



УДК 631.4

А. С. Уманский, М. В. Куркина, В. П. Дедков

## МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ПОЧВ ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ КАЛИНИНГРАДСКОГО ПОЛУОСТРОВА

*Представлена характеристика почвенного покрова природных экосистем Калининградского полуострова. Приведены экспериментальные данные о морфологическом строении почв и pH почвенной среды изучаемых экосистем.*

*This article describes the soil mantle of the natural ecosystems of the Kaliningrad peninsula. The authors offer experimental data on the morphology structure and pH of the soils.*

120

**Ключевые слова:** Калининградский полуостров, природные экосистемы, морфология почв.

**Key words:** Kaliningrad Peninsula, native ecosystems, soil morphology

Одной из глобальных проблем современности стала урбанизация, связанная со стремительным ростом городов и городского населения [9]. Урбанизация приводит к значительным антропогенным изменениям всех составляющих окружающей среды (воздуха, воды, почвы, растений и др.), из которых, почвам, как правило, уделяется меньше внимания. Между тем почва — один из важнейших компонентов среды [3], и ее вклад в экологическое состояние городов чрезвычайно велик. Почва — индикатор многолетних природных процессов, и ее состояние — это результат длительного воздействия разнообразных источников загрязнения [6, с. 44]. Морфологический анализ позволяет реконструировать историю почвы и определить в профиле следы как антропогенных воздействий, так и естественных экосистемных процессов [2].

Первыми на все изменения в почве реагируют микроорганизмы: изменяется их общая численность, качественный состав, структура микробиоценозов [4; 5]. К настоящему времени проведена определенная работа по изучению почвенной микрофлоры Калининграда и получены новые данные о качественном и количественном составе некоторых групп микроорганизмов в почвах урбанизированных экосистем. Для полного анализа и интерпретации полученных результатов необходимо учитывать физико-механические и химические характеристики почв, а также сравнивать экспериментальные данные по почвенной микрофлоре урбанизированных экосистем с аналогичными природными экосистемами.

В связи с этим с целью изучения трансформации компонентов ландшафта — биоты (растительности, микрофлоры) и почвенного покрова — под воздействием антропогенного фактора, в частности их изменения в городских условиях на примере Калининграда, проводился морфологический анализ почв естественных экосистем, являющихся эталонными для урбоэкосистем [8]. В задачу исследования входило



описание морфологического строения почв и определение актуальной и обменной кислотности.

Объектами исследования служили природные экосистемы, расположенные на территории Калининградского полуострова. В ходе работы нами было заложено 10 ключевых (тестовых) участков. Разрезы (прикопки) закладывали по стандартной методике.

Проведенные исследования позволили получить экспериментальные данные о видовом разнообразии растений на изучаемых участках, характере почвенного разреза, уровнях залегания грунтовых вод, pH почвенной среды. Полученные результаты представлены в нижеследующих описаниях тестовых участков.

### Участок №1

Местоположение: окрестности пос. Медведевка.

Географические координаты:

N54°48.667′

E020°32.402′

Понижение, примыкающее к подножью холма.

Название фитоценоза: березняк осиново-кленово-подмаренниково-крапивный.

Мелколиственный лес с доминированием березы и примесью дуба и осины.

Подлесок: подрост клена и дуба.

Кустарники: бузина, черемуха, малина, ежевика. Лианы: хмель.

Травянистый ярус: бор развесистый, крапива, подмаренник, недотрога.

#### Характеристика почвенного разреза

A <sub>0</sub> $\frac{0-3}{3}$	Лесная подстилка (листовой опад)
A <sub>t</sub> (T) $\frac{3-60}{57}$	Темно-коричневый, уплотненный, влажный сильноразложившийся торф. Пронизан корнями растений. Растительные включения (неразложившиеся корни, ветки). Переход ясный по цвету. Граница ровная
BCg $\frac{60-78}{18}$	Серо-сизый, уплотненный, мокрый бесструктурный песок. Включения мелких камней

Грунтовые воды — с 73 см.

Тип почвы: болотная низинная торфяно-глиевая на моренных песках.

#### pH почвенной среды

Горизонт, см	pH KCl	pH H <sub>2</sub> O
A <sub>t</sub> 0—20	4,80	4,98
A <sub>t</sub> 20—40	5,84	6,80
A <sub>t</sub> 40—60	6,12	6,26
BC 60—78	5,83	7,02

Участок выбран нами в качестве характерного для мелколиственных лесов на гидроморфных почвах, испытывающих антропогенное воздействие средней интенсивности.



### Участок №2

Местоположение: окрестности пос. Медведевка.

