдиевое море. Оно не занимало обширной территории и просуществовало недолго.

В литературе все 3 названные стадии – Первое Иольдиевое море, Балтийское озеро и Второе Иольдиевое море – иногда объединяют в одну стадию. Ее называют Иольдиевой стадией. Время ее существования определяют с позднеледниковья до первого (пребориального) периода голоцена. Пребориальный период продолжался 10300–9300 лет тому назад. В это время прилегающая суша очень

быстро заселялась древесной растительностью, сформировались густые леса северо-таежной зоны с преобладанием сосны и березы. Береза выступала пионером заселения, за ней следовала сосна. Климат был суровее современного. Началось формирование почв.

9800–8000 лет назад связь с Атлантикой нарушилась, пролив между Швецией и Данией закрылся. Сформировалось Анциллово озеро, названное по обитавшему в нем пресноводному моллюску. Уровень воды был ниже современного уровня Финского залива. Восточная граница проходила в районе Кронштадта.

Время существования Анциллового озера почти полностью совпадает с бореальным периодом голоцена, продолжавшимся 9300–8000 лет назад. Климатические условия того времени примерно соответствовали современным. Значения летних температур и осадков были близки к современным, зимние температуры – чуть ниже. В растительности господствовала ель.

Активно начался процесс болотообразования. Именно тогда наблюдались максимальные скорости прироста торфа в болотах (до 1–2 мм в год при средней величине 0,7 мм) и сапропеля в озерах. Болота были только низинные, травяные; верховые возникли позже. За рассматриваемый период накопился слой торфа мощностью 1–2 м. В Кронштадте торфяники этого возраста залегают на глубине 6 м.

В течение бореального периода территория современной Приневской низины входила в состав среднетаежной природной зоны. Наблюдалась гиперзональность, характерная для холодных периодов, когда немногочисленные природные зоны занимают огромные территории. Так, например, в пребореальный период северная тайга простиралась до Белоруссии.

В период от 7800 до 4000 лет назад вновь появился пролив между Швецией и Данией. Возникло Литориновое море (по названию морского моллюска Литорина Литоралес). Оно простиралось вдоль современной Невы, выклиниваясь к востоку до места впадения Мги в Неву. Невы еще не было, река Тосна впадала сначала в Анциллово озеро, затем в Литориновое море, а Мга впадала в Ладогу.

Стадия Литоринового моря примерно совпадала по времени с Атлантическим периодом голоцена, продолжавшимся 8000–4500 лет назад. Это был наиболее теплый период, особенно в конце. Июльские температуры были выше современных на 1,5–2 °С. Осадков выпадало примерно как сейчас.

Современная Приневская низина была занята сначала южной тайгой, а затем и смешанными лесами, в состав которых входили

широколиственные породы дуб, вяз, липа и другие. В лесах обитали тур и плосколобый бык, соболь, белка и другие мелкие млекопитающие. Древесные виды широколиственных лесов почти полностью вымерли во время последующего похолодания, а некоторые травянистые реликты сохранились до наших дней. Наиболее известные из них – печеночница. Видовой состав диких злаков был близок к современному. Сформировался зрелый профиль почв, стали развиваться верховые сфагновые болота, но скорость роста торфа снизилась: территория «постарела».

Между 2500–4000 лет назад сформировалась долина реки Невы. Толчком к ее возникновению послужило значительное перераспределение вод Ладожского озера из северной части в южную, в результате гляциоизостатического поднятия северных территорий. Под напором воды прорвалась узкая перемычка между широтными участками рек Мги и Тосны.

Этому времени соответствует суббореальный период, продолжавшийся 4500–2500 лет назад. Этот период характеризуется волнообразным похолоданием: в начале его произошло похолодание, затем было также тепло, как в среднеатлантический период, а затем последовало более интенсивное похолодание. Зона смешанных лесов сместилась на юг, а здесь образовался южно-таежный ландшафт, практически неотличимый от современного.

Балтийское море – одно из самых больших внутренних морей Европы. Узкими проливами соединяется с Северным морем, открытым в Атлантический океан. Площадь моря – 368 тыс. км. Средний объём воды – 33 тыс. км. Балтийское море мелководно. Преобладают глубины 60–150 м и несколько глубоких впадин до 400 м.

Балтика – довольно пресное море. Особенно пресна вода в поверхностном слое: здесь скапливаются воды, выбрасываемые реками: Невой, Даугавой, Вислой, Неманом, Одером. Пресные воды Датскими заливами вливаются в Северное море, а оттуда донные течения приносят в Балтику солёные, атлантические воды. Солёность поверхностного слоя всего 3–8 ‰, только на западе она превышает 11 ‰. Особенно пресноводны мелкие заливы Ботнический, Финский. На глубине солёность возрастает: 20 ‰ в западных районах, 10–16 ‰ – в остальных. Летом температура воды в поверхностном слое близка к температуре воздуха. Самая тёплая вода в августе: 15–17 °С в Финском заливе, 9–13 °С – в Ботническом. Вода зимой в поверхностном слое обычно 1–3 °С (в заливах иногда понижается ниже 0). С глубиной она становится теплее: до 5 °С. В самом

холодном месяце – марте – льдом скованы лишь Финский и Ботнический заливы. В остальных частях море замерзает только у берегов, в суровые зимы.

В Балтийском море есть приливы, порядка 0,1–0,6 м, но они почти не чувствительны. Уровень воды зависит от ветра. Ветровые нагоны, подпирающие невские воды, являлись причиной катастрофических наводнений, обрушивавшихся на Петербург.

В процессе физического разрушения обломочный материал скатывается вниз, к подножию склонов и на дно водоёмов, формируя транзитный, аквальный и супераквальный осадочный материал. Под толщей вод осадки подвергаются уплотнению и многократному перетиранию и измельчению. В результате формируются окатанные разности, галька и пески. Крупнозернистые пески образуются при большом волнении на море, медленные, спокойные волны долго перетирают материал и отлагают мелкозернистый песок. Рябь на воде формирует волнистый грунт на дне. Волны выносят песок с глубин, перемещают и отлагают на берегах, формируя морские песчаные дюны.

