

*А. С. Уманский*

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РЯД ПОЧВ БАСЕЙНА РЕКИ ДЕЙМЫ

*Рассматриваются закономерности изменчивости почвенного покрова бассейна р. Деймы в зависимости от различных факторов почвообразования на примере двух ключевых участков. Установлены топографические (экологические) ряды почв типичные для ландшафтов речных бассейнов таежно-лесной зоны.*

*The article focuses on the diversity of the Deyma basin soil mantle in dependence on different factors of soil formation on two key spots. The author defines topographical (ecological) soil series, typical of boreal zone river basins.*

**Ключевые слова:** бассейн р. Деймы, дифференциация почвенного покрова, элементарные ландшафты.

**Keywords:** the Deyma basin, soil mantle differentiation, elementary landscape.

Изучение межландшафтных геохимических систем бассейнов рек актуально при решении вопросов фундаментального и прикладного характера [1–4]. Наличие ясных представлений о количественных и качественных характеристиках почвенного покрова – важнейшее условие в решении проблем эффективного управления рациональным использованием и охраной от загрязнения как почв, так и поверхностных вод, формирования и поддержания экосистем суши в устойчивом, равновесном состоянии. Для этого целесообразным направлением хозяйственной деятельности служат адаптивно-ландшафтные системы земледелия [5]. В основе разработки таких систем лежит бассейновый принцип, согласно которому любой речной бассейн представляет собой каскадную ландшафтно-геохимическую систему, состоящую из совокупности элементарных ландшафтно-геохимических систем (ЭЛГС) – частей территории, в пределах которой качественный состав и напряженность миграционных потоков веществ между компонентами ландшафта обладают сходством в той степени, в какой это приводит к формированию одинаковой разности почв [4].

Следует отметить, что почвенные исследования бассейнов отдельных рек на территории Калининградской области не носили системного характера [6; 7], отсюда цель настоящей работы – выявить особенности почвенного и растительного покрова, изучить закономерности формирования почв в различных элементах ландшафта бассейна реки и дать оценку их современного состояния.

### Объекты и методы исследований

Объект исследования – бассейн реки Деймы, являющейся одновременно рукавом реки Преголи и рукотворным каналом, сооруженным в конце XIV века по руслу небольшой речки. Другая особенность – наличие сгонно-нагонных явлений, изменяющих направления течения

реки, что сказывается на направленности процессов переноса вещества из бассейна Деймы в Куршский залив и обратно.

Материалом служат данные, собранные в 2002–2005 гг. в средней части бассейна (окрестности поселков Ивановка и Изобильное), на двух ключевых участках, расположенных на противоположных берегах реки (рис. 1). Участки площадью 2 га каждый представляли собой полигоны-трансекты, охватывающие различные элементы ландшафтов — от элювиальных (вершины холмов и верхние надпойменные террасы, переходящие в водоразделы) до трансаквальных (пойма Деймы), что позволило построить поперечный профиль долины реки с запада на восток (рис. 2–3). На наиболее типичных элементах рельефа закладывались почвенные разрезы, а также проводилось флористическое описание растительности.

Образцы почв исследовались по апробированным методикам: обменная кислотность — потенциометрическим методом, гидролитическая кислотность — по Каппену, сумма поглощенных оснований — по Каппену — Гильковицу, степень насыщенности основаниями — расчетным методом, содержание подвижных соединений фосфора и калия — по Кирсанову, гумус — по методу Тюрина в модификации Симакова.

### Результаты и обсуждение

Территория участков неоднородна по хозяйственному использованию. Земли надпойменной террасы используются как пашня (Изобильное) либо находятся в залежи (Ивановка). Растительность пашни на момент исследования была представлена посевами сои (*Glycine max* Merr.), находившимися в угнетенном состоянии, а также рудеральными видами. Почвы плакора представлены дерново-слабоподзолистыми супесчаными почвами, имеющими строение профиля  $A_d(0-4) - A_1(4-20) - A_1(20-32) - B_1(32-46) - B_2(46-58) - BC(58-92)$  (разрез №1, заложенный на нераспаханной бровке надпойменной террасы) или  $AB_{\text{пах}}(0-20) - B_1(20-30) - B_2(30-67) - BC(67-80) - C(80-130)$  (разрез №4).



