

Sarsekova D.N., Boranbai Zh.T., Tumenbaeva A.R.

CONTENT OF CARBON, NITROGEN AND SULFUR IN THE STATIONS OF THE SMALL-BELT EMBLEM IN THE GREEN ZONE OF THE CITY OF ASTANA

Annotation

Studies were carried out in the plantation of the elm elm, located in the green belt of the city of Astana, the capital of the Republic of Kazakhstan, and estimates were obtained of the phytomass and the content of carbon, nitrogen and sulfur in various fractions of the elm elm. Estimation of morphometric parameters of small-leaved elm stands was carried out by measuring the height of trees and the diameter of the trunk at the chest level (DBH), in determining the content of carbon, nitrogen and sulfur, laboratory-analytical methods were used and test plots for sampling plantations were laid in triplicates. Regression equations were used to calculate phytomass stocks.

A correlation between the main taxation indicators and the content of carbon, nitrogen and sulfur in various parts of the elm-tree elm was revealed. It was revealed that when measuring the taxation indicators on the laid test plots, the average height of plantations varied from 5.2 m to 8.2 m, and the diameter of the trunk varied from 7.1 cm to 8.9 cm. The correlation between the height of the stands and the diameter of the trunk was 0.696. As the chemical composition in the needles, bark, trunk and tree branches showed, the amount of carbon was 39.09 to 45.54%, and the amount of nitrogen and sulfur was respectively from 0.332 to 1.662% and from 0.0658 to 0.1363% . A comparative analysis showed that the greatest amount of carbon from 1.59 to 3.93 tons per hectare was deposited in the elm tree trunks.

Key words: green belt, *Ulmus parvifolia*, phytomass, carbon sequestration, DBH, height.

УДК 631.4:574.3

Сейтказиев А.С., Кудайбергенова И.Р., Сейтказиева К.А.

Таразский государственный университет им.М.Х.Дулати

ОПТИМАЛЬНОЕ РЕШЕНИЯ ГИДРОХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ

Аннотация

Основными объектами, гидрохимический режим которых прямо влияет на гидрохимическую обстановку в корнеобитаемом слое почвы, являются ирригационно-грунтовые воды, поровые воды пород зоны аэрации, почвенные воды и ирригационные воды. Для регулирования оптимальными методами гидрохимического режима засоленных почв являются: воздействие на уровень грунтовых вод различными мелиоративными мероприятиями. Следовательно, изменение степени минерализации и ионно-солевого состава поливных вод путем смешения различных видов оросительных вод, химические мелиорации почв.

В статье рассматривались расчетные показатели, для прогнозирования ионно-солевого состава вод в условиях установившегося и неуставившегося водно-солевого режима почвогрунтов при близком залегании грунтовых вод.

Ключевые слова: уровень грунтовых вод, гидрохимический режим, ионно-солевой состав.

Введение

В условиях орошения, особенно первые годы, ведущими факторами формирования гидрохимического режима могут стать физико-химические факторы, а на некоторых фазах режима преобладающими становятся такие отдельные процессы, как растворение, выщелачивание, ионный обмен, адсорбция и конвективная диффузия и другие.

Процессы молекулярной диффузии проявляются в различной степени, в зависимости от гидродинамических условий водоносных горизонтов, главным образом от скорости фильтрации растворов. Молекулярная диффузия преобладает в растворах, движущихся в поровом пространстве с малыми скоростями. Подобные условия типичны для подземных вод, залегающих на больших глубинах в зонах замедленного водообмена, либо для вод зоны активного водообмена, фильтрующихся в слабоводопроницаемых породах, имеющих малые коэффициенты фильтрации.

При прогнозе развития мелиоративных систем с комплексным регулированием факторов жизни растений мы исходим из того, что создание этих систем является необходимым условием существенного повышения урожаев сельскохозяйственных культур и достижения их стабилизации. В то же время сейчас уровень изучения методов комплексного управления и регулирования ещё недостаточен, чтобы мелиоративные системы, основанные на этих принципах, достигли в настоящее время такого развития, которое могло бы коренным образом повлиять на продуктивность мелиорируемых земель. Мелиоративные системы с оптимальным управлением комплексом факторов жизни растений к концу века вряд ли выйдут из стадии опытно-производственных систем и в зависимости от интенсивности разработки связанных с их созданием проблем будут составлять от нескольких десятков до 100-150 тыс. гектар. Одновременно будет происходить непрерывный процесс совершенствования гидромелиоративных систем современного типа путем усложнения их функций за счет регулирования, кроме водно-солевого, дополнительных факторов жизни растений: пищевого, теплового и газового. Это совершенствование мелиоративных систем должно достигнуть широких масштабов и оказать существенное влияние на продуктивность мелиорируемых земель.