Дюны отличаются по величине и растительному разнообразию. Молодые дюны являются подвижной формой рельефа. Их заселяет скудная растительность – осоки, изредка ивы. Вследствие золых (ветровых) процессов они способны перемещаться в направлении ветра – так называемые «кочующие дюны». Это явление имеет негативные последствия в виде засыпанных сооружений, перекрытых дорог, пыления, создания аварийных ситуаций и т. д. Для предотвращения подобных ситуаций дюны закрепляют посадками шиповника.

Старые, мощные дюны имеют большие размеры и богатое видовое разнообразие травостоя и древесных видов. В основном это сосняки с включением лиственных пород березы, осины, рябины, ольхи серой. На влажных участках побережья встречаются черноольшаники – редкий краснокнижный вид. Выше, на береговых террасах разного возраста, с более богатыми почвами разрастаются смешанные и еловые леса.

Маршрут полевого выхода Репино

- 1 – Ж/д станция Репино (или остановка автобуса Репино).
- 2 – Ступенчатые террасы:
 - фации хвойного леса;

- участки хвойно-смешанного леса;
- сосновые прибрежные насаждения.

3 – Дюнный ландшафт: визуальное наблюдение, измерения параметров.

Растительность старых и молодых дюн.

4 – Водный объект – акватория Финского залива.

Дамба – ее роль и назначение, влияние на приморские ландшафты.

5 – Морская денудация (разрушение береговой линии, укрепительные сооружения, Природный парк Репино, выход к велодорожке и тротуару на остановку автобуса «Пенаты») (возможно с экскурсией на Дачу Репина «Пенаты»).

6 – Обратный путь в Санкт-Петербург: автобусом № 211 к метро «Беговая» или «Старая Деревня».

Прибыв в поселок Репино, группа спускается к заливу по тротуару. Этот участок характеризует антропогенное изменение естественных ландшафтов. Побережье Финского залива издавна слывет как курортно-рекреационный район. Репино – не исключение. В поселке несколько санаториев, а прибрежная полоса застроена и продолжает застраиваться частными домами. Площади застроек ширятся, растительность редет, остатки стройматериалов и мусор захламляют территорию.

По мере продвижения к заливу описываем смену растительных формаций и состояние территории. (Видовой состав растительности, повреждения почвенного покрова – вытоптанность, наличие лишних дорожек, замусоренность. Оцениваем визуально степень проективного покрытия травостоем и площади нарушенных участков в %. Отмечаем встречаемость животных (птиц, насекомых, возможно белок, ...)

Тротуар проложен непосредственно к выходу на пляж. Остановку делаем у стенда-схемы пляжа. Отмечаем факторы, способствующие рекреационному использованию ландшафта. Наблюдаем ландшафты молодых дюн, устройство и состояние пляжа, мелководья.

Следующая остановка на Старых дюнах. Проводится полное описание биоценоза (по схеме) на условной площадке 10 × 10 м.

Маршрут продолжается вдоль уреза воды до участков разрушенной береговой линии. Здесь наблюдаются эрозионные процессы морской денудации – разрушения и отступания берегов, вследствие прибой волн.

В завершение полевого выхода уходим с берега по тропе у стенда «Природный парк Репино», регламентирующий устройство и правила нахождения на территории.

Маршрут заканчивается выходом на велосипедную дорожку (она же тротуар) к остановке автобуса 210-211. В этот день также можно посетить дом-музей Дачу Репина «Пенаты». Экспозиции музея рассказывают о жизни и творчестве Ильи Ефимовича Репина, отразившего неповторимость пейзажей моря и сосен в картинах (эстетическое значение и использование ландшафта).

Лисий нос

Исследуем типичные приморские ландшафты с песчаными дюнами морского происхождения (охватывают часть северного побережья Финского залива); участки сосновых и широколиственных лесов; ельники; черноольховые насаждения; плавни и высокотравные приморские луга.

6. Государственный природный заказник «Северное побережье Невской губы»

Заказник образован с целью сохранения и восстановления ценных природных комплексов северного побережья Невской губы Финского залива. **Территория** заказника входит в состав ландшафтного района Приневской низменности южно-таежной подпровинции Северо-Западной области Русской равнины.

Виды, внесенные в Красную книгу РФ: каулиния тончайшая (*Caulinia tenuissima* (A.Br. exMagnus) Tzvelev), полушник озерный (*Isoetes lacustris* L.), частуха Валенберга (*Alisma wahlenbergii* (Holmb.) Juz.).

Геологическое строение. На территории заказника коренные породы представлены отложениями котлинской свиты вендской системы верхнего протерозоя – *зеленоватыми плотными глинами с прослоями песчаников, песчаниками с прослоями алевролитов*. Залегают они на глубине более 30 м. Нижняя часть толщи четвертичных отложений в несколько десятков метров сложена ледниковыми осадками, преимущественно основной мореной Валдайского оледенения – валунными суглинками, супесями и песками.

На моренных супесях и суглинках залегают осадки послеледниковых водоемов (пески, супеси, суглинки, ленточные глины); общая мощность их достигает нескольких метров. На поверхности морена не выходит, но вследствие размыва ее появляются валуны гранитов рапакиви. На поверхности повсеместно залегают осадки Литоринового моря. В пределах береговых валов они представлены разнозернистыми песками, с галькой и мелкими валунами.

В понижениях между валами состав морских отложений сортирован: это средне- и мелкозернистые пески и супеси, с небольшим количеством щебня.

В западной части территории, между современным и древними береговыми валами толща литориновых осадков представлена легкими суглинками и супесями до 0,5 м, залегающими на разнозернистых щебнистых песках (двучленные наносы).

В заболоченных понижениях между береговыми валами на литориновых осадках залегает маломощный (менее 1 м) торф низинного и переходного состава.

