

**ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОЛЬШАНИКОВ
ЮГО-ВОСТОКА УКРАИНЫ (НА ПРИМЕРЕ ОЛЬСОВ
ПРИСАМАРЬЯ ДНЕПРОВСКОГО)**

О. О. Дідур

Дніпропетровський національний університет

**ГІДРОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВІЛЬШАНИКІВ ПІВДЕННОГО СХОДУ УКРАЇНИ
(НА ПРИКЛАДІ ВІЛЬХОВИХ ЛІСІВ ПРИСАМАР'Я ДНІПРОВСЬКОГО)**

Наведено результати спостережень за рівнем ґрунтових вод та досліджень її хімічного складу у вільхових екосистемах південно-східної України. Порівнюються деякі гідрологічні характеристики вільшаників з іншими типами біогеоценозів.

Ключові слова: вільшаники, ґрунтові води, південно-східна Україна.

О. А. Didur

Dnepropetrovsk National University

**HYDROLOGICAL PECULIARITIES OF ALDER GROVES OF SOUTH-EAST UKRAINE
(IN TERMS OF ALDER FORESTS OF DNEPROPETROVSK PRYSAMARYE)**

They give observations of underground water table and results of investigations of the water chemical construction in alder ecosystems of southeast Ukraine. Some hydrologic characteristics of alder groves are compared with other types of biogeocenosis.

Keywords: alder groves, underground water, southeast Ukraine.

На территории подзоны разнотравно-типчаково-ковыльных степей естественные лесные биогеоценозы, как правило, приурочены к балкам и долинам рек. Здесь лес, следуя учению проф. А. Л. Бельгарда об экологическом соответствии (1971), находится в условиях географического несоответствия, но в условиях экологического соответствия.

Одним из источников существования биогеоценоза является гигротоп как составная часть экотопа (Бельгард, 1950, 1971). В степной зоне в условиях дефицита влаги гигротоп, а именно результирующее действие осадков, испарение и увлажнение ґрунтовыми водами, является главным лимитирующим фактором, обуславливающим развитие лесного биогеоценоза (Травлеев Л. П., 1975; Белова, Травлеев, 1999). Для существования ольховых экосистем нарушение гидрологической сети, связанное прежде всего с изменением глубины залегания ґрунтовых вод, может обернуться катастрофическими последствиями, поскольку длительное недостаточное увлажнение для такой гигрофильной породы, как ольха, вызовет деструктивные процессы во всем ольховом биогеоценозе.

В работах отечественных исследователей – В. И. Вернадского, В. А. Ковды, О. А. Алекаина и др. – рассмотрены все основные факторы, обуславливающие соленакопление в ґрунтовых водах. К их числу относятся следующие: 1) состав почв, через которые происходит пополнение ґрунтовых вод атмосферными осадками; 2) свойства водовмещающих пород; 3) воздействие живых организмов; 4) климат; 5) рельеф местности.

Остановимся кратко на общей их характеристике (Гармонов, 1958; Травлеев Л. П., 1977).

При просачивании атмосферных осадков через почвы вода обогащается теми растворимыми солями, которые содержит данный тип почвы. Чем больше почва содержит солей, тем больше обогащаются ими фильтрующиеся через почву атмосферные осадки, пополняющие ґрунтовые воды. Небольшое количество солей поступает в воду при ее фильтрации через подзолистые или песчаные почвы. Так, ґрунтовые воды песчаной террасы района Присамарья Днепроовского природно чистые и пресные. Их сухой остаток не превышает 120 мг/л.

Влияние почвенного покрова на воду сказывается не только в ее непосредственном обогащении теми или иными солями, которые содержит почва данного типа, но и в метаморфизации воды вследствие обменных реакций между катионами солей ґрунтовых вод и катионами почвенно-поглощающего комплекса. Эти реакции играют значительную роль в изменении качественного состава солей в ґрунтовых водах.

