

УДК 631.4

## АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНЫЙ ПОДХОД ОЦЕНКИ РАСТЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОЗЕЛЕНЕНИИ

О.М. Бедарева, Л.С. Мурачёва, А.В. Матюха

ФГБОУ ВПО «Калининградский государственный технический университет»,  
Россия, 236022, г. Калининград, Советский проспект, 1  
E-mail: olgabedareva@mail.ru

Приведены результаты многолетних исследований почвенно-ботанических условий территории студенческого оздоровительного лагеря (СОЛ) «Отрадное». Осуществлена диагностика почв, выявлено соответствие эдафотопических условий потребностям анализируемой флоры.

*эдафотоп, почвенный разрез, физико-химические свойства почв, диагностика почв, экологические группы растений*

### ВВЕДЕНИЕ

Среди элементов ландшафта растительный мир первоначально вызывал наибольший интерес у людей, поскольку растения обладают выраженной физиономичностью. И если на первых порах человек использовал их естественную привлекательность, то со временем он все более активно вмешивался в процесс развития ландшафта, непосредственно воздействуя на фитоценоз, используя результаты селекции и интродукции видов. И вот тогда стало ясно, что каждое растение обозначено зонально и географически, проходит целый ряд отборов: на первом этапе эдафотопический, затем ценобиотический (внедряются только конкурентоспособные виды) и антропоический. Из представленного ряда наиболее важным является эдафотопический отбор, т.е. соответствие требований растения среде обитания. В противном случае два следующих отбора утрачивают свою значимость.

Важнейшим фактором внешней среды, несомненно, является оценка почв как эдафотопа растительного организма. Поэтому эффективная работа по ландшафтному дизайну возможна только на основании предварительного и всестороннего анализа почв. Комплексный подход в этом вопросе позволит воплотить, а самое главное сохранить авторское решение проекта озеленения на долгие годы. Примером тому могут служить многочисленные ландшафтные парки и старые усадьбы Калининградской области.

### ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА

С 2004 года сотрудниками кафедры агропочвоведения и агроэкологии осуществляется ежегодный мониторинг состояния системы *почва-растительный покров* на территории СОЛ «Отрадное». Нами приведены некоторые результаты многолетних исследований: качественная оценка почвенных условий, экологические группы растений с учетом факторов среды.

Исследуемый объект находится в пос. Отрадное Калининградской области; является территорией турбазы Калининградского государственного технического университета. Общая площадь объекта – 15,5 га.

В пределах СОЛ «Отрадное» имеется жилой корпус, административное здание, клуб, пост охраны. Структурно вся территория поделена на зоны: стадион, волейбольная площадка, детская площадка. Слева от центрального входа находятся дорожки для прогулок со скамейками для отдыха, а по периферической части территории расположены щитовые домики, выполняющие роль кемпинга.

В благоустройстве территории использованы различные формы, принятые в ландшафтном дизайне: водоём, альпинарий, клумбы, газон.

В работе применены традиционные методы геоботанических, лесотаксационных, почвенных исследований. В полевых условиях закладывались полнопрофильные почвенные разрезы и проводилась диагностика почв согласно классификациям 1977 и 2004 гг. [1, 2].

Для диагностики почв были заложены три разреза на территории СОЛ «Отрадное».

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

*Почвенные исследования.* Разрез № 1 заложен в 200 м к югу от морского побережья и в 15 м к северу от главного корпуса на выровненном рельефе (табл.1).

Таблица 1. Почвенный разрез № 1

Table 1. Soil cut № 1

Горизонты	Характеристика горизонтов
A <sub>п</sub> 0-20см 20	Тёмно-серый, лёгкий суглинок, влажный, сильно пронизан корнями, глыбисто-комковатый, зернистый, уплотнённый, переход ясный, включения окатанного хряща (редко)
A <sub>1</sub> 20-41 см 21	Тёмно-серый, с яркими и серовато-ржавыми пятнами, переувлажнён, лёгкий суглинок, уплотнён, с оцементированными окатанными включениями ортзандов, обилие мелких и средних корней, в том числе отходящих от находящегося в 3 м от разреза срубленного дерева, переход ясный
B <sub>2</sub> 41-51 см 10	Светлее предыдущего, с ржаво-глеевыми пятнами, супесь и опесчаненный лёгкий суглинок, пронизан тонкими корешками, уплотнён, непрочен глыбистый, переход ясный по цвету
B <sub>2</sub> 51-65см 14	Серовато-бурый, влажный, супесчаный с резкими ржавыми и глеевыми пятнами, глыбистый

Почва: антропогенно-изменённая дерново-подзолистая легкосуглинистая среднemocная на мореных супесях.

