
ЭКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ ОСТРОВА ЛЕСНЫЕ КОШКИ В ДЕЛЬТЕ РЕКИ СЕВЕРНОЙ ДВИНЫ

Т.А. Парина¹, Е.Н. Наквасина²

¹Кафедра ботаники и общей экологии
Поморский государственный университет имени М.В. Ломоносова
пр. Ломоносова, 4, Архангельск, Россия, 163002

²Кафедра лесоводства и почвоведения
Северный (Арктический) федеральный университет
Наб. Северной Двины, Архангельск, Россия, 17163002

Проведен анализ эколого-флористических и некоторых геоморфологических особенностей дельтового острова реки Северная Двина. Выявлено влияние микрорельефа острова на проективное покрытие доминантных видов.

Ключевые слова: островная пойма, эколого-геоморфологический профиль, река Северная Двина.

Пойменные луга лесной зоны развиваются в условиях умеренного климата, который обуславливает широкое развитие мезофитной травяной, кустарниковой и древесной растительности. Естественные травостои, развивающиеся на илистых и песчаных речных отмелях, формируются в первичные и вторичные пойменные луга при систематическом воздействии сенокосения [10].

Во всем разнообразии пойменных ландшафтов Архангельской области островная пойма и ее луговые биогеоценозы отличаются специфическими экологическими и флористическими особенностями. Принимая во внимание особенности реки Северная Двина и исходя из общей концепции строения и классификации поймы по Р.А. Еленевскому, мы считаем, что в долине реки Северная Двина преобладают наряду с группой сегментно-гравистых пойм островные поймы [1; 3]. Островная пойма в наибольшей степени развита в ее низовьях, главным образом в дельтовом расширении.

Исследования проводили летом 2010 г. в Приморском районе Архангельской области на острове, входящем в группу островов Лесные Кошки (рис. 1, 2).

Через остров, в направлении от подмываемого берега к намываемому, закладывали трансекту общей протяженностью 260 м и шириной 2 м. На трансекте через каждые 10 м отмечали пикетные точки, в привязке к которым делали почвенные прикопки [7]. По мере смены типа почв закладывали основные (полнопрофильные) разрезы [8] и производили описания почв по стандартной методике [6; 7]. На размеченных точках производили съемку перепадов высот рельефа горным компасом с расчетом превышений и высот по углу перепада (α) [9], по которым построили почвенно-геоморфологический профиль острова по линии трансекты.



Рис. 1. Группа островов Лесные Кошки в дельте реки Северная Двина
(Масштаб: 2,5 см = 700 м)

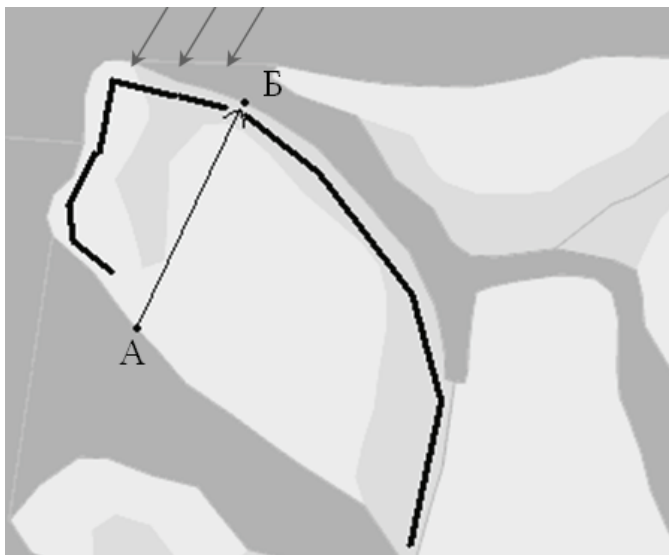


Рис. 2. Местоположение трансекты на изучаемом острове.
(Масштаб: 2,5 см = 200 м)

А → Б — направление хода трансекты; кривой по периферии острова обозначена древесно-кустарниковая растительность.
Стрелки указывают направление течения воды

На трансекте проводили описание растительности отдельно на каждых 2,5 м, закладывая площадки 5 м² по всей ее длине. Для каждого вида указывали проективное покрытие (%). Рассчитывали коэффициент встречаемости по формуле

$$B = \frac{N_{\text{уч}}}{N_{\text{об}}} \cdot 100\%,$$

где B — встречаемость; $N_{\text{уч}}$ — число площадок, на которых отмечен вид; $N_{\text{об}}$ — общее число площадок (106).