© Дидур О. А., 2005

Значительно большее влияние, чем почвы, на состав грунтовых вод имеют породы, в которых заключены грунтовые воды. Они, как и почвы, действуют двояко на изменение химического состава и минерализации грунтовых вод: непосредственно обогащают грунтовые воды содержащимися в них солями и метаморфизуют их благодаря адсорбции и обменным реакциям катионов воды с катионами, входящими в состав породы.

Влияние жизнедеятельности микроорганизмов почв и грунтов на формирование химического состава грунтовых вод очень велико и еще недостаточно изучено. Оно заключается в целой серии биохимических реакций, значительно меняющих качественный состав легкорастворимых соединений, заключенных в грунтовых водах.

Влияние климата на формирование химического состава грунтовых вод чрезвычайно велико и многообразно. В понятии климата какой-либо местности, как известно, суммируются различные метеорологические показатели: осадки, температура и влажность воздуха, испарение, атмосферное давление, продолжительность и интенсивность солнечной радиации, ветры и т. д. Климатические условия влияют на минерализацию грунтовых вод, увеличивая ее при испарении и уменьшая при значительных осадках. Климатические условия определяют тип почв, растительный покров, деятельность микроорганизмов и интенсивность и направленность процессов выветривания горных пород.

Большое значение в формировании химического состава грунтовых вод имеют также геоморфологические особенности местности, которые вместе с литологией пород определяют интенсивность питания грунтовых вод атмосферными осадками и степень их дренирования, что соответственно отражается на глубине их залегания и характере оттока. Например, поток грунтовых вод левобережья р. Самары, как правило, направлен от арены к руслу реки (рис. 1), а их уровень до некоторой степени повторяет контуры подошвы водоносного горизонта.

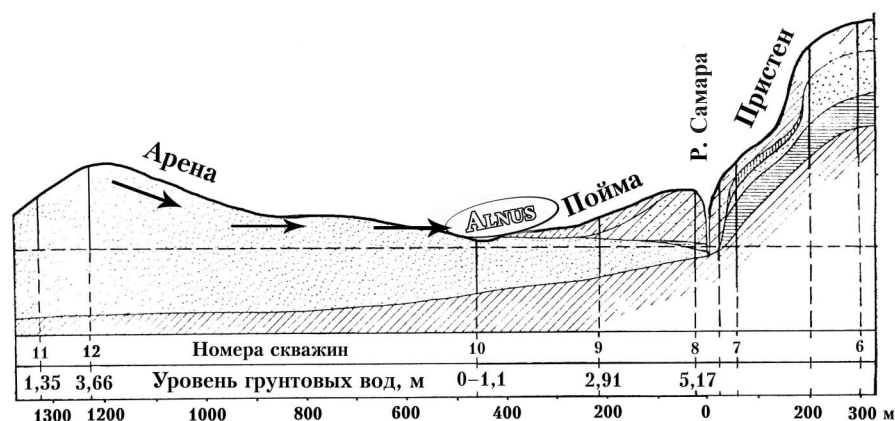


Рис. 1. Профиль района Присамарского мониторинга от пристена до арены р. Самары (цит. по: Травлеев Л. П., Травлеев А. П., 1979, с изменениями): направление стрелок указывает направленность движения грунтовых вод; эллипс – оптимальные позиции для естественного формирования ольховых биогеоценозов в пойме

На рис. 1 указаны уровни грунтовых вод территории Присамарского стационара (скважины № 8, 9, 11, 12), измеренные младшим научным сотрудником НИИ биологии Днепропетровского национального университета А. В. Котовичем (замеры уровня воды проведены в начале июля 2004 г.; точность измерений соответствует $\pm 0,5$ см).

Сказанное выше показывает, в какой сложной зависимости находится химический состав грунтовых вод от всего комплекса физико-географических условий местности, которые определяют в конечном счете химический состав и степень минерализации грунтовых вод.