Разрез № 2 заложен в 40 м к югу от главного здания и в 20 м от центральных ворот (табл. 2).

Таблица 2. Почвенный разрез № 2

Table 2. Soil cut № 2

Горизонты	Характеристика горизонтов
А <sub>п</sub> <u>0-15 см</u> 15	Буровато-тёмно-серый, пронизан тонкими корешками растений, непрочно-комковатый, супесчаный (легкосуглинистый опесчаненный), свежий, слабо увлажнён, переход ясный по цвету и плотности
В <u>15-30 см</u> 15	Неоднородно окрашен, основной фон светло-бурый с тёмными более серыми пятнами, включения щебня, увлажнён, глыбистый, сильно уплотнён, переход резкий
ВС <u>30-38 см</u> 8	Серый, с жёлто-бурыми пятнами, с включениями хряща и щебня, увлажнён, сильно уплотнён, супесчаный, переход ясный
С <sub>1</sub> <u>38-46 см</u> 8	Палево-бурый и палевый с обилием гальки и гравия, увлажнён, местами слабые ржавые пятна, супесчаный, переход ясный
С <sub>2</sub> <u>46-60 см</u> 14	Супесь с включениями гальки

Почва: агрогенно-изменённая маломощная супесчаная глеевая хрящеватая на морских галечных отложениях.

Разрез № 3 заложен в 20 м к северу от главного здания, территория стадиона (табл. 3).

Таблица 3. Почвенный разрез № 3

Table 3. Soil cut № 3

Горизонты	Характеристика горизонтов
А <sub>0</sub> <u>0-8 см</u> 8	Дернина густо переплетённая корнями трав, гумусовый слой
А <sub>1</sub> <u>8-18 см</u> 10	Тёмно-серый с резкими ржавыми пятнами, опесчаненный лёгкий суглинок, увлажнён, сильно уплотнён, пронизан тонкими корешками, комковато-зернисто-пороховатый, переход ясный по цвету
В <sub>g</sub> <u>18-41 см</u> 23	Сизовато-серый с обилием мелких ржавых пятен и резких сероватых, плотный, увлажнён, глыбистый, пронизан тонкими корешками, переход ясный
G <u>41-70 см</u> 29	Сизый, с резкими ржавыми пятнами, влажный, от лёгкого суглинка до супеси, плотный

Почва: агрогенно-изменённая дерново-глеевая легко суглинистая опесчаненная маломощная глеевая на моренной супеси.

Агрохимический состав почв СОЛ «Отрадное» приведён в табл. 4.

Таблица 4. Агрохимический состав почв

Table 4. Agrochemical compound of soils

Горизонт и глубина взятия образца в см	Гумус, %	Сумма поглощенных оснований, ммоль/100 г	Гидрологическая кислотность, мг-экв/100 г почвы	Степень насыщенности основаниями в %	pH <sub>KCl</sub>	Подвижные формы, мг/100 г почвы	
						P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	2	3	4	5	6	7	8
Разрез № 1							
А <sub>п</sub> 0 - 20	3,25	18,0	1,78	91,0	6,1	14,1	13,5

Окончание табл. 4  
Continued table 4

1	2	3	4	5	6	7	8
A <sub>1</sub> 20-41	2,15	35,6	0,75	97,9	6,9	17,5	5,8
B <sub>1</sub> 41-51	1,90	20,6	0,85	96,0	6,7	7,3	6,3
B <sub>2</sub> 51-65	1,00	10,6	1,03	89,1	6,1	2,6	4,9
Разрез № 2							
A <sub>п</sub> 0-15	2,42	24,6	0,73	97,2	6,9	23,1	10,5
B 15-30	0,77	42,2	0,59	98,6	7,0	13,7	7,7
BC 30-38	0,50	44,8	0,37	99,2	7,3	0,4	3,3
C <sub>1</sub> 38-46	0,25	37,0	<0,23	99,4	7,7	21,3	2,2
C <sub>2</sub> 46-60	0,77	44,8	0,25	99,4	7,7	0,4	2,5
Разрез № 3							
A <sub>0</sub> 0-8	3,90	12,4	3,26	79,2	5,5	5,8	14,0
A <sub>1</sub> 8-18	2,32	11,2	2,02	84,7	5,6	4,6	9,1
B <sub>g</sub> 18-41	1,20	9,4	1,18	88,8	6,3	3,4	8,6
G 41-70	0,65	9,2	1,28	87,8	5,8	4,6	14,0