Рельеф. Заказник расположен в пределах литориновой аккумулятивной террасы – бывшего дна Литоринового моря. Это волнистая слабонаклонная терраса. Около 15 % площади заказника приходится на слабоволнистые и волнистые террасы.

К югу от берегового вала протягивается *современная* морская аккумулятивная терраса шириной 40–100 м и высотой до 1 м, на небольших участках представляющая собой песчаный пляж. Внешняя (*со стороны Финского залива*) граница современной террасы выражена слабо, т. к. уровень залива изменяется вследствие нагонов, и берег постепенно переходит в широкую до 800 м полосу заросших мелководий.

На территории заказника есть участки с преобразованным рельефом. В восточной части парка «Ближние Дубки» в XVIII в. были созданы террасы нескольких уровней из насыпного грунта мощностью до 1 м. Со стороны побережья литориновая терраса окаймлена *современным* береговым валом, ширина которого не более 50 м, а высота – 1,5 м. Параллельно современной береговой линии на террасе протягиваются *древние береговые валы* – пологие гряды шириной 20–200 м и высотой до 2,5 м. В восточной части территории насчитывается до пяти параллельных гряд. В западной части гряды сливаются между собой. По одному из древних береговых валов проложено Приморское шоссе.

Террасы на супесях и легких суглинках, подстилаемых разнозернистыми малоцебнистыми песками (двучленные наносы), с переувлажненными понижениями и маломощным торфом использовались в сельском хозяйстве.

Во второй половине XVI в. эти с/х земли были заброшены, заросли лесом и не использовались. В начале XVIII в. после Северной войны, восстановившей юрисдикцию России над Приневьем, именным указом Петра I *все леса по северному побережью Невской губы были объявлены заповедными*. Это воспрепятствовало сведению части лесов под сельскохозяйственные угодья. В 1723 г. между Лахтой и Лисьим Носом была создана *усадьба Петра I «Ближние Дубки»* с регулярным парком прямоугольной формы преобладанием тростника и камыша.

Для создания парка был использован участок леса, в котором, кроме черной ольхи, имелась примесь дуба и мелколиственных пород; часть деревьев в основном дубы и липы, были посажены. После смерти Петра I в 1725 г. усадьба запустела. Планировка парка сохранилась до нашего времени. На карте 1817 г. земли вдоль залива между Лахтой и Верпелево показаны залесенными, а леса – заболоченными. Строительство военных укреплений и гавани в Лисьем Носу в середине XIX в. практически не затронуло эту территорию: она по-прежнему оставалась залесенной и необжитой. Вдоль берега протянулась полоса пляжей.

В лесах к северу и югу от железной дороги Петербург–Сестрорецк в начале XX в. была проложена сеть просек. С 1938 г. в парках лесхоза треста лесопарковой зоны Ленинграда организуются лесопарки, одним из них стал Северо-Приморский лесопарк на территории между станциями Ольгино и Лисий Нос. В предвоенные годы начались масштабные осушительные работы в заболоченных понижениях между древними береговыми валами, где произрастали малопродуктивные березовые леса. В результате осушения начали формироваться высокобонитетные древостои березы, ели и сосны.

В годы Великой Отечественной войны пригородные леса и Северо-Приморский лесопарк, подверглись беспорядочной рубке. В начале 1960-х гг. площадь Северо-Приморского лесопарка составляла 466 га. В 1970-е гг. в лесопарке продолжались работы по осушению и благоустройству, начатые в довоенный период. От вновь построенной платформы Морская была проложена асфальтированная дорога к берегу залива протяженностью 1 км. Появились дорожки для пешеходных и велосипедных прогулок, беседки, скамейки,

спортплощадки. К 1983 г. площадь Северо-Приморского лесопарка увеличилась до 615 га за счет включения территорий к северу от железной дороги. В 1980–1990-е гг. возросли рекреационные нагрузки, особенно за счет увеличения интенсивности движения по Приморскому шоссе, ставшему на отрезке от Лахты до Сестрорецка частью международной трассы «Скандинавия».

В конце 1980-х гг. на северном побережье Невской губы начали сказываться последствия возведения Комплекса сооружений по защите Ленинграда от наводнений. Практически полное перекрытие северного фарватера Невской губы на участке между Горской и о-вом Котлин (при увеличении поступающих в акваторию загрязненных городских стоков) привело к изменению характера течений, ухудшению качества воды, активизации зарастания мелководий, резкому сокращению площади песчаных пляжей. На качестве воды вблизи северного побережья Невской губы негативно сказалось и устройство выпуска Северных очистных сооружений, функционирующих с 1986 г. западнее пос. Ольгино. В результате рекреационное значение побережья Финского залива на участке от Лахты до Горской, как места для купания, практически полностью утрачено.

Ландшафты и растительность

Ландшафтная структура заказника не отличается большим разнообразием. Около трети площади занимают ландшафты пологих гряд (древних береговых валов), сложенных малощебнистыми песками с валунами. Превышения гряд над низинами составляют до 2,5 м, в рельефе они хорошо заметны. В юго-восточной части древние береговые валы переходят в современный вал. На грядах преобладают хвойные леса. В восточной части на грядах характерны сосновые и березово-сосновые леса бруснично-черничные и чернично-кисличные. В западной части заказника распространены различные типы еловых и березово-еловых лесов – кислично-неморальнотравные, чернично-кисличные, кислично-папоротниковые, черничные. В хвойных лесах присутствует береза. На месте рубок произрастают вторичные березняки.

Господствуют смешанные древостои, в разных соотношениях представлены черная ольха, береза, широколиственные породы, а из хвойных – ель. До четверти площади ООПТ занимают ландшафты глубоко осушенных слабоволнистых и плоских террас на песках и супесях, перекрытых переходным и низинным торфом. Как

правило, они имеют вытянутые контуры, перемежающиеся с контурами береговых валов. До первой половины XX в. низкие террасы были полностью заболочены и покрыты низкобонитетными лесами с преобладанием сосны, березы и черной ольхи; не исключено существование небольших болот с разреженным древостоем.