Определяли константность видов по шкале постоянства видов: 1-й класс: вид встречается в 1—20%; 2-й класс: 21—40%; 3-й класс: 41—60%; 4-й класс: 61—80%; 5-й класс — в 81—100% (описаний) [2].

При обработке данных использовали корреляционный анализ. Корреляционные связи оценивали по коэффициенту корреляции и корреляционному отношению, определяли коэффициент детерминации (d): при линейной связи $d = r^2 \cdot 100\%$, при нелинейной $d = \eta^2 \cdot 100\%$, где r — коэффициент корреляции и η — корреляционное отношение [5].

Исследуемый остров по классификации Р.А. Еленевского [3] относится к классу В — развитой поймы, группе дельтовой поймы, типу островной плавневой поймы. Плавневая пойма молодая и быстро нарастающая, покрыта луговой растительностью, отсюда ее второе название — плавнево-луговая.

Структура профиля с наложенными на соответствующие участки профиля графиками изменения проективного покрытия видов с наибольшими коэффициентами встречаемости и проективным покрытием и типами почв представлена на рис. 3. Поверхность острова имеет равнинный характер, перепады высот выражены на уровне микрорельефа и составляют не более 2 м. Остров большей частью покрыт луговой растительностью, и до 1990-х гг. активно использовался как пастбище. По берегу острова полукольцом произрастает древесно-кустарниковая растительность: *Salix acutifolia*, *Alnus incana*, *Padus avium* (см. рис. 2). По границе распространения этого контурного полукольца можно четко выделить намываемый берег острова, в то время как подмываемый берег лишен ее, и характеризуется ярко выраженными процессами размывания и сползания дернины до самого уреза воды, которая нависает в виде «карнизов». Их образование, согласно Б.Ф. Косову [4], происходит в результате разрушения и удаления грунта под дерном путем оплывания и оползания.

Вдоль профиля (трансекты) происходит изменение почвенно-гидрологических условий. Закономерная смена почв на профиле связана с разной длительностью почвообразовательного и поемного процессов в различных частях острова. Подмываемая (старая) часть острова характеризуется более развитыми почвами, представленными собственно-дерновыми аллювиальными с хорошо сформированным дерновым горизонтом A_1 мощностью 4 см, имеющим серовато-бурую с желтым оттенком окраску и комковатую структуру. Они имеют слоистое строение лишь в нижней толще, представленной пойменными наносами.