Разрез № 1. Морфологические признаки почвенного профиля свидетельствуют о значительной гумусированности, что проявляется в достаточно тёмной окраске верхнего окультуренного горизонта Ap, имеющего мощность 20 см. Чёткий переход указывает на то, что верхний слой почвы не только подвергался внесению органических и минеральных удобрений, но и постоянно перемешивался. Это и привело к его окультуриванию. Содержание гумуса в значении 3,25% говорит об искусственном увеличении количества органического вещества. В горизонте A<sub>1</sub> (20-41) содержание гумуса составляет 2,15%, а это лишний раз свидетельствует о том, что данный горизонт был искусственно наращен при внесении органического вещества. На то же указывает сумма поглощенных оснований. Чётко выделяется горизонт A<sub>1</sub>, в котором такая сумма в два раза превышает этот показатель как в горизонте, находящемся сверху, так и в горизонте, лежащем снизу. Гидролитическая кислотность имеет достаточно низкие показатели. При этом самое высокое её значение (1,78) относится к верхнему горизонту, что говорит о наличии торфа верховых болот с кислой реакцией в составе верхнего насыпного слоя. Степень насыщенности основаниями достаточно высокая. У показателей pH<sub>KCl</sub> значения нейтральной или слабокислой почвы. Подвижные формы P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O находятся на уровне от среднего до повышенного содержания, если иметь в виду, что их оценка для минеральных почв и торфа различна.

Разрез № 2. По морфологии профиль почвы этого разреза отличается от такого разреза № 1. Это проявляется, прежде всего, в резком скачке по содержанию гумуса от горизонта Ap к горизонту B. Можно предположить, что горизонт Ap при техногенном вмешательстве был уничтожен и заменён насыпным слоем мощностью в 15 см. Этот слой по содержанию гумуса и сумме поглощенных оснований, а также содержанию P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> резко отличается от нижележащего горизонта B, в свою очередь, мало отличающегося от горизонта BC мощностью всего 8 см, очень сходного с ним по всем показателям, за исключением подвижных форм P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O, которые проникли сюда из вышележащего горизонта при внесении минеральных удобрений. Достаточно большая степень насыщенности основаниями, зависящая от суммы поглощенных оснований и низкой гидролитической кислотности, заставляет предполагать морской генезис почвообразующих и подстилающих пород.

Разрез № 3. Заложен на стадионе, где растительный покров не уничтожался в течение длительного времени, а напротив, восстанавливался с помощью посева трав и поверхностного внесения удобрений. В морфологическом плане обращает на себя внимание хорошо развитая дернина мощностью до 8 см с содержанием в ней гумуса 3,9 %. Граница окультуренного слоя чётко очерчена на глубине 18 см. Содержание гумуса в этом горизонте довольно значительно для почв лёгкого гранулометрического состава и составляет 2,32 %. Под ним залегает довольно мощный характерный для дерново-глеевых почв горизонт В с признаками оглеения и содержанием гумуса 1,2%, с резкой нижней границей мощного глеевого горизонта, в котором просматриваются отдельные ржавые пятна. Эта почва отличается относительно более кислой реакцией и гидролитической кислотностью, что приводит к низкой степени насыщенности основаниями по сравнению с почвами клумб и свидетельствует об отсутствии известкования.

*Флористические исследования.* В ходе таких исследований в составе флоры территории выявлено 177 видов сосудистых растений, принадлежащих к 134 родам, 62 семействам. Разделение флоры исследуемых объектов по основным систематическим группам приведено в табл. 5.

Распределение древесных растений по семействам выглядит следующим образом: доминирующее положение по числу родов и видов занимает *Rosaceae* и включает 16 родов и 21 вид, что соответственно составляет 12,0 и 11,6 % от общего числа. На втором месте по числу видов находятся семейства *Betulaceae* и *Pinaceae*, в которые входят по четыре рода и пять видов. Далее следует семейство *Caprifoliaceae*, представленное тремя родами и четырьмя видами. Остальные семейства включают меньшее количество родов и видов, являются преимущественно олиго- и монотипными, например, *Fagaceae*, *Ulmaceae*, *Tiliaceae*. Подобное количественное распределение таксонов отнюдь не указывает на обязательную доминирующую их роль в древесных фитоценозах, так как древесные доминанты, такие как *Picea abies*, *Quercus robur*, *Acer platanoides*, представлены многочисленными популяциями и выполняют роль эдификаторов, т.е. строителей сообщества, определяющих фитоценотическую среду обитания прочих видов.