На территории произрастают мелколиственные и хвойные лесные сообщества с преобладанием березняков, различные типы ельников, сосняки, черноольховые леса, фрагменты старовозрастных дубовых и липовых лесов, широколиственные породы деревьев в составе других лесных сообществ. На морской террасе есть тростниковые заросли и сообщества высокотравных приморских лугов.

В настоящее время доля открытой водной поверхности в полосе зарастания шириной от 200 до 800 м не превышает 25 %. Уровень Финского залива сильно колеблется: колебания имеют сгонно-нагонный, сейшевый и сезонный характер.

История освоения территории по водосбору. Крупных водотоков в заказнике нет, но половина территории была заболочена. До начала осушительных работ поверхность литориновой террасы дренировалась небольшими ручьями, впадавшими в Невскую губу. Первые мелиоративные работы были проведены в 1720-х гг. при создании усадьбы «Ближние Дубки». Была сооружена прямоугольная сеть каналов. Каналы наполнялись водой из искусственного пруда. Остатки водной сети сохранились до нашего времени. Наиболее активное осушение территории началось в конце 1930-х гг., когда территории был придан статус лесопарка, и продолжилось в послевоенные десятилетия. Все естественные ручьи, протекавшие по литориновой террасе, были канализованы; густая сеть осушительных канав была проведена почти во всех заболоченных понижениях между береговыми валами. В результате осушительных работ уровень грунтовых вод в заболоченных понижениях понизился на 0,5–1 м, и сформировались продуктивные древостои из березы, сосны и ели; безлесных болот на территории практически не осталось.

Поверхностные воды

В настоящее время основная часть дренажных канав функционирует. Вблизи западной границы заказника есть несколько искусственных прудов. Пруды появились в 1950-х гг., уровень воды в них сильно колеблется; почти все пруды зарастают. После возведения Комплекса сооружений по защите Ленинграда от наводнений

(дамбы) прилегающая часть акватории интенсивно зарастает водными макрофитами. Увеличение площади макрофитов на мелководьях Невской губы привело к увеличению численности и видового разнообразия водоплавающих птиц.

С конца 1930-х гг. заболоченные террасы подверглись почти полному осушению с помощью сети глубоких канав. Воздействие осушения проявляется в формировании высокопродуктивных лесов, характерного бугристого микрорельефа, уплотнении торфа и минерализации верхнего слоя. Древостои, сформировавшиеся в результате осушения, представлены тремя основными породами: сосной, елью и березой. Немалые площади на осушенных участках заняты мезофитно-травяными березняками, а на заболоченных – березняками папоротниковыми, сфагновыми и гигрофитно-травяными.

В понижениях за современным береговым валом распространены переувлажненные участки с «разжиженным» низинным торфом, длительным стоянием воды, разреженным древостоем из черной ольхи и господством трав-гигрофитов: камышовника лесного (*Scirpus sylvaticus*), таволги (*Filipendula ulmaria*), сабельника (*Comarum palustre*), горчичницы (*Thyselynum palustre*), осоки острой (*Carex acuta*) и др.

Наиболее динамичны природные комплексы современных морских террас, характерные для северного побережья Невской губы. Абразионно-аккумулятивная терраса с формирующимися почвами на песках имеет вид слабо наклонной поверхности шириной 10–50 м, с севера ограниченной современным береговым валом. Здесь произрастают редкие для территории Санкт-Петербурга **высокотравные приморские луга** с доминированием таволги, дягиля приморского (*Archangelica litoralis*), астры иволистной (*Aster salignus*), крестовника болотного (*Senecio paludosus*), латуковника сибирского (*Mulgedium sibiricum*), дербенника иволистного (*Lythrum salicaria*). На морских выбросах тростника широко распространены сообщества с участием нитрофильных и сорных видов – крапивы, чернобыльника (*Artemisia vulgaris*), бодяка (*Cirsium arvense*) и повоя (*Calystegia sepium*).

Современная абразионно-аккумулятивная терраса плавно переходит в длительно затапливаемую аккумулятивную террасу (мелководье) с зарослями тростника и камыша. Площадь таких «земноводных» природных комплексов существенно увеличилась за последние 20–30 лет, за счет аккумуляции органического вещества и зарастания песчаных пляжей. Это связано с изменением системы

циркуляции воды в северной части Невской губы после строительства «дамбы» и усилением процессов волновой аккумуляции.

Флора сосудистых растений

На территории заказника отмечено 497 видов сосудистых растений. Особенность флоры – наличие большого числа видов широколиственных древесных пород (дуб, вязы гладкий и шершавый, клен, липа, ясень); кустарник лещина (*Corylus avellana*). В парке «Ближние Дубки» сохранилось большое количество интродуцированных деревьев и кустарников – липа плосколистная (*Tilia platyphyllos*), клен татарский (*Acer tataricum*), каштан конский (*Aesculus hippocastanum*), жимолость обертковая (*Lonicera involucrata*).

С широколиственными древесными породами связаны травянистые неморальные виды, обычно редкие на Карельском перешейке, – пролесник многолетний, зеленчук желтый, купена многоцветковая (*Polygonatum multiflorum*), колокольчик широколистный (*Campanula latifolia*), ветреница лютиковидная (*Anemonoides ranunculoides*) и др.

Флора хвойных, мелколиственных и смешанных лесов заказника обычна; в заболоченных черноольшаниках изредка встречается редкий вид – фиалка топяная (*Viola uliginosa*). Значительно обогащают флору заказника виды растений, произрастающие на побережье Финского залива (околоводная, прибрежная и водная растительность).

На сохранившихся участках песчаных пляжей растут волоснец песчаный (*Leymus arenarius*), чина приморская (*Lathyrus maritimus*), реже встречается морская горчица балтийская (*Cakile baltica*).

На мелководье произрастает приморский галофильный вид – клубнекамыш морской (*Bolboschoenus maritimus*).