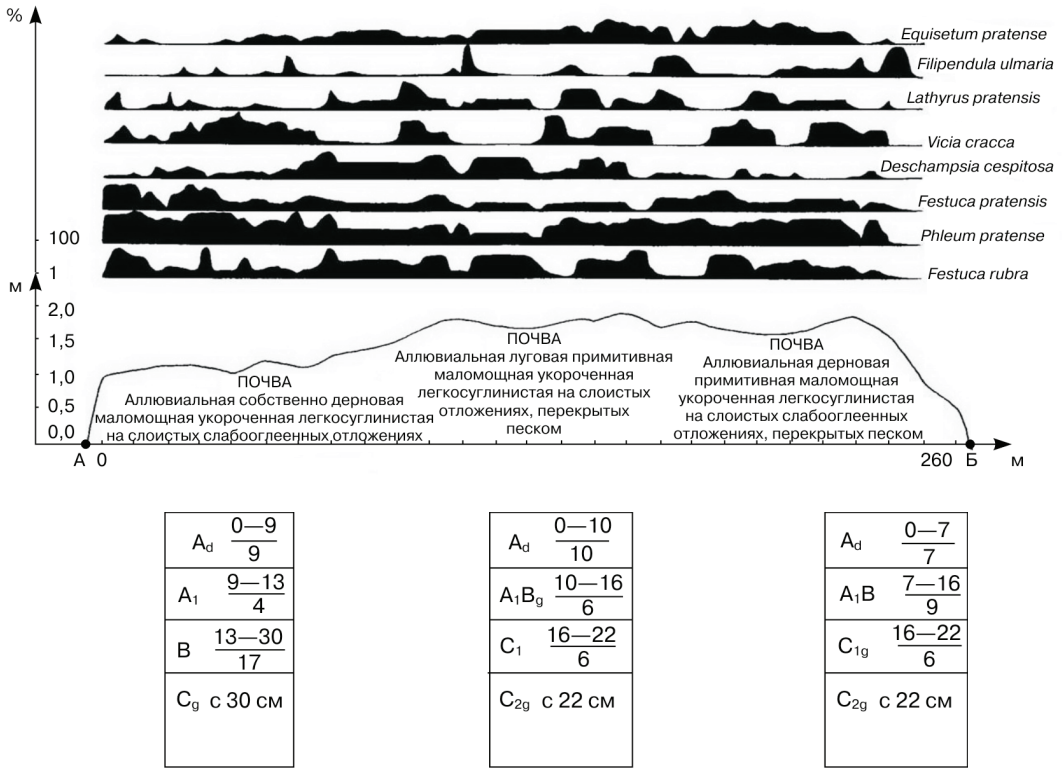


Рис. 3. Эколого-геоморфологический профиль острова Лесные Кошки в дельте Северной Двины
 Цена деления: ОХ: 10 м, ОУ: 0,5 м (высота микрорельефа),
 100% (проекттивное покрытие доминантных видов)

В центральной и намываемой (молодой) частях острова встречаются примитивные аллювиальные почвы, с неясно выраженным светло-серым дерновым горизонтом A₁ мощностью не более 4 см. Эти почвы, как правило, слоистые по всему почвенному профилю, что говорит об активном участии поемных и аллювиальных процессов в их современном формировании (см. рис. 2). С намываемой стороны до центра остров во время одного из прошлых половодий был перекрыт шести-сантиметровым слоем песчаного наилка, что так же повлияло на формирование примитивных почв без ясно выраженного гумусового горизонта.

Небольшая высота над меженью воды (до 2 м) и близкое к поверхности залегание грунтовых вод проявляются в почвенных горизонтах в виде оглеения, которое проявляется в виде ярко-рыжих пятен закисных форм железа. Почвы центральной части острова оглеены практически по всему профилю, признаки оглеения встречаются во всех горизонтах, включая дерновый. Подобные почвенные условия не могли не сказаться на флоре и растительности острова.

Анализ флористического состава на трансекте показал, что видовое богатство представлено 37 видами сосудистых растений, из них: злаков — 8; осок — 1; бобовых — 4; разнотравья — 24 (вида). Видовой состав, таким образом, небогат. Видовая насыщенность на площадках в 5 м² составляет от 7 до 15 видов. Так как намываемая часть берега моложе по сравнению с подмываемым берегом, фи-

тоценотические отношения там менее устойчивые, идет конкуренция за площадь и ресурсы. Видовая насыщенность здесь сильно варьирует (от 15 до 3 видов на 5 м²), видовой состав отличается. Пытаются внедриться и закрепиться виды, не отмеченные в начале и центре транссекты, например, *Angelica sylvestris*, *Veratrum Lobelianum*, *Carum carvi*, *Tanacetum vulgare*, *Veronica chamaedrys*, *Trifolium pratense*, *Carex pallescens* и др. В свою очередь, более высокая видовая насыщенность со стороны подмываемого берега (10—12 видов) говорит о более длительной истории существования этой части луга и установившимися фитоценотическими отношениями.

Наибольшее проективное покрытие, коэффициент встречаемости и класс постоянности по всей территории острова имеют виды *Phleum pratense*, *Festuca pratensis*, *Festuca rubra*, *Deschampsia cespitosa*, *Lathyrus pratensis*, *Vicia cracca*, *Equisetum pratense*, *Filipendula ulmaria*.

Травостой в целом носит бобово-разнотравно-злаковый характер. Высокий класс встречаемости и большой процент покрытия таких видов как *Deschampsia cespitosa*, *Festuca rubra*, *Taraxacum officinale*, *Alchemilla vulgaris*, виды рода *Ranunculus*, свидетельствуют об интенсивном в прошлом пастбищном использовании. Наибольшее распространение из пастбищных видов имеет злостный луговой сорняк *Deschampsia cespitosa*, которая некоторые участки транссекты покрывает сплошным ковром, образуя непригодные для обитания других видов кочкарники и усиливая степень выраженности микрорельефа луга. При явном наличии следов пастбищной дигрессии можно отметить демутиационные признаки, например присутствие в травостое видов крупнолистного разнотравья, горошков и чины.