В 300 м к западу от предыдущего.

Географические координаты:

N54°48.535′

E020°32.096′

Ровная площадка, прилегающая к подножью холма.

Название фитоценоза: осоково-подмаренниково-люпиновый.

Луг. Злаково-бобово-разнотравное сообщество (лисохвост, ежа сборная, люпин, бодяк полевой, осока, подмаренник).

122

#### Характеристика почвенного разреза

A <sub>d</sub> 0–3 3	Рыхлая, плохо отделяющаяся дернина
A <sub>1</sub> 3–42 (47) 39 (44)	Темно-серый, рыхлый, книзу – уплотненный, свежий. Структура мелкокомковатая. Среднесуглинистый. Включения битого кирпича. Пронизан корнями растений. Муравьи, личинки жуков. Переход ясный по цвету, граница волнистая, местами языковатая
B <sub>1</sub> 42–50 8	Темно-бурый, влажнее предыдущего (влажный), плотный. Структура ореховатая. Легкосуглинистый. Включения мелких камней (диаметром менее 1 см), в том числе гранитов. Корни растений. Корневины. Переход ясный по цвету, граница волнистая
B <sub>g</sub> 50–65 15	Неоднородно окрашенный: на левой стенке фон ржавый, на правой – сизый. Влажный. Плотный. Бесструктурный. Супесчаный, с линзами легкого суглинка. Затеки гумуса по корневинам. Включения камней. Железистые новообразования. Корни

Тип почвы: дерново-глеевая среднесуглинистая на моренных супесях.

#### pH почвенной среды

Горизонт, см	pH KCl	pH H <sub>2</sub> O
A <sub>1</sub> 0–10	4,90	6,07
A <sub>1</sub> 10–42	4,90	6,11
A <sub>1</sub> 20–42	5,13	6,23
B <sub>1</sub> 42–50	5,22	6,73
B <sub>g</sub> 50–65	4,50	6,27

Выбор тестового участка №2 обусловлен широкой распространенностью дерново-глеевых почв на исследуемой территории [1; 8], а также типичностью видового состава лугового сообщества. Следует отметить, что, несмотря на наличие характерных для дерново-глеевых почв реакции среды и морфологических свойств, в верхней части профиля наблюдаются признаки антропогенного воздействия в виде включений-артефактов (осколков кирпича). В ходе дальнейших исследований данный разрез будет сравниваться с дерново-глеевыми почвами тестовых участков, расположенных в пределах территории Калининграда.



### Участок №3

Местоположение: окрестности пос. Мельниково.

Географические координаты:

N54°52.230'

E020°29.327'

Верхняя часть пологого склона северо-западной экспозиции.

Название фитоценоза: агрофитоценоз.

Посевы озимой ржи, засоренные горошком, ромашкой, лапчаткой гусиной.

#### Характеристика почвенного разреза

A <sub>1</sub> 0–25 25	Темно-серый с бурым оттенком, плотный, свежий. Структура комковатая. Среднесуглинистый, близкий к легкому суглинку. Включения камней диаметром более 5 см. Пронизан корнями растений. Червороины. Переход ясный по цвету, граница слабоволнистая
B <sub>1</sub> 25–55 30	Бурый, влажный, плотный. Структура комковато-ореховатая. Среднесуглинистый. Включения мелких камней и валунов. Корни растений. Затеки гумуса по ходам корней и червороинам. Ржавые пятна

123

Тип почвы: бурая лесная окультуренная среднесуглинистая на моренных суглинках.

#### pH почвенной среды

Горизонт, см	pH KCl	pH H <sub>2</sub> O
A <sub>1</sub> 0–10	5,73	7,50
A <sub>1</sub> 10–25	5,72	7,44
B 25–50	5,26	7,68

Реакция среды – близкая к нейтральной – нетипична для бурых лесных почв [1, с. 305], однако данное обстоятельство указывает на регулярное известкование полей и, соответственно, позволяет определить почву как окультуренную, а тестовый участок – в качестве реперного для характеристики микрофлоры агроценозов.

### Участок №4

Местоположение: окрестности пос. Клиновка.

Географические координаты:

N54°56.383'

E020°27.481'

Равнина. В 4 м к востоку от разреза – воронка от разрыва снаряда или авиабомбы.

Название фитоценоза: елово-буково-кисличный.

Елово-буковый лес с примесью дуба (единично).

Подлесок: лещина, ясень, подрост бука.

Кустарники: бузина, черемуха.

Травянистый ярус: недотрога, кислица, звездчатка.

Папоротники. Мхи.



