

РЕГУЛИРОВАНИЕ ВОДНО - СОЛЕВОГО РЕЖИМА ЗОНЫ АЭРАЦИИ
СЕРОЗЕМНО - ЛУГОВЫХ ПОЧВ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ

REGULATION OF WATER - SALT REGIME OF AIRATION ZONE OF SEROZEM -
MEADOW SOILS OF IRRIGATED LANDS.

Сейтказиев А.С., Успанова Б. Б., Кулкаева Л. А.
A.S. Seitkaziev, B.B. Uspanova, L.A. Kulkaeva

Таразский государственный университет им. М.Х.Дулати.

Аннотация

Для регулирования водно-солевого режима для эксплуатационного периода является недостаточность достоверных опытных данных, полученных в почвогрунтах с разными водно-физическими свойствами. Поэтому необходимо обоснование методов борьбы с засолением, регулирование водно-солевого режима почвообразовательного процесса и движение солей в почвогрунтах, составление математических моделей их процессов. Так как количественное определение глубины залегания и испарение с поверхности грунтовых вод в зависимости от разных водно-физических свойств, имеет большое значения, особенно, на засоленных землях в аридных зонах.

Введение

Прогнозирование регулирования водно-солевого режима почвогрунтов для эксплуатационного периода значительно сложнее по сравнению с краткосрочным прогнозом, и до настоящего времени считается мало изученным. Одним из факторов, задерживающих развитие построения прогноза водно-солевого режима для эксплуатационного периода является недостаточность достоверных опытных данных, полученных в почвогрунтах с разными водно-физическими свойствами.

В современных условиях для правильного использования орошаемых земель необходимо обоснование методов борьбы с засолением, регулирование водно-солевого режима почвообразовательного процесса и движение солей в почвогрунтах, составление математических моделей их процессов, что является актуальной задачей эколого-мелиоративных систем.

Следовательно, передвижение солей в почвогрунтах устанавливается рядом физико-химических факторов, основными из которых следует считать диффузию, характер пористости, распределение солей, скорость фильтрации, и с учетом учитывать физико-химических методов исследований [1].

На основе полученных из анализа экспериментальных данных водно-солевого режима почвогрунтов [1-2] видно, что определяющими факторами их динамики являются элементы водоподачи, испарения и дренажного стока совместно с грунтовым притоком-оттоком.

Возможность регулирования величин этих элементов в конечном итоге определяет возможности регулирования в водно-солевого режима рассматриваемой почво-грунтовой толщи в целом. Однако, регулируемость перечисленных элементов далеко не одинакова. Так, нижний предел объема, водоподачи определяется биологически необходимым объемом водопотребления, той или другой сельскохозяйственной культуры, в верхний необходимой для этой культуры, степенью аэрации корнеобитаемого слоя. В среднем же эта величина может считаться постоянной для данной культуры, а пределы её регулирования лежат в границах, обеспечивающем нормальный рост и развитие

последней. Что же касается испарения (под которым подразумевается испарение с поверхности грунтовых вод), то оно зависит от климатических условий, уровня залегания грунтовых вод и их минерализации, а так же засоленности и механического состава почво-грунтов.

По мелиоративной практики известно, что методы физико-химической гидродинамики позволяют описать процесс переноса солей с учетом всех перечисленных факторов и установить связь между водным и солевым режимом почвогрунтов С.Ф.Аверьянов [2], Н.Н.Веритин [3].

$$\frac{\partial c}{\partial t} = D^* \frac{\partial^2 c}{\partial x^2} - V_{\phi} \frac{\partial c}{\partial x} \pm \gamma(C_H - C), \quad (1)$$

где C – расчетное содержание солей, г/л; %; t – время сут; C_H – предельная концентрация раствора, г/л, %; γ – коэффициент обмена (растворения и кристаллизация), $\frac{1}{сут}$; D^* – коэффициент конвективной диффузии, $m^2/сут$; V_{ϕ} – фактическая скорость движения влаги в почвогрунте, м/сут, определяются по формуле:

$$V_{\phi} = \frac{V}{Пак}, \quad (2)$$

где V – скорость фильтрации, м/сут; $Пак$ – активная пористость почвогрунтов, в долях от объема.

Методы исследования

Определение гидрохимических параметров переноса солей в почвогрунте посвящено много работ Аверьянов С.Ф. (1965); Веригин Н.Н., Шульгин И.А. (1953); Рекс Л.М. (1967); Пачепский Я.А. (1976); Соколенко Э.И., Кавокин А.А. (1974); Денисов Ю.М. (1981); и др.