По соотношению жизненных форм видов на трансекте можно заключить, что луг на протяжении большей части профиля находится на переходной рыхлодерновинной-плотнокустовой стадии, но в конце транссекты преобладают участки рыхлокустовой стадии, что закономерно подтверждает морфологическую и флористическую молодость намывной части острова.

Анализируя графики изменения проективного покрытия доминантных видов в соответствии с профилем, можно отметить наибольшие колебания покрытия видов в начале профиля и в его конце. В центре острова выделяются три относительно выровненных по проективному покрытию видов участка, своеобразные платформы, что объясняется наиболее стабильными условиями в центре острова.

При выявлении влияния микрорельефа острова на проективное покрытие доминантных видов корреляционные связи оценивали по коэффициенту корреляции и корреляционному отношению. Полученные данные представлены в табл. 1.

Слабая прямая линейная связь между величиной микрорельефа и проективным покрытием выявлена у *Deschampsia cespitosa*, средняя прямая линейная связь — у *Lathyrus pratensis*, обратная — у *Geranium pratense*; сильная прямая линейная связь — у *Equisetum pratense*. Для *Phleum pratense*, *Festuca pratensis*, *Festuca rubra*, *Vicia cracca* и *Filipendula ulmaria* связь между анализируемыми параметрами носит нелинейный характер.

Данные корреляционного анализа между проективным покрытием доминантных видов и высотой микрорельефа луга

Вид	Показатель					
	$B, \%$	$r \pm m_r$	Досто- верность r	$\eta \pm m_\eta$	Досто- верность η	$d, \%$
<i>Equisetum pratense</i>	72,64	0,74 ± ± 0,089	5,39 > 3,75 ($P = 0,001$)	0,77 ± ± 0,079	5,91 > 3,75 ($P = 0,001$)	54,00
<i>Lathyrus pratensis</i>	61,32	0,53 ± ± 0,140	3,06 > 2,80 ($P = 0,01$)	0,59 ± ± 0,127	3,58 > 2,80 ($P = 0,01$)	28,00
<i>Geranium pratense</i>	40,05	-0,47 ± ± 0,153	2,06 > 1,06 ($P = 0,05$)	0,48 ± ± 0,152	2,69 > 1,06 ($P = 0,05$)	22,00
<i>Deschampsia cespitosa</i>	66,04	0,40 ± ± 0,164	2,14 > 2,06 ($P = 0,05$)	0,43 ± ± 0,159	2,33 > 2,06 ($P = 0,05$)	16,00
<i>Phleum pratense</i>	99,06	0,14 ± ± 0,192	0,69 < 2,06 ($P = 0,05$)	0,75 ± ± 0,087	5,55 > 3,75 ($P = 0,001$)	56,00
<i>Festuca pratensis</i>	83,02	-0,10 ± ± 0,194	0,49 < 2,06 ($P = 0,05$)	0,57 ± ± 0,132	3,40 > 2,80 ($P = 0,01$)	33,00
<i>Festuca rubra</i>	73,58	0,36 ± ± 0,170	1,89 < 2,06 ($P = 0,05$)	0,51 ± ± 0,146	2,90 > 2,80 ($P = 0,01$)	26,00
<i>Vicia cracca</i>	58,49	0,04 ± ± 0,195	0,20 < 2,06 ($P = 0,05$)	0,22 ± ± 0,187	1,10 > 2,06 ($P = 0,05$)	5,00
<i>Filipendula ulmaria</i>	44,34	0,16 ± ± 0,191	0,79 < 2,06 ($P = 0,05$)	0,38 ± ± 0,167	2,01 < 2,06 ($P = 0,05$)	18,00

B — коэффициент встречаемости; $r \pm m_r$ — коэффициент корреляции с ошибкой, $\eta \pm m_\eta$ — корреляционное отношение с ошибкой, P — доверительная вероятность.