Перераспределение влаги в экотопах вследствие понижения участков в рельефе, почвенно-грунтовых условий сопровождается перестройкой структуры растительного покрова. Поэтому в пойме кроме различных типов краткопоемных дубрав можно встретить осинники, осиново-березовые колки, ольшаники, а на арене – березняки и березовые ольсы.

Ольховые леса формируются, как правило, в микропонижениях притеррасья – на стыке поймы и песчаной террасы, а также в балках на плакоре, например в балке Бандурке (правобережье Присамарья Днепроовского) (рис. 2). Такие позиции являются оптимальными для их существования, поскольку главный лимитирующий фактор для условий степной зоны – вода – наблюдается в избытке.

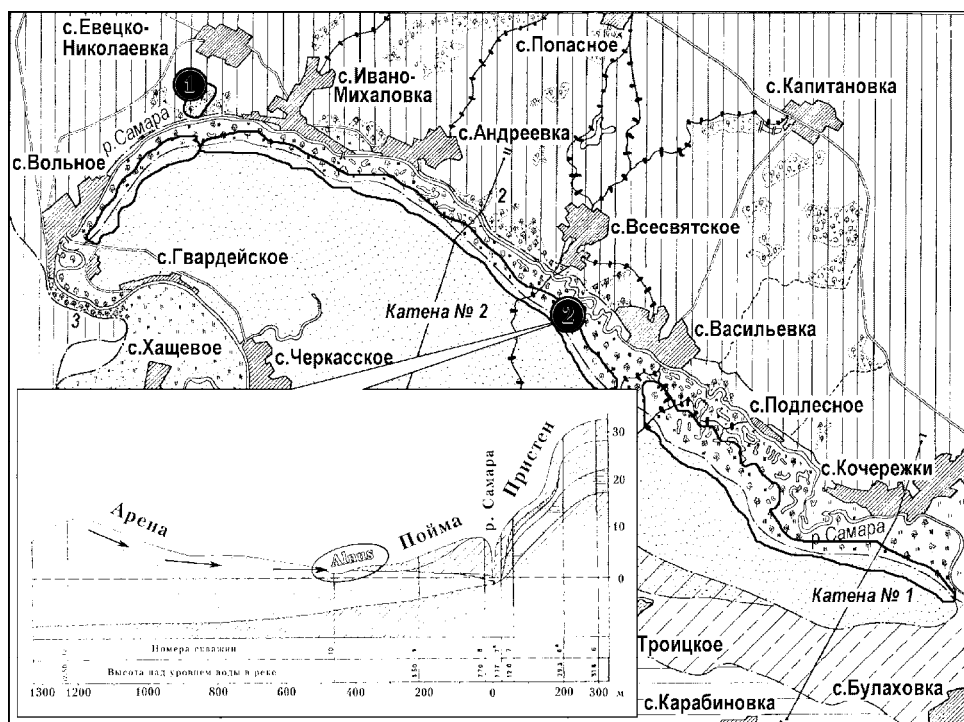


Рис. 2. Карта-схема расположения благоприятных позиций для формирования ольховых биогеоценозов на территории Присамарского стационара: 1 – балочные системы правобережья р. Самары; 2 – пойменные участки, прилегающие к песчаной террасе

Водный режим ольховых экосистем имеет специфические черты, проявляющиеся в биогеоценозе в следующем: а) преобладание гидро- и гигрофильных растений; б) развитие у ольхи приствольных кочек и воздушных корней (рис. 3) как адаптация к избыточной влажности воздуха; в) близкое расположение к дневной поверхности грунтовых вод; г) слабая минерализация грунтовых вод.

Наблюдения за изменением уровня залегания грунтовых вод в изученных ольховых биогеоценозах за период исследований свидетельствуют о том, что диапазон их залегания колеблется в пределах от 0 (ольсы в притеррасной пойме) до 1,1 м (ольсы на арене) от дневной поверхности (для сравнения напомним, что грунтовые воды на водоразделе в степи залегают на глубине 10–20 м).