Для регулирования водно-солевого режима почв предложены несколько моделей: простые и сложные.

- простые модели получены на основе экспериментальных данных и выглядит так [4]:

$$C_t = C_o \exp \left[\frac{(N_n - \beta)}{1 - 0,434 \alpha t \sqrt{x}} \right] \quad (3)$$

$$C_t = C_o \exp \left[\frac{(E_{rp} - \beta) P_e t}{P_e - 6450 E_{rp}} \right] \quad (4)$$

Для этой цели также может быть использована формула предложенная В.Р.Волобуевым (1967), если входящее в нее время (x) будет обозначено не годами, а сутками.

$$C_t = C_o e^{-\beta t} \quad (5)$$

$$C_t = C_o e^{\beta t} \quad (6)$$

где C_o – начальное солесодержание в почвогрунте, %; C_t – солесодержание в почвогрунте к некоторому времени, %; β – коэффициент, учитывающий скорость рассоления или накопления солей, $1/сут$; t – продолжительность периода, сут.; N_n – часть промывной или поливной воды, поступающей в дренаж, м; E_{rp} – количества воды, испаряющее с поверхности грунтовых вод, м; x – расчетная глубина, м.

Формулы (3, 4) и (5, 6) дают возможность количественно оценить процесс рассоления и накопления солей в почвогрунтовой толще. Проведенные проверочные расчеты формулами (3-6) показали, что их можно использовать при прогнозировании

солевого режима почвогрунтов. Результаты, полученные формулами, полностью совпадают с результатами, которые получены в практике мелиорации засоленных земель.

Следует также отметить, что формулы могут быть использованы не только в краткосрочных для периода промывки, но и долгосрочных (для периода эксплуатации) прогнозах водно-солевого режима.

2. Сложная модель - получена решением основного уравнения движения солей и влаги в почвогрунте (1).

Решение уравнения (1) было найдено при следующих начальных и краевых условиях:

$$C(x, 0) = C_0(x), \quad 0 < x < \infty \quad (7)$$

$$D^* \frac{\partial C}{\partial x} = V[C(x, t) - C_n] \quad \text{при } x = 0$$

$$\frac{\partial C}{\partial x} = 0 \quad \text{при } x = \infty \quad (8)$$

где C_n – концентрация поливной воды, г/л или %;

C_0 – начальное распределение концентрации солей в почвогрунте, г/л или %.

$C_0(x)$ определяется по экспериментальным данным. При сглаживании $C_0(x)$ использован метод наилучших приближений.

Учитывали, что значения $C_0(x)$ для конечных точек экспериментальным путем определены следующим образом:

$$C_0(x) = \begin{cases} C_i & \text{при } x = h_i \\ C_K = \text{const} & \text{при } x = h_k < x < \infty \end{cases} \quad (9)$$

где i – характерные точки начального солесодержания;

C_i – значения концентрации в этих точках;

h_i – расстояния от поверхности почв до точек.

Результаты

Результаты наших исследований показывают, что имея данные по засолению почв, испарению, залеганию уровня и минерализации грунтовых вод, а также зная водно-физические свойства почвогрунтов, можно прогнозировать солевой режим с большой достоверностью.

Для этой цели предлагается следующая простейшая модель:

$$C = C_0 + C_{гр}. \quad (10)$$

где C_t – солесодержание в почвогрунте к некоторому времени, %;

$C_{гр.}$ – поднявшиеся соли на верхние слои почв за счет испарения грунтовых вод, %;

C_0 – начальное солесодержание, %.

Количество поднявшихся солей на верхние слои почв за счет грунтовых вод можно определить по следующей формуле:

$$C_{гр.} = \frac{E_{гр.} \cdot M}{10 \cdot h \cdot W}, \quad (11)$$

где $E_{гр.}$ – испарение с поверхности грунтовых вод, м³/га; M – минерализация грунтовых вод, т/м³; W – объемный вес почвогрунтов, т/м³; h – слой почвогрунтов, в котором идет накопление солей, м.

Как известно, при испарении грунтовых вод соли накапливаются в верхних слоях почвогрунтов. В связи с этим расчетные значения h были приняты от нуля до одного метра. Так, например, уровень грунтовых вод залегает на глубине 0,25, 0,50, 0,75 и 1,0 м от поверхности земли, то соли накапливаются, соответственно, 0,25, 0,50, 0,75 и 1,0 м слоях почвогрунтов. Если уровень грунтовых вод залегает на глубине ниже одного метра

от поверхности земли, то принято считать, что соли накапливаются в верхнем метровом слое [5-8].