Рис. 2. Ключевой участок Изобильное  
(геоморфологический профиль-трансект)

Условные обозначения:

- 1 – русло реки; 4 – местоположение и номер почвенного разреза;  
2, 3, 5, 6, 7 – заливной луг; 8 – дренажные каналы;  
9–13 – суходольный луг; 14 – пашня

Масштаб: вертикальный 1:2000; горизонтальный 1:20000

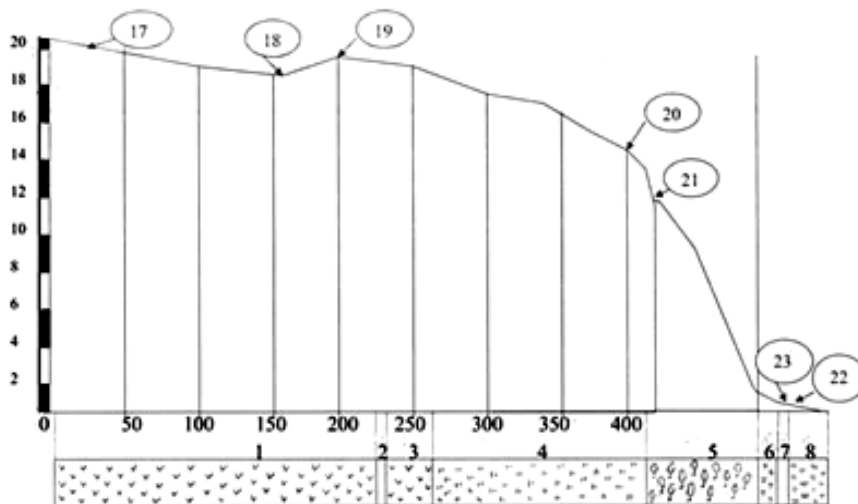


Рис. 3. Ключевой участок Ивановка (полигон-трансект)

Условные обозначения:

- 1, 3 – залежь; 2 – дорога; 4 – суходольный луг; 5 – лес; 6, 8 – заливной луг;  
7 – мелиоративный канал; 17–23 – номера разрезов

Масштаб: горизонтальный 1:2500; вертикальный 1: 200

Колебания содержания подвижных соединений фосфора и калия (рис. 4, а) связаны как с увеличением содержания физической глины в нижней части профиля, так и с особенностями проявления внутрипочвенного стока. Низкое значение обменного калия в горизонте В<sub>2</sub> вызвано его вымыванием, чему способствует неоднородное строение горизонта (в частности, наличие линз песка).

Несколько иная картина наблюдается на левом (западном) берегу. Растительный покров вершины холма, верхней и части средней третей склона представлен злаково-бурьянистыми ассоциациями, типичными для молодых залежей [8]. Дерново-слабоподзолистые глееватые почвы верхней части склона (разрез №17) имеют характерное строение профиля  $A_1(0-25)-B(25-55)-BC(55-75)-C_g(75-125)$ . Отсутствие дифференциации горизонта  $A_1$  на верхний и нижний слои (подгоризонты) и вновь проявившихся признаков оподзоливания подтверждает наше предположение о недавнем переходе угодья в залежь. Проявлению процессов оглеения способствует тяжелый гранулометрический состав материнской породы (карбонатного моренного суглинка).

Наличие вскипания в нижнем горизонте не позволяет применить солевую вытяжку для определения pH, поэтому в разрезе №17 определялась только актуальная кислотность. Исследования показали возрастание значения  $pH_{H_2O}$  вниз по профилю с 6,1 до 8,1.

Почвы средней трети склона восточного берега, крутизна которого составляет  $15^\circ$ , представлены дерново-слабоподзолистыми легко- и среднесуглинистыми почвами. Строение профиля имеет вид  $A_0-A_1-(A_1B)-B_1-B_2-(BC)-C$ . На выпуклых участках склона горизонт  $A_1$  маломощный (7 см), на вогнутых его мощность достигает 20 см, что указывает на наличие переноса твердофазного материала при содействии агентов эрозии. Содержание гумуса в почвах склонов составляет 0,5%. Почвообразующими породами являются карбонатные и бескарбонатные суглинки и глины. Горизонты  $A_1$  и  $B_2$  имеют нейтральную реакцию среды ( $pH=6,4$  и  $6,1$ ), для остальных горизонтов характерна щелочная реакция, достигающая значения  $pH=8,2$  в горизонтах  $B_1$  и BC. Наличие двух максимумов pH связано с разными причинами возникновения щелочной реакции среды: если в нижних горизонтах вскипание вызвано карбонатностью пород, то щелочная реакция горизонта  $B_1$  обусловлена иллювированием извести из верхнего горизонта.