Половодье 2003 г. привело к выходу грунтовой воды на дневную поверхность в ольсах и стоянию воды до середины августа. В березовом ольсе на арене уровень грунтовых вод поднялся от отметки 1,1 м до 50–55 см. Подъем уровня вод отразился на общей продуктивности данного биогеоценоза, прежде всего древостоя. Кроме того, изменился общий габитус доминирующих пород (ольхи и березы): отсутствовала суховершинность,

наблюдалась бульшая олиственность побегов. В 2004 г. половодье не повторилось и уровень грунтовых вод снова понизился до отметки 1 м. Однако дождливое лето 2003 и 2004 гг. также положительно отразилось на состоянии аренного березового ольса.

Для исследования за изменением залегания уровня грунтовых вод и их химизма нами выбраны ольшаники, расположенные в притеррасной части поймы р. Самары (ПП 210 А, 210 Б, 210 Г), возобновляющийся ольшаник на арене (ПП 210 В) и ольшаник, находящийся на территории Днепровско-Орельского заповедника (ПП 210 Д), в условиях поймы р. Днепра (рис. 4).

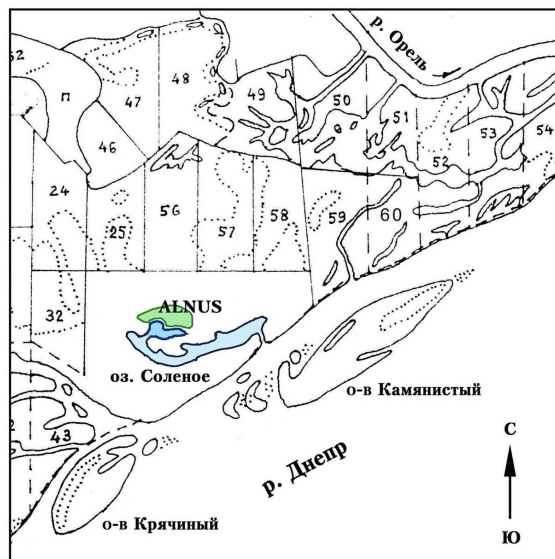


Рис. 4. Расположение исследованного ольшаника на территории Днепровско-Орельского заповедника (местоположение ольса условно обозначено как ALNUS)

Характеризуя грунтовые воды, важно знать их химизм. В табл. 1 приведены результаты химического анализа грунтовых вод, отобранных в различных типах ольсов. Так, *pH* грунтовых вод для аренного ольса в Присамарье и ольса, расположенного на территории Днепровско-Орельского природного заповедника, имеет кислую реакцию, меняющуюся на нейтральную при переходе от арены к пойме. Кислотность грунтовых вод остальных пробных площадей варьирует возле нейтральной.

Таблица 1

Пробная площадь	Химический состав грунтовых вод ольховых биогеоценозов							pH
	НСО ₃ ⁻	СГ	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	
	мг-экв/л							
А	3,73	0,81	0,05	2,07	1,73	0,14	0,63	6,68
Б	3,07	0,87	0,02	2,20	0,88	0,25	0,63	7,06
В	1,50	0,30	0,07	0,77	0,83	0,26	0,00	3,98
Г	3,77	1,99	0,76	2,73	1,53	0,24	1,41	7,2
Д	2,40	0,52	0,76	1,64	1,92	0,05	0,39	6,2
	мг/л							Σ, мг/л
А	227,7	28,83	2,34	41,42	21,08	5,41	14,51	341,3
Б	187,1	30,72	0,77	44,09	10,70	9,87	14,51	297,7
В	91,5	10,64	3,33	15,36	10,13	10,19	0,11	141,3
Г	229,8	70,43	36,56	54,78	18,65	9,23	32,34	451,8
Д	146,4	18,43	36,56	32,87	23,35	1,93	9,02	268,6

Минерализация вод, отобранных на пробной площади 210 А, составила 341,3, на пробной площади 210 Б – 297,7, на пробной площади 210 В – 141,3, на пробной площади 210 Г – 451,8, на пробной площади 210 Д – 268,6 мг/л. Таким образом, исследованные

воды являются пресными. Минимальное значение минерализации характерно для грунтовых вод аренных местообитаний, а максимальное – для пойменного ольса с болотным крупнотравьем.