В полосе морских выбросов отмечена довольно редкий вид – лебеда приморская (*Atriplex littoralis*), а в приморских высокотравных лугах, в том числе на о. Верперлуда, обильно разрастается крестовник болотный и изредка поручейник широколистный (*Sium latifolium*).

На мелководье Финского залива растут редкие водные виды: тиллея водная (*Tillaea aquatica*), частуха Юзепчука (*Alisma juzepczukii*); на побережье встречается горец многолистный (*Persicaria foliosa*). До недавнего времени на мелководье можно было встретить редкие виды: частуху Валенберга (*Alisma wahlenbergii*), каулинию тончайшую (*Caulinia tenuissima*), полушник колючеспоровый

и озерный (*Isoëtes echinospora*, *I. lacustris*). Местообитания этих водных растений сократились, видимо, из-за накопления большой массы отмершего тростника на дне залива.

Бриофлора включает 14 видов печеночников и 103 вида мхов. Особенности её связаны с сочетанием хвойных, мелколиственных, широколиственных лесов и приморским положением территории. Лесные сообщества наиболее богаты мохообразными.

В ельниках в напочвенном покрове встречаются мхи и печеночники южнотаежных и подтаежных лесов, например *Dicranum majus*, *Eurhynchium angustirete*, *Plagiochila asplenioides*, *Brachythecium velutinum*, *Rhytidiadelphus subpinnatus*. Некоторые из этих видов проникают и в сырые черноольшаники, где видовой состав мохообразных наиболее разнообразен. В этих сообществах произрастают редкие в черте города мхи *Mnium hornum* и *Plagiomnium medium*. В лесных сообществах с участием осины и ивы поселяются эпифитные мхи *Homalia trichomanoides*, *Platygyrium repens*, *Pterigynandrum filiforme*, *Orthotrichum affine*, *O. pumilum*.

На стволах и комлях деревьев в лесах с участием широколиственных пород и на отдельно стоящих по побережью группах дубов найдены *Leskea polycarpa*, *Ulota crispa*, *Pyloisia selwynii* и *Plagiothecium latebricola*. В заболоченных сообществах межваловых понижений встречаются редкие в городе виды *Sphagnum magellanicum*, *S. palustre* и *Warnstorfia pseudostraminea*.

Много редких мохообразных растёт на отмелях и по берегу залива: это печеночник *Blasia pusilla*, мхи *Hamatocaulis vernicosus*, *Hypgroamblystegium humile*, *Philonotis caespitosa*, *Pohlia bulbifera* и *P. wahlendbergii*. Встречаются водные виды мхов *Fontinalis dalecarlica* и *Riccia fluitans*, а в затопляемых черноольшаниках за береговым валом – *Dichelyma falcatum*.

Лихенофлора заказника представляет собой обедненный таежный вариант с участием распространенных и устойчивых к воздействию человека видов, и видов широколиственных лесов и парков. Наиболее специфическая и ценная часть лихенофлоры связана с местами произрастания старых широколиственных деревьев – дубов, лип. Встречаются редкие виды – *Arthonia helvola*, *A. spadicea*, *Chaenotheca hispidula*, *C. phaeocephala*, *Cladonia parasitica*, *Pertusaria coccodes*). Так же встречается чувствительный к загрязнению лишайник *Parmeliopsis hyperopta* – это наиболее близкое к центру города местообитание вида. Всего обнаружено 185 видов лишайников, в т. ч. *Calicium viride* и редкий на Карельском перешейке вид *Ramalina fraxinea*.

Фауна наземных позвоночных животных

Фауна включает 5 видов земноводных, 1 вид пресмыкающихся, 168 видов птиц, 16 видов млекопитающих. Среди земноводных наиболее встречаемая травяная лягушка. В мелких водоемах в западной части заказника размножается остромордая лягушка. Обыкновенный тритон и жаба немногочисленны. Прибрежные тростниковые заросли населяет интродуцированная озерная лягушка.

Из пресмыкающихся можно встретить только живородящую ящерицу, хотя еще в начале 2000-х гг. здесь обитали веретеница и обыкновенная гадюка.

Основу гнездовой орнитофауны составляют виды лесного и водно-болотного комплексов, встречаются и типичные представители открытых ландшафтов и широколиственных лесов. Многообразие типов леса с хорошо выраженной ярусностью и обилием кустарников обуславливают высокую плотность гнездования и видовое разнообразие птиц. В период размножения здесь зарегистрировано более 60 видов.

Несмотря на антропогенную нагрузку, прибрежные леса сохраняют набор видов, свойственных естественным насаждениям: вальдшнеп, снегирь, московка, крапивник, хохлатая синица, лесная завирушка. На территории заказника обычны, а на некоторых участках даже многочисленны певчий и черный дрозды – виды, наиболее чувствительные к воздействию урбанизации. Северное побережье Невской губы является одним из наиболее постоянных мест гнездования одной-двух пар белоспинного дятла. На участках широколиственного леса в западной части заказника обнаружено самое северное гнездовое поселение поползня на Приневской низменности. Высокая численность воробьиных птиц, мелких млекопитающих и насекомых способствуют тому, что в пределах заказника или вблизи границ гнездились осоед, дербник, перепелятник, чеглок и кобчик.

Гнездовое население мелководий залива с зарослями тростника и камыша разнообразно и включает около 30 видов. Фоновыми являются чомга, кряква, хохлатая чернеть, лысуха, озерная чайка; регулярно гнездятся серая утка и широконоска; иногда наблюдается высокая численность малой чайки и черной крачки.

Места наибольшей концентрации выводков уток приурочены к зарослям тростника и камыша в центральной части заказника (вблизи главной аллеи) и окрестностям о. Верперлуда.

В тростниках ежегодно обитают 1–3 пары выпи. Зарегистрировано гнездование болотного луня (в пределах города этот вид в становится все более редким).