В горизонтах  $B_1$  и  $B_2$  ярко выражен гумусово-иллювиальный процесс, о чем свидетельствует наличие затеков гумуса. Учитывая накопление карбонатов в горизонте  $B_1$ , можно диагностировать протекание карбонатно-иллювиального процесса.

Четкой зависимости между реакцией среды и содержанием подвижного фосфора и обменного калия обнаружить не удалось. Минимальные значения содержания фосфора и калия в иллювиальных горизонтах связаны с их выносом ламинарными потоками вниз по склону (рис. 4, б).

Морфологическое строение почв средней части склона ключевого участка Ивановка в целом напоминает строение почв верхней части склона. Отличия наблюдаются в изменении глубины оглеения и других особенностях морфологии профиля, например, в наличии погребенных и подпахотных горизонтов.

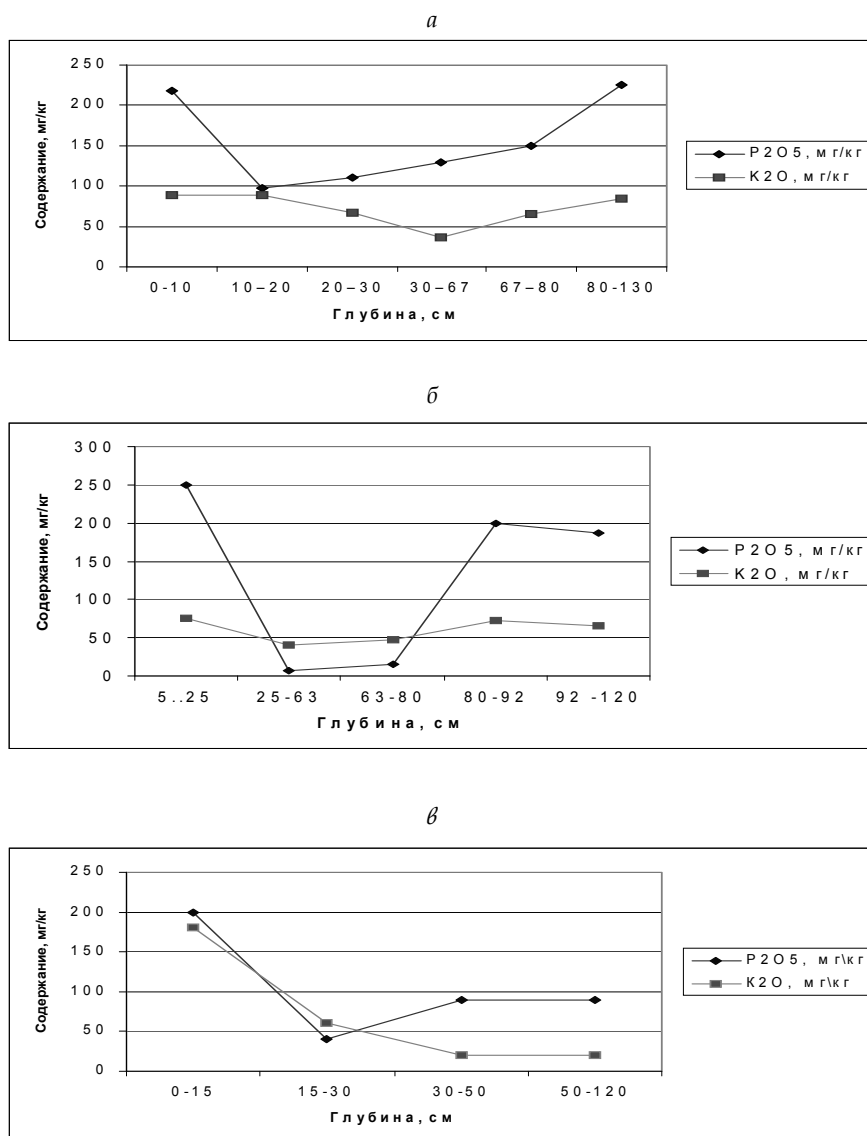


Рис. 4. Содержание фосфора и калия в почвах бассейна р. Деймы:  
 а) дерново-слабоподзолистой супесчаной на моренных глинах;  
 б) дерново-слабоподзолистой легкосуглинистой на моренных карбонатных глинах;  
 в) аллювиальной болотной

Профили почвы нижней трети склона правого берега, сформировавшиеся на аллювиальных песчаных наносах под злаково-разнотравной растительностью, имеют выраженную дифференцированность генетических горизонтов — дернину и горизонт А<sub>1</sub> сменяют горизонты В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub>, имеющие светло-серую окраску, подстилаемые с 62 см желтым песком (горизонт ВС), перекрывающим песчаные отложения серого цвета. Реакция среды в нижней части горизонта А<sub>1</sub> среднекислая

(рН=4,6), горизонт В<sub>1</sub> характеризуется нейтральной реакцией (рН=6,0), в нижних горизонтах кислотность колеблется в пределах рН=5,2...5,7.

В горизонтах В<sub>2</sub> и ВС отмечены минимальные значения суммы поглощенных оснований (0,3 и 2,4 мг·экв/100 г) и содержания обменного калия (34 и 28 мг/кг), что говорит об их низкой поглотительной способности. Отмечаемые в данных горизонтах следы гидрогенной аккумуляции железа при отсутствии глеевых пятен указывают на промывной характер водного режима. Совокупность признаков дает основание диагностировать данную почву как аллювиальную дерновую супесчаную.