Исследованные грунтовые воды по степени жесткости, обусловленной наличием в воде растворенных щелочно-земельных металлов, главным образом солей кальция и магния, разделяются следующим образом: мягкие – березовый ольс на арене (ПП 210 В), умеренно жесткие – пойменные ольсы р. Самары и Днепра (ПП 210 А, Б, Г и Д).

Представим полученные результаты химического анализа грунтовых вод формулой солевого состава (упрощенная формула Курлова). В числителе и знаменателе этой формулы в порядке убывания содержания (мг-экв. %) записаны анионы и катионы. Буква М слева от дроби отражает минерализацию, выраженную в мг/л:

$$\text{ПП 210 А: } M_{341,3} \frac{\text{HCO}_3 \text{ 81,2 } \text{Cl } 17,7 \text{ SO}_4 \text{ 1,1}}{\text{Ca } 45,2 \text{ Mg } 37,9 \text{ Na } 13,8 \text{ K } 3,06};$$

$$\text{ПП 210 Б: } M_{297,7} \frac{\text{HCO}_3 \text{ 77,7 } \text{Cl } 21,9 \text{ SO}_4 \text{ 0,4}}{\text{Ca } 55,5 \text{ Mg } 22,2 \text{ Na } 15,9 \text{ K } 6,4};$$

$$\text{ПП 210 В: } M_{141,3} \frac{\text{HCO}_3 \text{ 80,2 } \text{Cl } 16,1 \text{ SO}_4 \text{ 3,7}}{\text{Mg } 44,6 \text{ Ca } 41,0 \text{ K } 14,1 \text{ Na } 0,3};$$

$$\text{ПП 210 Г: } M_{451,8} \frac{\text{HCO}_3 \text{ 57,8 } \text{Cl } 30,5 \text{ SO}_4 \text{ 11,7}}{\text{Ca } 46,3 \text{ Mg } 25,9 \text{ Na } 23,8 \text{ K } 4,0};$$

$$\text{ПП 210 ДОПЗ: } M_{268,6} \frac{\text{HCO}_3 \text{ 65,2 } \text{SO}_4 \text{ 20,7 } \text{Cl } 14,1}{\text{Mg } 48,0 \text{ Ca } 41,0 \text{ Na } 9,8 \text{ K } 1,2}.$$

Приведенные выше формулы характеризуют отдельные анализы воды. Для отражения большего количества результатов анализа воспользуемся тернарными (треугольными) диаграммами (Перельман, 1965). При построении тернарного графика относительная доля каждой компоненты (для каждого иона) ограничена их общей постоянной суммой, например единицей, соответствующей 100 % (рис. 5). На диаграмме анионного состава экспериментальная точка I имеет следующий состав: 65 мг-экв. % HCO_3^- , 14 мг-экв. % Cl^- и 21 мг-экв. % SO_4^{2-} . Таким образом, в точке I на тернарном графике заключена информация о солевом составе грунтовых вод пойменного ольса, расположенного на территории Днепроовско-Орельского природного заповедника.