Подставив значение $C_{гр.}$ в формулу (10) получим:

$$C_t = C_0 + \frac{E_{зр.} \cdot M}{10 \cdot h \cdot W} \quad (12)$$

Проведенные многочисленные расчеты показывают, что полученные результаты по формуле (12) полностью совпадают с результатами, полученными на практике.

Обработка материалов проведенных таблице 1 и рисунке 1 показала, что связь испарения грунтовых вод с глубиной залегания их уровня имеет экспоненциальный характер и подчиняется следующему уравнению [6-8]:

$$E_{гр} = E_0(1 - \frac{H}{H_{впс}}) e^{-n \cdot h}, \quad (13)$$

где E_0 - испаряемость с поверхности почвы, м³/га; H -глубина залегания грунтовых вод, м; $H_{впс}$ - водоподъемная способность почвогрунтов, м; e - основание натуральных логарифмов; n –параметр, учитывающий водно – физические свойства почвогрунтов.

Величина водоподъемной способности определены в зависимости от механического состава почвогрунтов. Для этой цели использованы литературные данные (Ковдов 1973, Качинский 1965 и др). Выявлено , что для

Таблица 1. Зависимость содержания солей от испарения с поверхности и глубине залегания грунтовых вод, т/га/%

Минерализация грунтовых вод, г/л	Начальное засоление с 0-1,0 м		Глубина грунтовых вод, м						Примечания
	%	т/га	0,5	0,75	1	1,5	2	3	
Испарение с поверхности грунтовых вод, м ³ /га			1358	966	677	312	122	-12	$\gamma = 1,39 \text{ т/м}^3$ $n=0,9$ $H_{\text{впс}}=2,8\text{м}$
1,5	0,35	49	2,04	1,45	1,02	0,47	0,18	-0,02	
			0,66	0,47	0,32	0,15	0,06	-0,01	
2	0,6	83	2,72	1,93	1,35	0,62	0,24	-0,02	
			1,12	0,79	0,56	0,26	0,10	-0,01	
3	1	139	4,07	2,90	2,03	0,94	0,37	-0,04	
			1,86	1,32	0,93	0,43	0,17	-0,02	
5	1,5	209	6,79	4,83	3,39	1,56	0,61	-0,06	
			2,79	1,99	1,39	0,64	0,25	-0,03	
10	2	278	13,58	9,66	6,77	3,12	1,22	-0,12	
			3,72	2,65	1,86	0,85	0,34	-0,03	