Принципиальное различие между растительным покровом двух ключевых участков заключается в том, что нижняя треть склона левого берега покрыта вторичным лесом. Строение профиля почв, сформировавшихся под данным фитоценозом, А<sub>0</sub>(0–2)–А<sub>1</sub>(2–10)–А<sub>1</sub>В(10–18)–В<sub>1</sub>(18–42)–В<sub>2</sub>(42–75), что позволяет диагностировать их как бурые лесные.

Данная почва, за исключением гумусово-аккумулятивного горизонта, имеет кислую реакцию среды, увеличивающуюся вниз по профилю с рН=6,1 до рН=4,4. Высокое содержание гумуса в верхнем горизонте (4,65%) связано с интенсивной минерализацией листовного опада. Почвы со сходными морфологическими свойствами, но отличающиеся более кислой реакцией, были обнаружены в аналогичных ландшафтах на других ключевых участках, расположенных в западной части бассейна, что позволяет сделать вывод о формировании бурых лесных почв на трансаккумулятивных элементах рельефа под широколиственными фитоценозами.

Пойма Деймы характеризуется незначительными перепадами высот и слабой выраженностью притеррасной, центральной и прирусловой частей, а также отсутствием выраженного бечевника. К особенностям рельефа следует отнести и следы антропогенного воздействия – мелиоративные каналы, делящие пойму на отдельные участки площадью 1 га и более. Почвенный покров представлен пятнистостями аллювиальных болотных иловато-перегнойно-торфяных глеевых и торфяно-перегнойных глеевых почв, строение профиля которых имеет следующий вид: А<sub>д</sub>–А<sub>1</sub>–Т<sub>1</sub>–Т<sub>2</sub>. Мощность дернины составляет на почвах участка Изобильное 4 см, на почвах участка Ивановка мощность колеблется от 3 до 6 см в зависимости от местоположения.

В данных почвах происходит интенсивное торфообразование, сопровождающееся консервацией растительных остатков в анаэробных условиях и проявлением процессов гидрогенной аккумуляции железа (в присутствии привнесенных минеральных частиц) и оглеения, вызванного наличием застойного водного режима, что позволяет сделать вывод о формировании данных почв как по гидрогенно-аккумулятивным моделям педогенеза [9].