Таблица 5. Систематический анализ флоры  
Table 5. The systematic analysis of flora

Отдел	Класс	Количество видов	
		абсолютное	% от общего количества видов
<i>Bryophyta</i>	<i>Bryopsida</i>	1	0.5
<i>Equisetophyta</i>	<i>Equisetopsida</i>	1	0.5
<i>Polypodiophyta</i>	<i>Polypodiopsida</i>	3	1.8
<i>Gymnospermae</i> ( <i>Pinophyta</i> )	<i>Pinopsida</i>	9	5.0
<i>Angiospermae</i> ( <i>Magnoliophyta</i> )	<i>Dicotyledoneae</i> ( <i>Magnoliopsida</i> )	136	77.1
	<i>Monocotyledoneae</i> ( <i>Liliopsida</i> )	27	15.1
<b>Всего:</b>	<b>6</b>	<b>177</b>	<b>100</b>

Представляет интерес распределение местных видов травянистых растений по основным биотопам. Лесных и опушечных трав был выявлен 41 вид (39 %), луговых – 38 (36%), болотных – 6 (6%), водных – 3 (3%), рудеральных – 11 (11%), сегетальных – 5 (5%) (рисунок).

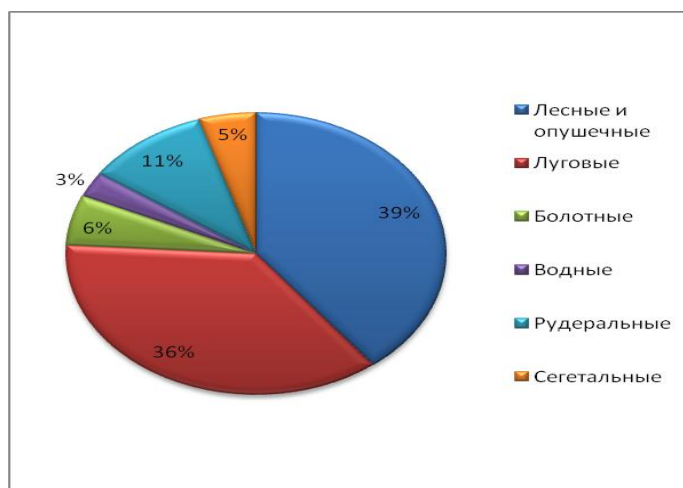


Рис. Распределение травянистых растений СОЛ «Отрадное» по биотопам  
Fig. Distribution of grassy plants of SOL "Otradnoe" on biotops

По отношению к плодородию почв выделены следующие экологические группы (табл.6).

Таблица 6. Анализ экологических групп растений по требованиям к почвенному плодородию

Table 6. The analysis of ecological groups of plants under requirements to soil fertility

Эвтрофы	Мезотрофы	Олиготрофы
Пролеска сибирская ( <i>Scilla sibirica.</i> )	Бархатцы африканские ( <i>Tagetes erecta</i> L.)	Можжевельник казацкий ( <i>Juniperus sabina</i> L.)
1	2	3
Эрантис зимний ( <i>Erantis hyemalis</i> L.)	Ель обыкновенная ( <i>Picea abies</i> (L.))	Спирея Бумальда ( <i>Spiraea x bumalda</i> )
Молодило кавказское ( <i>Sempervivum caucasicum</i> Rupr.)	Аллисум скальный ( <i>Alyssum saxatile</i> )	Вереск обыкновенный ( <i>Calluna vulgaris</i> )
	Гвоздика перистая ( <i>Gaillardia pulchella</i> )	Лихнус альпийский ( <i>Lychnis alpina</i> L.)
	Гравилат ярко-красный ( <i>Geum coccineum</i> Sibth. et Smith)	Очиток видный ( <i>Sedum spectabile</i> )
	Камнеломка маньчжурская ( <i>Saxifraga manchuriensis</i> )	
	Крокус весенний ( <i>Crocus vernus</i> )	

Окончание табл. 6  
Continued table 6

1	2	3
	Кочедыжник женский ( <i>Athyrium filix-femina</i> )	
	Ясколка Биберштейна ( <i>Cerastium biebersteinii</i> L.)	
	Мускари кистевидные ( <i>Muscari racemosum</i> (L.) Mill.)	
	Подснежник складчатый ( <i>Galanthus</i> L.)	
	Стахис шерстистый ( <i>Stachis lanata</i> Jasq.)	

Произведённый анализ показал, что большинство растений относятся к мезотрофам и небольшая их часть к олиготрофам и эвтрофам. При посадке растений, исключая олиготрофы, необходимо учитывать агрохимический состав почв (табл. 4.) и вносить органические и минеральные удобрения.