Над территорией заказника и прилегающей акватории Финского залива проходит массовый пролет многих видов. Благодаря обилию мест, благоприятных для кормежки и отдыха, тысячи водоплавающих и околоводных птиц используют мелководья в качестве мест стоянок во время весенних миграций. Хотя численность на стоянках сильно варьирует в разные годы и зависит от особенностей погодных условий весны, состояния тростниковых зарослей к началу сезона миграций и ряда других факторов, *акватория залива имеет огромное значение для сохранения массовых стоянок в Невской губе на путях пролета многих видов.* Здесь регулярно останавливаются чомги, лебеди (кликун и малый), 7 видов речных и 10 видов нырковых уток, лысухи.

В последние годы зарегистрированы стоянки гусей в окрестностях о. Верперлуда: в отдельные дни наблюдаются скопления до 300–400 особей белолобого гуся и гуменника и изредка стаи серых гусей.

Из куликов на стоянках часто отмечались чибис и турухтан.

Мелководья с галечными и песчаными пляжами у восточной границы ООПТ – единственное место в городе, где почти ежегодно, хотя и в небольшом количестве, останавливаются на отдых и кормежку галстучник и малая крачка.

Несмотря на близость Приморского шоссе, поселков Лисий Нос и Ольгино, территория заказника представлена цельным и довольно крупным лесным массивом, поэтому она достаточно благоприятна для обитания животных. В прибрежных лесах можно встретить многочисленные следы пребывания лисицы, черного хоря, а на побережье – американской норки. Отмечены лесная куница, горностаи, в большом количестве присутствуют обыкновенная бурозубка, крот и мышевидные грызуны – обыкновенная и рыжая полевки, лесная и полевая мыши; недалеко от берега обнаружены хатки ондатры. Изредка в заливе, примерно в 400 м к западу от о. Верперлуда, можно наблюдать нерп, лежащих на камнях.

Крупные млекопитающие в настоящее время постоянно не обитают на Северном побережье Невской губы, но часто заходит кабан, и изредка – лось.

Обитают летучие мыши, что в последнее время становится редкостью для Санкт-Петербурга. Два вида рукокрылых – ночница Брандта и северный кожанок, встречаются преимущественно в центральной части и, в меньшем количестве – в восточной, в основном

вблизи побережья. По территории проходит маршрут сезонной миграции редкого вида летучих мышей – прудовой ночницы.

Маршрут полевого выхода и остановки для наблюдений

Автобусом № 210-211 до остановки «Рабочий поселок». Переход дороги и остановки:

- 1 – у щита с карто-схемой заказника;
- 2 – хвойные фации ельников;
- 3 – смешанные березо-сосновые насаждения;
- 4 – поляна Петровских дубов;
- 5 – черноольшаники;
- 6 – высокотравные приморские луга;
- 7 – водно-болотные плавни;
- 8 – у стенда «Животный мир»;
- 9 – у стенда «Охрана лесов от пожара» выход к остановке автобуса «Ольгино».

7. Экологический маршрут «Комаровский берег»

Это памятник природы регионального значения, расположенный вдоль Приморского шоссе между Морской и Спортивной улицами посёлка Комарово, занимает часть прибрежной территории, покрытой валунами и мелководья акватории Финского залива.

Территория в районе Комарово, начала осваиваться около 120 лет назад. А история Зеленогорска (Териоки) и Репино (Куоккала) насчитывает не менее 500 лет. Деревни с такими названиями упоминались в начале XVI в. в налоговых списках шведских владений на Карельском перешейке. Вплоть до 1940 г., когда территория вошла в состав СССР, здесь находилось финское население (карельские финны).

Первоначально территория вдоль залива между Териоками и Куоккалой входила в состав Великого княжества Финляндского. Практически вся была покрыта лесами: на верхней террасе и литоринговом уступе – хвойными, а на нижней террасе – черноольшаниками с елью. Вдоль залива со времен средневековья пролегалла дорога – в настоящее время это автострада Приморского шоссе. Земли не представляли большой ценности для сельского хозяйства: на верхней террасе – из-за исключительной бедности «промытых»

почв на озерно-ледниковых песках, на литориновой террасе – по причине высокой заболоченности.

Освоение территории началось после строительства железной дороги Санкт-Петербург–Выборг. Вслед за освоением дороги в 1870 г. возник «дачный бум» конца XIX – начала XX в. Сюда устремились состоятельные жители Петербурга, особенно творческая интеллигенция. Во времена Петра I Финляндия была присоединена к России. «Дачной столицей» Карельского перешейка стал поселок Териоки с железнодорожной станцией. В конце XIX в. дачники, привлеченные роскошными сосновыми лесами, живописными берегами Финского залива и природной тишиной, начали скупать у местных крестьян земли и застраивать участки дачами. Для обеспечения дачников молочными продуктами и иным продовольствием крестьяне стали расчищать от леса и осушать участки литориновой террасы, создавая сельскохозяйственные угодья.

К началу XX в. вырос крупный дачный поселок, в 1901 г. устроена железнодорожная платформа, которая в 1903 г. получила статус станции. Название станции и поселка – *Келломяки* – вошло в обиход и связано с колоколом, звонившим к началу и окончанию работ. Дачниками были не только петербуржцы, но и финские торговцы, крестьяне, садовники и строители даже из Польши и Прибалтики. Им удалось создать на бедных песках местных террас шедевры садово-паркового искусства. Построенные по проектам известных архитекторов дачи поражали своей роскошью.

На территории памятника природы «Комаровский берег» находится часть парка бывшей виллы Рено (дачи Чижова). Владельцы виллы использовали рельеф и естественную растительность территории и устроили на верхней и нижней террасах и литориновом уступе парк с четырьмя искусственными водоемами, берега которых были обложены камнем. Вокруг шумел великолепный лес, наполненный множеством птиц, белок, бабочек.

После революции 1917 г. и получения независимости Финляндией связи с Петроградом были прерваны. Почти все дачи Комарова были брошены и перешли в собственность Финляндского государства. В 1920-е гг. около 600 дач были проданы на вывоз и разобраны, около 200 оказались вблизи Хельсинки.