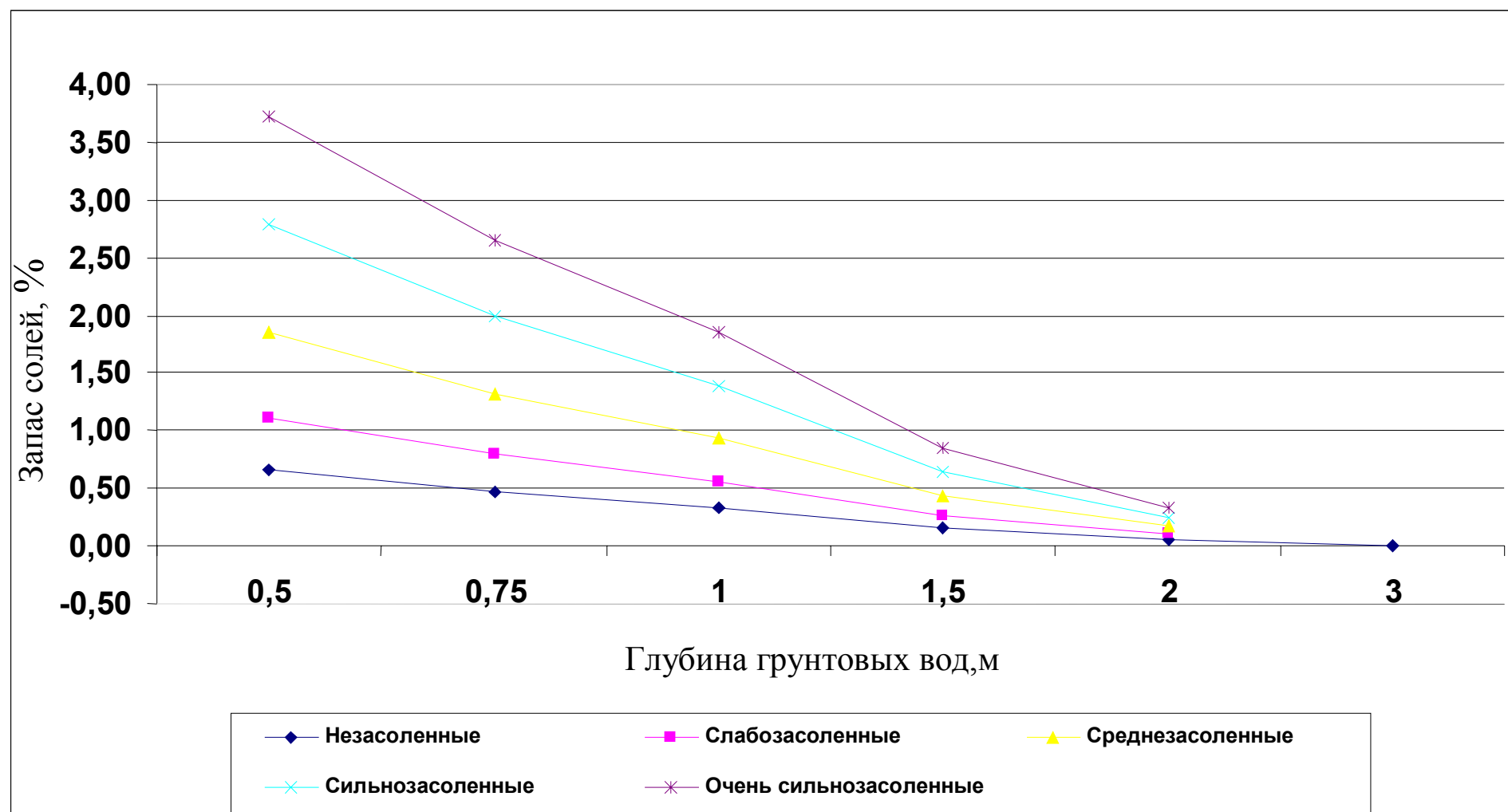


Рис.1. Зависимость содержания солей от испарения с поверхности и глубине залегания грунтовых вод.

1-5 групп почв водоподъемная способность составляет соответственно 2; 2,8; 4; 5; 6м;

Следовательно, в результате полевых исследований стало известно, что испарение с поверхности грунтовых вод является самым важным фактором засоления почв. Таким образом, количественное определение глубины залегания и испарение с поверхности грунтовых вод в зависимости от разных водно-физических свойств, имеет большое значения, особенно, на засоленных землях в аридных зонах.

Обсуждение

Установление способности почв удерживать доступную растениям воду зависит от определенных ее свойств. Любое дополнительное количество воды в виде осадков или орошение, подъема уровня грунтовых вод (УГВ), превышающее величину наименьшей влагоемкости (НВ), является избыточными и может нарушить гидрогеологический баланс почв. В зависимости от водопроницаемости почв, трансформироваться в заболачивание местности, отразится на природном ландшафте, окружающей среде, на эколого-экономической деятельности, а также на плодородии почв, то есть является фактором загрязнения. Для предупреждения и борьбы с переувлажнением важную роль играют гидромелиоративные, почвенно-экологические, факторы геосистем, установлены коэффициенты экологического состояния среды, характеризующего уровень загрязнения при различной степени засоленности почвогрунтов (таблица 1).

Решение ряда важных геоэкологических и мелиоративных проблем связано с необходимостью надежного количественного прогноза продуктивности растений при различных климатических условиях и режимах питания. Основным такими проблемами являются следующее: обоснование решений по рациональному использованию ресурсов биосферы, мероприятий по охране окружающей среды, разработка водосберегающей технологии засоленных и орошаемых земель, совершенствования обосновании систем мелиорации земель и др.

-
1. Сейтказиев А.С., Буданцев К.Л. Моделирование водно-солевого режима почв на засоленных землях //Межвузов сб. научн. Трудов. Москва, 2002, С.72-79.
 2. Аверьянов С.Ф. Борьба с засолением орошаемых земель. Москва, 1978, -288с.
 3. Веригин Н.Н., Васильев С.В. и др. Методы прогноза солевого режима грунтов и грунтовых вод. Москва, 1979, -336с.
 4. Волобуев В.Р. Расчет промывки засоленных почв. Москва, 1975, -71с.
 5. Сейітказиев Ә.С. Суғармалы геожүйелердегі тұзданған топырақтың су-тұз алмасуы, Тараз, 2010,-294б.
 6. Сейітказиев Ә.С. Ауаландыру аймағындағы топырақты тұщыландырудың тиімді тәсілдері // М.Х.Дулати атындағы ТарМУ хабаршысы, 2008, №1(29), Тараз, Б.32-37.
 7. Сейтказиев А.С., Винокуров Ю.И. Экологическая оценка мелиоративного режима засоленных почв на орошаемых геосистемах. // Международн. научн. журнал, «Мир науки, культуры, образование», ИВЭП СОРАН, Барнаул, 2010, №1(20), С. 100-102.
 8. Сейтказиев А.С., Карлыханов О.К., Байзакова А.Е. Режим грунтовых вод, приуроченных к бассейнам рек. // Вопросы мелиорации. «5-6, Москва, 2003, С.93-98.