## Характеристика почвенного разреза

$A_0 \frac{0-2}{2}$	Лесная подстилка (листовой опад с примесью хвои)
$A_1 \frac{2-17(18)}{15(16)}$	Темно-серый с бурым оттенком, уплотненный, влажный. Структура комковатая. Среднесуглинистый. Включения камней. Железистые новообразования, приуроченные к желто-бурым фрагментам (линзам материала из нижележащего горизонта). Марганцевые стяжения – в нижней части профиля. Пронизан корнями растений. Черви. Переход заметный, граница волнистая
$B_1 \frac{17-42(45)}{25(27)}$	Бурый, влажный, уплотненный. Структура комковато-ореховатая. Среднесуглинистый. Включения камней различного диаметра (до валунов). Марганцевые стяжения. Пронизан корнями растений. Корневины. Черви. Переход постепенный
$B_2 \frac{42-61}{19}$	Бурый с желтоватым оттенком, уплотненный, влажнее предыдущего. Структура ореховатая. Среднесуглинистый. Включения мелких камней и валунов. Включения древесных угольков. Корни. Черви. Переход постепенный
$BC \frac{61-83}{22}$	Желто-бурый с ржавым оттенком, уплотненный, влажнее предыдущего (близкий к сырому). Структура мелкокомковатая, непрочная. Супесчаный с прослойками легкого суглинка. Включения камней различного диаметра. Железистые новообразования

124

Тип почвы: бурая лесная среднесуглинистая на моренных суглинках.

## pH почвенной среды

Горизонт, см	pH KCl	pH H <sub>2</sub> O
$A_0 0-2$	–	–
$A_1 2-18$	3,30	4,10
$B_1 18-42$	3,62	4,20
$B_2 42-61$	3,72	4,17
$BC 61-83$	3,92	4,64

Значение pH характерны для бурых лесных почв смешанных лесов Калининградской области [1, с. 292], поэтому данный разрез вполне может рассматриваться в качестве эталонного для таких фитоценозов.

## Участок № 5

Местоположение: окрестности пос. Сосновка.

Географические координаты:

N54°56.036'

E020°29.595'

Низменная равнина, примыкающая к побережью Куршского залива.

Название фитоценоза: двукусточниково-манниковый.

## Характеристика почвенного разреза

$A_0 \frac{0-5}{5}$	Плотная, плохо отделяющаяся дернина
$T_1 \frac{5-37}{32}$	Черный, сырой, рыхлый, сильно разложившийся торф пронизан корнями растений. Черви. Переход постепенный
$T_2 \frac{37-57}{20}$	Черный, от сырого до мокрого, плотный, сильно разложившийся торф. Корни



Грунтовые воды — с 55 см.

Тип почвы: болотная низинная перегнойно-торфяная.

*pH почвенной среды*

Горизонт, см	pH KCl	pH H <sub>2</sub> O
T <sub>1</sub> 5–37	5,14	6,44
T <sub>2</sub> 37–57	5,35	7,02

Свойства почвы следует признать типичными для болотных низинных почв [7, с. 159], а тестовый участок — объектом сравнения при изучении болотных низинных почв фитоценозов с иным видовым составом.

125

### Участок № 6

Местоположение: Куршская коса.

Пальве.

Название фитоценоза: ольс крапивно-подмаренниковый.

Ольха, береза, крушина.

Смородина, ежевика, малина.

Крапива, недотрога, подмаренник, щавель.

*Характеристика почвенного разреза*

A <sub>d</sub> 0–3 3	Рыхлая, слабо сформировавшаяся, хорошо отделяющаяся дернина
A <sub>t</sub> 3–17(19) 14(16)	Темно-коричневый, влажный, рыхлый, торфянистый (среднеразложившийся торф). Пронизан корнями растений. Включения песка, растительных остатков. Переход ясный по цвету, граница волнистая, местами затёчная
B <sub>1</sub> 17–42 25	Светло-желтый, уплотненный, сырой, бесструктурный, песчаный. Затеки гумуса по следам корней. Включения мелких камней. Корни. Переход заметный, граница слабоволнистая
B <sub>2</sub> 42–65 23	Светло-серый, в нижней части с сизоватым оттенком; от сырого до мокрого, плотнее предыдущего, бесструктурный, песчаный. Слоистый. Включения мелких камней. Корни. Ржавые пятна

Грунтовые воды — с 60 см.

Тип почвы: болотная низинная торфяная глеевая маломощная на морских отложениях.