В 1920-х гг. площадь лесов существенно уменьшилась по сравнению с серединой XIX в. Сельскохозяйственные угодья (в основном сенокосы) занимали не менее 18 га, т. е. около 10 % площади памятника природы.

Появились дачники из других районов Финляндии, небольшие предприятия. Пляж на Финском заливе постоянно поддерживался в благоустроенном состоянии. В годы войны поселок был эвакуирован. После окончания войны в марте 1940 г. финляндские районы Карельского перешейка вошли в состав СССР. С сентября 1941 по июнь 1944 г. поселок был вновь занят финской армией, но возвращаться гражданскому населению в прифронтовую полосу было запрещено.

После окончания Второй мировой войны советские власти обратили внимание на уютный поселок на берегу залива. Уже 14 октября 1945 г. вышло Постановление Совнаркома СССР «О постройке дач для действительных членов Академии Наук СССР». Постановлением предписывалось отвести земельные участки размером от 0,5 до 1 га вблизи железных дорог в дачных местностях, построить 25 «индивидуальных дач» под Ленинградом и передать их «безвозмездно в личную собственность членам Академии наук СССР», а также провести в них электричество, водоснабжение и канализацию и осуществить благоустройство участков. «Академический поселок» в Келломяках был построен на верхней террасе. Там он и существует, располагаясь вдоль северной границы памятника природы «Комаровский берег».

Соседство памятника природы «Комаровский берег» с «Академическим поселком» имело положительные стороны в виде интродукции некоторых видов растительности. Вдоль бровки уступа и на некоторых участках склона среди леса произрастают виды деревьев и кустарников, привезенные учеными из экспедиций и высаженные на своих дачных участках (например, черемуха Маака – русские названия: вишня железистая, железистолистная, церапа́дус железистолистный, черёмуха медвежья).

В 1948 г. поселок Келломяки переименовали в поселок Комарово – в честь президента Академии наук СССР В.Л. Комарова, который жил здесь последние несколько месяцев жизни. С 1946 г. вдоль побережья Финского залива между Сестрорецком и Зеленогорском создается курортная зона. Поселок Комарово стал частью Курортной зоны. Дачи были отремонтированы и переданы в пользование детским учреждениям, видным деятелям науки и культуры Ленинграда. В Комарово, как и в Репино, были построены дома отдыха творческих организаций. К середине 1950-х гг. благоустроенный поселок становится элитным центром творческой интеллигенции.

Целенаправленный курс на развитие всех видов рекреации привел к почти полному свертыванию сельскохозяйственных функций

ландшафтов. Все леса пригородной зоны включили в I группу, где были запрещены промышленные рубки, усилена противопожарная охрана, проводились регулярные санитарные мероприятия. Почти все леса Курортной зоны приобрели статус лесопарков; в них поддерживалась дорожно-тропиночная и мелиоративная сеть, устраивались места отдыха. Леса памятника природы «Комаровский берег» находятся в удовлетворительном состоянии, несмотря на то, что довоенная мелиоративная сеть частично уже не функционирует.

Маршрут полевого выхода

Электричкой до ст. Комарово, переход через ж/д автостраду к заливу по ул. Морской № 4. Или автобусом 210-211 до ост. «Улица Морская», двигаясь от залива по ул. Морской до № 4, до стенда начала экотропы. Далее по указателям и проложенным мощеным и простым пешеходным дорожкам до основного объекта – Литоринового уступа.

- 1 – Осмотр каскадных прудов.
- 2 – Осмотр хвойных насаждений: еловых и сосновых.
- 3 – Стенды «Животный мир», «Муравейники», «Орнитофауна».
- 4 – К Литориновому уступу (геологическое строение) – Верхняя терраса – берег Литоринового моря.
- 5 – К выходу на берег залива.
- 6 – Береговые дюны.
- 7 – В заболоченных понижениях, у указателя «Черноольшанники».
- 8 – Зона рекреации: пляжи залива, инфраструктурные объекты (кафе, отели, санаторная зона).
- 9 – Отъезд группы с любой остановки автобуса 210-211.

Хозяйственное использование ландшафтов Ленинградской области

Крупные карьеры Выборгского и Ладожского ландшафта постоянно используют для добычи строительного камня, в основном перерабатывая его на щебень.

Приневские ландшафты – основа сельского хозяйства области. В военное время Колтушские высоты – важный стратегический объект, с которого город виден как на ладони.

На уступе Глинта еще в начале XII в. была заложена каменная крепость Ладога, в XIII в. воздвигнута крепость Копорье, в XIV в. – Ямбург (г. Кингисепп) и в конце XV в. – Ивангород. Ивангородская

крепость построена на правом берегу реки Нарвы, напротив Нарвского замка, воздвигнутого в 1256 г. Более 500 лет две крепости смотрят друг на друга.

В 1930-х годах были заложены первые шахты по добыче *ордовикских горючих сланцев* – сырья для тепловых электростанций и химической промышленности. Сейчас одной из наиболее эффективных отраслей экономики области, ориентированной в основном на экспорт, является добыча и переработка *фосфоритов*. Карьеры фосфоритов и отвалы пустой породы занимают площадь в несколько десятков квадратных километров между городами Кингисепп и Ивангород.

В юго-восточных и восточных районах в девонских толщах месторождения имеют местное значение. В XIX в. девонские песчаники, пески и глины добывались для стекольной промышленности. С тех пор сохранились *Саблинские пещеры* у р. Тосны – разветвленная сеть подземных коридоров с водотоками, промывающими пласты. Саблинские пещеры привлекают многочисленных туристов.

Известняки и доломиты ордовика многие столетия служат строительным материалом, они добываются в карьерах открытым способом. Наиболее известны *«пудостский камень»* и *«путиловская плита»*, используемые в облицовке множества зданий Петербурга. Из пудостского камня выбиты колонны Казанского собора, сохраняющие свой благородный цвет и не нуждающиеся в оштукатуривании.