Су-тұзды режимді реттеуге түрлі су жолы-физикалық қасиеттермен алынған топырақтың сенімді тәжірибелі мәліметтері тасымалдау мерзіміне жеткіліксіз болып табылады.

Сондықтан топырақ құрастырғыш процесстің су тұзды режимін реттеу және топырақтағы тұздың қозғаласы, олардың процестерінің математикалық моделін құрастыру, тұзданумен күресу әдісінің дәйектемесі қажет.

Өйткені түрлі су жолы-физикалық қасиеттеріне байланысты ыза суалры бетінің булануы және орналасу тереңдігінің сандық атаулары, әсіресе арид аймақтарындағы тұздалған топырақтардың мәні зор.

There is the lack of reliable experimental data obtained for soils with different water-physical properties for regulation of water-salt regime during exploitation period.

Therefore it is necessary to just by the preventing methods of salination, methods of regulation of water-salt regime in soil formation progress and transference of salts in soils, mathematical imitation on of these processes.

Since the quantitative determination of the depth and evaporation from the surface of the subsoil waters, depending on various water-physical properties is of great importance for salinated soils in arid zones.

ӘОЖ 630*3

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК ОБЛЫСТАРЫНДА ОРМАН ПАЙДАЛАНУДЫ ДАМУДЫҢ НЕГІЗГІ БАҒЫТТАРЫ

THE MAIN DIRECTIONS OF A LESOPOLZOVANIYE DEVELOPMENT IN THE SOUTHERN AREAS OF KAZAKHSTAN

**Тіленов А.
A.Tlenov**

Қазақ ұлттық аграрлық университеті

Орманның адам мен қоршаған орта үшін маңызы зор. Ол – отын қоры, аң мен құстың мекені, дәрі-дәрмек, жеміс-жидек алынатын өсімдіктер панасы, қолайлы тіршілік ортасы. Аң аулау мен мал өсіру, шөп шабу халықтың тұрмыс тіршілігінде ерекше орын алатын ертеден келе жатқан кәсіптердің бірі. Жеміс-жидектер мен дәрілік шөптер жинау да пайдалы іс. Шипажайлар мен сауықтыру кешендерінің, демалыс орындарының тек қана орманды жерлерде салынуы да тектен тек емес. Сондықтан орман пайдалану – оның әр түрлі байлығы мен пайдалы қасиеттеріне байланысты халықтың мұқтаждығын азайтуға қажет кәсіп болып табылады. Негізінен оны орман шикізатын, экологиялық және әлеуметтік пайдасын адам қажеттігіне жарату шарасы деп түсіну керек.

Орман пайдалануды ұйымдастырудың құқықтық тәртібі ҚР Парламенті бекіткен ҚР Орман кодексінде белгіленген [1], ал оны жүргізу тәртібі аталған кодекс негізінде жасалған әртүрлі ережелерде көрсетіледі [1,2,3,4,...10]. Ол жеке аймақтардың табиғатына, климатына, орман қорының ерекшеліктеріне байланысты болып келеді. Мысалы, Қызылорда облысында шөлді алқап басым болғандықтан онда сексеуілді ормандар өседі. Олар әсіресе қой малы үшін жақсы жайылым және отындық көз болып табылады. Ал Жамбыл облысы мен Оңтүстік Қазақстан облысында орман пайдаланудың тек мал жаю мен отын жину түрі ғана емес, сондай-ақ басқа да түрлері (дәрілік шөп жинау, бал ара ұясын қою, аңшылық, шөп шабу) кездеседі. Оның сыртында бұл облыстарда орманды туристік және рекреациялық мақсатта пайдалану да дами бастады.

Жалпы алғанда Қазақстанның оңтүстік облыстарының орман қорында орман ресурстарының көптеген түрлері қалыптасқан. Сондықтан бұл үлкен аймақта олардың сақталуын қамтамасыз ету және тиімді орман пайдалануды ұйымдастыру орманшылықтың өзекті мәселесі болып табылады.

Қазақстанның оңтүстік облыстарындағы орман қорында орман пайдаланудың нақты бірнеше түрі дамыған: сүрек дайындау, шөп шабу, мал жаю, аң шаруашылығы, ара ұялары