*pH почвенной среды*

Горизонт, см	pH KCl	pH H <sub>2</sub> O
A <sub>t</sub> 3–17	5,64	6,93
B <sub>1</sub> 17–42	6,51	7,40
B <sub>2</sub> 42–65	6,90	7,62

Тестовый участок выбран в качестве эталонного для территорий, характеризующихся минимальным уровнем антропогенной нагрузки. Значения актуальной кислотности, по-видимому, обусловлены гидрологическим фактором.

**Участок № 7**

Местоположение: Куршская коса.

Географические координаты:

N55°03.222′

E020°41.265′

Верхняя часть склона западной экспозиции заросшей дюны.

Название фитоценоза: сосняк злаково-разнотравный.

Сосна. Мятлик, подмаренник, марьянник, мхи.

*Характеристика почвенного разреза*

126

A <sub>д</sub> $\frac{0-5}{5}$	Плотная, плохо отделяющаяся дернина
A <sub>т</sub> $\frac{3-8}{5}$	Темно-коричневый, рыхлый, свежий, слабо разложившийся торф. Пронизан корнями растений. Включения растительных остатков. Муравьи. Переход ясный по цвету, граница волнистая
A <sub>2</sub> $\frac{8-12(15)}{4(7)}$	Светло-серый (белесоватый), рыхлый, свежий, бесструктурный. Песчаный (связный песок). Пронизан корнями растений. Муравьи, многоножки. Переход постепенный
BC $\frac{15-66}{51}$	Желтый с зеленоватым оттенком, рыхлый, влажный, бесструктурный песок. Пронизан корнями растений. Затеки гумуса по ходам корней

Тип почвы: дерново-торфяно-среднеподзолистая маломощная песчаная на эоловых глауконитовых песках.

*pH почвенной среды*

Горизонт, см	pH KCl	pH H <sub>2</sub> O
A <sub>т</sub> 3–8	–	–
A <sub>2</sub> 8–15	3,64	4,95
BC 15–66	4,78	6,84

**Участок № 8**

Местоположение: Куршская коса.

Географические координаты:

N55°03.223′

E020°41.476′

В 150 м к северо-востоку от предыдущего. Подножье дюны. Нижняя часть склона восточной экспозиции.

Название фитоценоза: сосняк мохово-лишайниковый.

Сосна. Мох. Лишайник.

*Характеристика почвенного разреза*

O 0–2	Моховой оёс
A <sub>т</sub> $\frac{2-4(5)}{2(3)}$	Коричневый, рыхлый, свежий, слабо разложившийся торф. Корни растений. Переход ясный, граница волнистая
A <sub>2</sub> $\frac{4-10}{6}$	Светло-серый (белесоватый), рыхлый, свежий, бесструктурный. Песчаный (связный песок). Пронизан корнями растений. Переход заметный, граница волнистая



BC 10–32 22	Неоднородно окрашенный: зеленовато-желтый (оливковый) фон со светло-серыми прожилками. Затеки гумуса по корневинам. Свежий. Рыхлый. Бесструктурный. Корни растений. Переход постепенный
C 32–80 48	Зеленовато-желтый, слоистый, свежий, уплотненный. Корни растений

Тип почвы: торфянисто-поверхностно-подзолистая маломощная песчаная на эловых глауконитовых песках.

*pH почвенной среды*

Горизонт, см	pH KCl	pH H <sub>2</sub> O
A <sub>1</sub> 2–4	2,85	4,16
A <sub>2</sub> 4–10	3,86	5,43
BC 10–32	5,78	7,02
C 32–80	6,42	7,69

127

Тестовые участки №7 и 8 в общих чертах типичны для маломощных дерново-подзолистых почв Куршской косы [1, с. 113–123]. Резкие колебания pH в разрезе №8 связаны как с особенностями процессов образования торфа, так и с химическим составом почвообразующих пород.

**Участок №9**

Местоположение: Куршская коса.

Географические координаты:

N55°03.227'

E020°41.435'

В 70 м к западу от предыдущего.

Незакрепленная дюна. Средняя часть склона восточной экспозиции.

Название фитоценоза: сосняк вейниково-булавоносный.

Сосна. Полынь, злаки – псаммофиты, фиалка.

*Характеристика почвенного разреза*

C 0–50 50	Зеленовато-желтый свежий рыхлый песок, с 25 см – влажный, до 25 см встречаются прожилки затеков гумуса
--------------	--

Тип почвы: песчаная неполноразвитая.

*pH почвенной среды*

Горизонт, см	pH KCl	pH H <sub>2</sub> O
C 0–25	6,51	6,79
C 25–50	6,78	7,26

Почва находится на начальном этапе почвообразования, поэтому в данном случае правильнее было бы говорить о свойствах почвообразующей породы – глауконитовых песков. Тем не менее объект интересен в целях изучения эволюции почв и закономерностей изменений видового состава микрофлоры на почвах разного возраста.