Поскольку альпинарий и клумба располагаются на открытом месте, то и подбор видов вполне соответствует световому режиму, т.е. преобладают облигатные гелиофиты, несколько меньшим числом представлены факультативные гелиофиты, сциофиты отсутствуют.

Результаты исследования показали, что по требованиям к водному режиму большинство растений относятся к мезофитам, и это вполне согласуется с зональными условиями, в соответствии с чем в проекте учтены прокладка дренажной системы в местах застоя воды, а также монтаж системы автоматического полива (фрагмент табл. 7).

Таблица 7. Анализ экологических групп растений по требованию к водному режиму (фрагмент)

Table 7. The analysis of ecological groups of plants on demand to a water mode (fragment)

Ксерофит	Ксеромезофит	Мезофит	Мезоксерофит	Мезогидрофит
Аллисум скальный ( <i>Alyssum saxatile</i> )	Пролеска сибирская ( <i>Scilla sibirica.</i> )	Бархатцы африканские ( <i>Tagetes erecta</i> L.)	Ель обыкновенная ( <i>Picea abies</i> (L.))	Спирея Бумальда ( <i>Spiraea x bumalda</i> )
Лихнус альпийский ( <i>Lychnis alpina</i> L.)	Эрантис зимний ( <i>Erantis hyemalis</i> L.)	Можжевельник казацкий ( <i>Juniperus sabina</i> L.)	Вереск обыкновенный ( <i>Calluna vulgaris</i> )	Гравилат ярко-красный ( <i>Geum coccineum</i> Sibth. et Smith)

Таблица 8. Распределение растений по отношению к реакции почвенной среды (фрагмент)

Table 8. Distribution of plants in relation to reaction soil environments (fragment)

pH<6	pH 6-7	pH>7
Пролеска сибирская ( <i>Scilla sibirica</i> L.)	Гравилат ярко красный ( <i>Geum coccineum</i> Sibth. et Smith)	
Эрантис зимний ( <i>Erantis hyemalis</i> L.)	Кочедыжник женский ( <i>Athyrium filix-femina</i> )	
Лихнус альпийский ( <i>Lychnis alpina</i> L.)	Мускари кистевидные ( <i>Muscari racemosum</i> (L.) Mill.)	

Основная масса растений требует нейтральной реакции среды, что соответствует результатам почвенных исследований. При этом виталитет (жизненность растений) оценен в 5 баллов, поскольку растения нормально цветут и плодоносят (фрагмент табл. 8).

### ВЫВОДЫ

1. Осуществлена диагностика почв. Выделены следующие типы почв: антропогенно-изменённая дерново-подзолистая легкосуглинистая среднетощая на моренных супесях; агрогенно-изменённая маломощная супесчаная глеевая хрящеватая на морских галечных отложениях; агрогенно-изменённая дерново-глеевая легкосуглинистая опесчаненная маломощная глеевая на моренной супеси.

2. В результате инвентаризации флоры СОЛ «Отрадное» выявлено 62 семейства, к которым относятся 134 вида. По количеству видов лидирует семейство Rosaceae, все прочие семейства мы рассматриваем как олиго- и монотипные.

3. Распределение по биотипам травянистых растений имеет следующий вид: лесных и опушечных трав - 41 вид (39 %), луговых- 38 (36%), болотных- 6 (6%), водных- 3 (3%), рудеральных- 11 (11%), сегетальных- 5 (5%).

4. Согласно анализу почв показатели их плодородия соответствуют потребностям основного числа видов и только три из них требуют дополнительного внесения органических удобрений.

5. Основная масса видов относится к группам облигатных и факультативных гелиофитов, сциофиты отсутствуют. По отношению к водному режиму доминируют мезофиты, все остальные группы представлены небольшим числом видов.

6. В целом эдафотопические условия соответствуют экологическим потребностям рассматриваемых видов. Полученные результаты послужат в качестве научно-методической основы при разработке проекта реконструкции СОЛ «Отрадное».

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Классификация и диагностика почв СССР / сост. В.В. Егоров [и др.]. – М.: Колос, 1977. – 224 с.

2. Классификация и диагностика почв России / Л.Л. Шишов [и др.]. – Смоленск: Ойкумена, 2004. – 342 с.



## THE ADAPTIVE-LANDSCAPE APPROACH OF THE ESTIMATION OF PLANTS

O.M. Bedareva, L.S. Muracheva, A.V. Matyukha

In article results of long-term researches of soil-botanical conditions of territory SOL "Otradnoe" are stated. Diagnostics of soils is carried out, conformity edafotopic conditions to needs of analyzed flora is revealed.

*edafotop, a soil cut, physical and chemical properties of soils, soils diagnostics, ecological groups of plants*