Гидролитическая кислотность в данных почвах изменяется от 14,15 до 63,65 мг·экв/100 г (разрез №23) и от 18,9 до 58,9 (разрез №22), что вполне типично для органогенных почв Калининградской области [8].

Содержание подвижных соединений фосфора и калия в разрезе №22 снижается вниз по профилю (рис. 4, б). Разрез №23 отличается более высокими значениями  $P_2O_5$  (280 мг/кг) и более низкими значениями  $K_2O$  (160 мг/кг) для верхнего горизонта. Следовательно, распределение подвижных соединений в аллювиальных болотных почвах более равномерное, чем в дерново-подзолистых.

Вопрос о структуре почвенного покрова поймы и, в частности, о размерах элементарных почвенных ареалов продолжает оставаться открытым, поскольку имеющиеся картографические материалы [10], с одной стороны, устарели, с другой – не вполне соответствуют реальной ситуации, поскольку масштаб 1:10000 отражает только почвенные комбинации. Возникает необходимость продолжить исследования с использованием методик, применяемых при изучении структуры почвенного покрова для составления детальных почвенных карт, являющихся информационной основой для планирования программы управления земельными ресурсами и проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия.

### Выводы

1. Результаты исследования позволяют выдвинуть предположение о существовании экологического ряда почв П1д гл–П1д–Ад–Аб (Изобильное) и П1д гл–Лб–Лбгл–Аб (Ивановка), являющихся типичными для экосистем границы зон южной тайги и широколиственных лесов.

2. Определяющее влияние почвообразующих пород на дифференциацию почвенного покрова подтверждается наличием литогенных мозаик, сформированных выходами моренных карбонатных пород тяжелого гранулометрического состава.

3. Почвы водоразделов и верхних частей склона испытали антропогенное воздействие, выразившееся в образовании пахотного слоя мощностью более 20 см. Создание пахотного слоя сопровождается припахиванием иллювиального горизонта или увеличением мощности гумусового горизонта за счет повышения интенсивности вертикальной миграции гумуса.

4. Кислотность почв увеличивается от элювиальных к трансаквальным ландшафтам. Пространственная неоднородность кислотности вызвана как антропогенным фактором – известкованием, так и химическим составом почвообразующих пород.

### Список литературы

1. Добровольский Г.В. Научное и практическое значение исследования речных бассейнов // Экология речных бассейнов. Владимир, 1999. С. 9–10.
2. Трифонова Т.А. Развитие экологического подхода в почвенных и экологических исследованиях // Почвоведение. 2005. №9. С. 1054–1061.
3. Русанова Г.В., Денева С.В. Почвы бассейна р. Хоседа-Ю (Большеземельская тундра) // Почвоведение. 2006. №2. С. 361–372.



4. Глазовская М.А. От элементарных почвообразовательных к ландшафтно-геохимическим процессам // Вопросы почвоведения и палеогеографии: Чтения памяти академика И.П. Герасимова. М., 1991. С. 4–28.
5. Кирюшин В.И. Концепция адаптивно-ландшафтного земледелия. Пушкино, 1993.
6. Виноградова О.Л. Аллювиальные почвы – возможный объект-индикатор состояния ландшафтов бассейна р. Преголи // Проблемы сельского хозяйства: сб. науч. тр. Калининград, 2000. С. 76–80.
7. Рябой В.Е. Ландшафтно-геохимические особенности польдерных земель: на материале польдерных земель дельты р. Неман: автореф. дис. канд. геогр. наук. Калининград, 1979.
8. Анциферова О.А. Динамика растительности и свойств почв на молодых залежах Тамбовской равнины и Замландского полуострова. Калининград, 2005.
9. Таргульян В.О., Соколова Т.А. Почва как биокосная природная система: «реактор», «память» и регулятор биосферных взаимодействий // Почвоведение. 1996. №1. С. 34–47.
10. Почвенная карта совхоза «Полесский» // Фондовые материалы Севзапси-прозема. Калининград, 1980.

#### **Об авторе**

А. С. Уманский – ассист., КГТУ, [uman\\_82@front.ru](mailto:uman_82@front.ru)

#### **Author**

A. S. Umansky – Assistant Professor, Kaliningrad State Technical University, [uman\\_82@front.ru](mailto:uman_82@front.ru)