## Участок №10

Местоположение: окрестности пос. Взморье.

Географические координаты:

N54°43.067'

E020°17.055'

Приморская древнеаллювиальная равнина.

Залежь.

Название фитоценоза: разнотравно-злаковый.

Лисохвост, ежа сборная, тимофеевка, тысячелистник, пижма, лопух, крапива, подмаренник.

128

## Характеристика почвенного разреза

A <sub>d</sub> 0–5 5	Плотная, хорошо отделяющаяся дернина
A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> 5–30 25	Темно-серый с обилием белесой присыпки SiO <sub>2</sub> , до 20 см рыхлый, ниже – уплотненный, свежий. Зачатки непрочно-комковатой структуры. Песчаный (связный песок). Включения камней и осколков бетона. Пронизан корнями растений. Переход ясный по цвету, граница волнистая
A <sub>2</sub> 30–40 10	Белесый, свежий, рыхлый. Бесструктурный. Песчаный. Включения мелких камней. Корни растений. Переход ясный по цвету, граница волнистая
Bfh (Ort) 40–50	Ржаво-коричневый, очень плотный, свежий. Песчаный. Включения камней

Тип почвы: дерново-среднеподзолистая иллювиально-железистая окультуренная песчаная на древнеаллювиальных отложениях.

## pH почвенной среды

Горизонт, см	pH KCl	pH H <sub>2</sub> O
A <sub>d</sub> 0–5	4,05	5,68
A <sub>1</sub> 5–30	4,03	5,79
A <sub>2</sub> 30–40	3,85	5,53
Bfh 40–50	3,93	5,35

Данная почва выбрана в качестве эталонной, поскольку дерново-подзолистые иллювиально-железистые почвы широко распространены на западных (пос. им. А. Космодемьянского) и юго-западных (пос. Прибрежный) окраинах Калининграда [8, с. 135], что позволяет проследить закономерности трансформации их свойств под воздействием антропогенного фактора.

В результате проведенных исследований установлено, что природные экосистемы отличаются не только характером почвенного покрова, но и видовым разнообразием растений и значениями pH почвенной среды. Экосистемы представлены различными типами почв – от песчаных на зарастающих дюнах Куршской косы до болотно-низинных-перегнойно-торфяных на польдерах. Учитывая, что природные ланд-



шафты преобладают на территории Калининградского полуострова, представленные данные позволяют использовать их в качестве эталонных при исследовании урбиквализёмов Калининграда для изучения трансформации микрофлоры и почвенного покрова под воздействием антропогенного фактора.

#### Список литературы

1. Анциферова О.А. Почвы Замландского полуострова и их антропогенное изменение. Т. 1. Калининград, 2008.
2. Бобровский М.В. Проблемы эволюции почв // Матер. IV всерос. конф. Пушкино, 2003. С. 221.
3. Ковриго В.П., И. С. Кауричев, Л.М. Бурлакова. Почвоведение с основами геологии. М., 2000.
4. Куркина М.В., Родимова А.А., Дедков В.П. Сезонная динамика актиномицетов почв зеленых зон города Калининграда // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. 2011. Вып. 7. С. 8–16.
5. Мосина Л.В. Антропогенное изменение лесных экосистем в условиях мегаполиса Москва : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2003.
6. Поддубный А.В. Экологические проблемы и устойчивое развитие регионов : учеб. пособ. Владивосток, 2002.
7. Почвы СССР. М., 1979.
8. Уманский А.С., Куркина М.В., Дедков В.П. Характеристика почвенного покрова Калининграда // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. 2012. Вып. 7. С. 134–138.
9. Экология города. М., 2004.

#### Об авторах

Антон Сергеевич Уманский — канд. биол. наук, доц., Калининградский государственный технический университет.

E-mail: uman\_82@front.ru

Марина Викторовна Куркина — канд. биол. наук, доц., Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград.

E-mail: MKurkina@kantiana.ru

Виктор Павлович Дедков — д-р биол. наук, проф., Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград.

E-mail: VDedkov@kantiana.ru

#### About authors

Dr Anton Umansky, Assistant Professor, Kaliningrad State Technical University.

E-mail: uman\_82@front.ru

Dr Marina Kurkina, Associate Professor, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad.

E-mail: MKurkina@kantiana.ru

Prof. Viktor Dedkov, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad.

E-mail: VDedkov@kantiana.ru