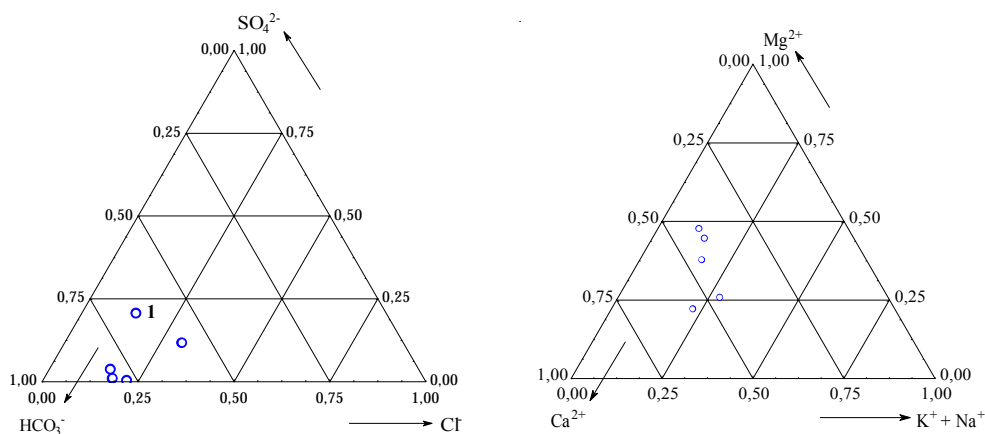


Рис. 4. Диаграмма-треугольник солевого состава грунтовых вод:
в в е р х у – анионы; в н и з у – катионы

С помощью диаграмм-треугольников легко классифицировать природные воды, определяя по преобладанию аниона таксономический класс, а по преобладанию катиона – группу.

По классификации природных вод, предложенной О. А. Алекиным (1954), анализируемые грунтовые воды изученных ольховых экосистем можно отнести к пресным водам гидрокарбонатного класса кальциевой группы – для площадей 210 А, Б, Г и гидрокарбонатного класса магниевой группы – для площадей 210 В и 210 Д.

Чтобы понять отличия залегания грунтовых вод и их минерализованности в ольховых биогеоценозах от уровня залегания и минерализованности на водоразделе и разных участках поймы проанализируем некоторые гидрологические характеристики (табл. 2) (нами заимствованы данные из работ канд. биол. наук Л. П. Травлеева, а также результаты современных измерений, выполненных мл. науч. сотр. НИИ биологии А. В. Котовичем в период 2000–2004 гг.).

Таблица 2

Сравнительная характеристика уровня залегания грунтовых вод и их минерализации

Элемент рельефа (тип биогеоценоза)	Уровень залегания, м	Минерализация, мг/л
Водораздел (степная целина)	11,4 и более	1200
Прируслый вал (вязово-липовая дубрава)	4,0–6,0	935–1150
Центральная пойма (липово-ясеневая дубрава)	3,6–4,0	1830
Притеррасье (ольс)	0–1,1	141–452
Арена (свежая суборь)	1,0–2,0	120

Таким образом, ольховые биогеоценозы формируются в специфических гидрологических условиях. Чрезвычайно близкое расположение грунтовых вод и невысокий уровень их минерализации по сравнению с грунтовыми водами других пойменных биогеоценозов способствуют нормальному росту и развитию ольхи и ольховых биогеоценозов в целом.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Алекин О. А. Основы гидрохимии. – М.: Гидрометеиздат, 1954. – 199 с.
 Белова Н. А., Травлеев А. П. Естественные леса и степные почвы. – Д.: ДГУ, 1999. – 348 с.
 Бельгард А. Л. Лесная растительность юго-востока УССР. – К.: КГУ, 1950. – 263 с.
 Бельгард А. Л. Степное лесоведение. – М.: Лесн. пром-сть, 1971. – 335 с.
 Гармонов И. В. Грунтовые воды степных и лесостепных районов европейской части СССР и их гидрохимическая зональность // Труды лаборатории гидрогеологических проблем им. акад. Ф. П. Саваренского. – М.: АН СССР, 1958. – Т. 17. – 209 с.
 Перельман Ф. М. Изображение химических систем с любым числом компонентов. – М.: Наука, 1965. – 100 с.
 Травлеев Л. П. Материалы по изучению режима грунтовых вод Присамарья // Вопросы степного лесоведения и охраны природы. – Д.: ДГУ, 1975. – С. 51-61.
 Травлеев Л. П. Условия формирования, глубина залегания и химизм грунтовых вод Присамарья // Вопросы степного лесоведения и охраны природы. – Д.: ДГУ, 1977. – С. 54-63.

Надійшла до редколегії 03.02.05