В восточной части Ленобласти наиболее известен памятник природы – небольшая река Рагуша в бассейне р. Сясь. Долина её на протяжении десятка километров представляет собой каньон глубиной до 80 м. На выходах известняков растут многие редкие виды растений. Сама река образует небольшие водопады и на протяжении двух километров исчезает, протекая по системе провальных воронок и поноров

В одном из горизонтов *нижнего карбона под Тихвином* во второй половине XIX в. были открыты залежи *бокситов* – сырья для алюминиевой промышленности. Их разработка дала начало городам Бокситогорск и Пикалево. В годы первых пятилеток были созданы глиноземные производства. Но тихвинское месторождение бокситов было почти полностью исчерпано во второй половине XX в., и в настоящее время для производства глинозема Пикалевский завод использует привозное сырье.

Ландшафты Ленобласти обладают большим потенциалом, нуждаются в сохранении и восстановлении. Поэтому необходимо снизить антропогенную нагрузку, дать время самовосстановиться, затем вести рациональное природопользование. Основой этому должно стать ландшафтно-экологическое планирование

природопользования на основе сбалансированного освоения всех видов природных ресурсов и минимизации негативных экологических последствий и, непременно, с учётом сохранения видового разнообразия биоты. Особое значение необходимо придавать рекреационно-эстетическому использованию ландшафта.

8. Ход выполнения работ

По прибытию к месту проведения очередного дня практики нужно начать с визуального описания рельефа, ориентации склона, типа растительности и выбора временного маршрута, затем площадок для организации наблюдений (описания биоценоза, закладки разрезов).

Получение результатов. Составление отчета

Ландшафтное описание:

- мега-, мезо-, микроструктура;
- выделение урочищ, подурочищ и фаций;
- выбор временного маршрута – с остановками в каждой выделенной фации для закладки пробных площадок.

Описания площадок: размер и конфигурация.

Привязка: экотоп, тип фитоценоза.

Работа на площадке по методике изучения биоценоза.

Древостой: структура, состав (формула древостоя), консорции, модельные деревья, сомкнутость полога

Травостой: степень проективного покрытия %, приуроченность, видовое разнообразие, высота и состояние.

Название биоценоза.

Состояние (степень нарушенности, %), хозяйственное или иное использование ландшафта.

Организация регулярных наблюдений: метеонаблюдения; перечетные ведомости, учеты численности видов растений и животных, почвенные разрезы, взятие и анализ образцов на физико-химический анализ.

Описания и отчетные материалы к зачету

Животный мир, как компонент ландшафта – отчет пишется по материалам экскурсии по зоологическому музею, посещаемому в первые дни практики.

Изучение ландшафтов суши и прибрежных зон – отчет пишется по результатам работы на пробных площадках по разработанным маршрутам, указанным в данном пособии и бланкам описания урочищ и фаций, представленным в методическом пособии по проведению учебной практики (5).

Литература

Основная

1. *Исаченко А.Г.* Основы Ландшафтоведения и физико-географическое районирование. – М., 1991.
2. *Исаченко Г.А.* Путешествие длиной в 300 км и 3 миллиарда лет. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://geo.1sept.ru/article.php?ID=200302103>.
3. *Потапенко Ю.Я.* Ландшафтоведение. Учебное пособие. – Карачаевск, 1998.
4. *Короновский Н.В.* Наша планета Земля. – М.: Весь мир, 2002.

Дополнительная

5. *Дмитричева Л.Е., Багрова Т.Н.* Проведение полевой учебной практики по почвоведению и ландшафтоведению: учебно-методическое пособие. – СПб.: РГГМУ, 2020. – 84 с.
6. *Колбовский Е.Ю.* Ландшафтоведение. Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2006.
7. *Семенова И.С.* Ландшафтоведение. Конспект лекций. – СПб.: РГГМУ, 2014. – 72 с.
8. Источники информации об ООПТ: Сохранение ценных природных территорий Северо-Запада России. Анализ репрезентативности сети ООПТ Архангельской, Вологодской, Ленинградской и Мурманской областей, Республики Карелии, Санкт-Петербурга / Г. Александров, К. Кобяков, А. Марковский, М. Носкова, В. Мамонтов, О. Ильина, А. Веселов, О. Турунен, А. Столповский, А.Федоров, В. Латка, О. Харченко, Г. Иванюк, Д. Смирнов, Д. Ковалёв, Е. Пилипенко, Е. Чуракова, И. Вдовин, О. Волкова, Р. Чемякин, С. Филенко, С. Эрайя, Т. Холина. – ООО «Северо-Западный Печатный Двор», 2011. – 508 с.
9. Атлас особоохраняемых территорий Санкт-Петербурга / Отв. редактор В.Н. Храмцов, Т.В. Ковалева, Н.Ю. Нацваладзе. – СПб., 2013. – 176 с.

Содержание

1. Цель и задачи практики	3
2. Физико-географическое положение и геологическое строение	5
3. Ландшафты Ленинградской области	8
4. Ландшафтообразующие процессы	11
4.1. Ледниковая аккумуляция	11
4.2. Ледниковая денудация	16
5. Морская аккумуляция и денудация	53
6. Государственный природный заказник «Северное побережье Невской губы»	59
7. Экологический маршрут «Комаровский берег»	69
8. Ход выполнения работ	74
Литература	75

Учебное издание

Багрова Татьяна Николаевна,
ст. преподаватель кафедры ГПиЭБ РГГМУ

ЛАНДШАФТООБРАЗУЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Начальник РИО А.В. Ляхтейнен
Редактор Л.Ю. Кладова
Верстка М.В. Ивановой

Подписано в печать 27.09.2021. Формат 60×90 ¹/₁₆. Гарнитура Times New Roman.
Печать цифровая. Усл. печ. л. 4,75. Тираж 25 экз. Заказ № 1101.
РГГМУ, 192007, Санкт-Петербург, Воронежская ул., 79.