В наибольшей степени выраженность микрорельефа оказывает влияние на проективное покрытие *Phleum pratense* ($d = 56\%$) и *Equisetum pratense* ($d = 54\%$), в наименьшей степени — на покрытие *Vicia cracca* ($d = 5\%$). Влияние выраженности микрорельефа на проективное покрытие доминант видоспецифично: *Equisetum pratense* имеет большее проективное покрытие по повышению микрорельефа, *Lathyrus pratensis* и *Geranium pratense* приурочены в большей степени к микропонижениям острова.

По профилю в соответствии с микропонижениями отмечаются участки с абсолютным доминированием *Filipendula ulmaria* (с небольшой примесью *Elytrigia repens*, *Lathyrus pratensis*, *Galium physocarpum*), которая образует своеобразные куртины площадью не более 1 м^2 , разбросанные в виде белых пятен во время цветения таволги по лугу с преимущественно зеленым аспектом. Подобные пятна, до нескольких метров в диаметре, образуют подмаренники, а также горошки и чина. В центре острова выделяется участок около 40 м^2 , сплошным ковром (покрытие до 100%) из *Achillea cartilaginea*.

Таким образом, анализ эколого-геоморфологического профиля острова характеризует его как динамичную структуру. Остров постоянно подвергается сильному аккумулятивно-эрозионному воздействию со стороны водных течений, что отражается на его геоморфологической структуре и растительном покрове.

Почвенный покров острова Лесных Кошек представлен опесчаненными аллювиальными малопродуктивными почвами, испытывающими подтопление в нижней части почвенного профиля. Возраст и плодородие почв связано с намывными процессами, формирующими остров.

Травяной покров обладает высокой степенью мозаичности, при этом одним из определяющих факторов его разнообразия помимо почвенного покрова является выраженность микрорельефа. Мозаичность проявляется в пестроте и частой смене аспектов участков профиля. *Equisetum pratense* приурочен к локальным повышениям микрорельефа, *Lathyrus pratensis* и *Geranium pratense* — в большей степени к микропонижениям пойменного острова.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Алексеев Л.Н. Основные закономерности распределения лугов в пойме Северной Двины, пути их улучшения и рационального использования // Современные проблемы биогеографии. — Л., 1980.
- [2] Грейг-Смит П. Количественная экология растений. — М.: Мир, 1967.
- [3] Еленевский Р.А. Вопросы изучения и освоения пойм. — М.: Изд-во всесоюзной академии с.-х. наук им. В.И. Ленина, 1936.
- [4] Косов Б.Ф. Заметки об овражной эрозии в тундре, лесной зоне, лесостепи и пустыне // Вопросы эрозии и стока. — М.: Изд-во Московского ун-та, 1962. — С. 191—208.
- [5] Лакин Г.Ф. Биометрия. — М.: Высшая школа, 1990.
- [6] Наквасина Е.Н., Шаврина Е.В. Геоботанические исследования: методические указания к полевым работам. — Архангельск: Изд-во Поморского государственного университета, 2001.
- [7] Наквасина Е.Н., Серый В.С., Семёнов Б.А. Полевой практикум по почвоведению. — Архангельск: Изд-во Арх. гос. техн. ун-та, 2007.
- [8] ОСТ 56-81-84. Полевые исследования почвы. Порядок и способы проведения работ, основные требования к результатам. — М., 1985.
- [9] Полевые практики по географическим дисциплинам и геологии / Под ред. Б.Н. Гурского, К.К. Кудло. — Минск, 1989.
- [10] Растительный покров СССР / Под ред. Е.М. Лавренко, В.Б. Сочавы. — М.-Л.: Изд-во академии наук СССР, 1956. — С. 521—527.

ECOLOGICAL-GEOMORPHOLOGIC PROFILE OF LESNYE KOSHKI ISLAND IN THE DELTA OF THE NORTHERN DVINA RIVER

T.A. Parinova¹, E.N. Nakvasina²

¹Department Botany and general ecology
Pomor state university named after M.V. Lomonosov
pr. Lomonosov, 4, Arkhangelsk, Russia, 163002

²Department Forestry and soil science
Northern (Arctic) federal university
Nab. North Dvina River, 17, Arkhangelsk, Russia, 163002

The analysis of ecological-floristic and some of the geomorphological features of islands in delta of the Northern Dvina river is executed. The influence of a microrelief of the island on the projective cover degree of dominant species is established.

Key words: Floodplain islands, eco-geomorphological profile, the Northern Dvina River.