Материал и методы исследований

В последнее время в мелиорации широко стали применяться математические модели, дающие возможность построить прогноз водно-солевого режима почвогрунтов. Построение прогноза водно-солевого режима почвогрунтов для эксплуатационного периода значительно сложнее и более трудоемкое по сравнению с краткосрочным прогнозом и до настоящего времени считается менее 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.

Определению гидрохимических параметров переноса солей в почвогрунте посвящено много работ (Аверьянов, 1965; Веригин, Машарипов, Шульгин, 1977; Веригин, 1953; Рекс, 1967; Пачепский, 1976; Соколенко, Ким, Кавокин, 1974; Рекс, Якиревич, 1981; Денисов, 1981; и др.). В этих работах приводится методика нахождения одного или другого параметра переноса солей в почвогрунте. Однако следует отметить, что все они сложные и многопараметричные. Цель настоящей работы состоит: определить гидрохимические параметры переноса солей в почвогрунте для промывного периода, используя существующие методы; проверить, пригодны ли эти значения гидрохимических параметров для эксплуатационного периода; выяснить возможность применения для этой цели новых, более простых методов.

Процесс рассоления через некоторое время стабилизируется, возникают устойчивое равновесие между поступлением солей в зону аэрации и их выносом. В обоих случаях после стабилизации солевого режима баланс солей сохраняется в пределах всех слоев

толщи пород зоны аэрации. С помощью уравнения (1), при одномерном движении в относительно однородных породах при постоянной величине D_ϕ в пространстве [1]:

$$\frac{dC}{dt} = -D_\phi \cdot \frac{d^2C}{dx^2} + v \frac{dC}{dx}, \quad (1)$$

Можно рассчитать запасы солей в любой момент времени на любой глубине (x) от поверхности земли в пределах зоны аэрации мощностью x_1 . В рассматриваемых условиях изменение во времени концентраций солей в любой точке пород не происходит, то есть $dc/dt = 0$.

Факическая скорость движения воды в порах при отсутствии транспирации равно $v_1 - v_2/\pi$, где π – активная пористость породы. В этом случае уравнения (1) примет следующий вид:

$$nD_\phi \frac{d^2C}{dx^2} - (v_1 - v_2) \frac{dC}{dx} = 0 \quad (2)$$

В таблиц 1 и рисунке 1 видно, что в зависимости минерализации породы зоны аэрации в виде поровых растворов среднегодовая скорость поступления воды с минерализацией C_2 составляет v_2 , а скорость расходования (испарения) воды с минерализацией $C=0$ составляет v_1 . Следовательно, из этих данных можно сделать вывод: в зоне аэрации возникают нисходящие фильтрационные потоки поровых вод. В месте с инфильтрационными водами перемещаются соли, то есть происходит перераспределение солей из пород зоны аэрации в грунтовые воды. Поэтому, в зависимости с различных глубинах грунтовых вод и с минерализациями имеют определенные засоленности почвогрунтовых вод, то есть, происходит загрязнения зоны аэрации в расчетном слое.

Цель рассматриваемых задачи, установить стабилизацию водно-солевого режима грунтовых вод в расчетном времени. Для этого решаем следующие уравнения в условиях выпотного режима $K_y < 1$ при отсутствии транспирации. Обосновывая данными $v_1, v_2, C_2, C_0, C_{cp}, \pi, \lambda, t$.

1. Определить величину λ по уравнению (2) [1-3]:

$$\lambda = \frac{(D_\phi - D_M)n}{v_0} \cong \frac{D_\phi n}{v_1 - v_2}, \quad (2)$$

$$\lambda = 0.00249 \cdot 0.39 / 0.007 = 24.3 \text{ м.}$$

2. Определить минерализацию порового раствора на глубине 1м по уравнению (3):

$$C = \left(C_0 + \frac{C_2 v_2}{v_1 - v_2} \right) \exp \frac{x_1 - x_2}{\lambda} - \frac{C_2 v_2}{v_1 - v_2}, \quad (3)$$

3. Определить минерализацию порового раствора на поверхности почвы по уравнению (4):

$$C_\pi = \left(C_0 + \frac{C_2 v_2}{v_1 - v_2} \right) \exp \frac{x_1}{\lambda} - \frac{C_2 v_2}{v_1 - v_2}, \quad (4)$$

4. Определить среднюю минерализацию порового раствора в породах зоны аэрации по уравнению (5):

$$C_{cp} = \frac{\lambda(\nu_1 C_0 - \nu_2 C_0 + \nu_2 C_2)}{x_1(\nu_1 - \nu_2)} (\exp \frac{x_1}{\lambda} - 1) - \frac{C_2 \nu_2}{\nu_1 - \nu_2}, \quad (5)$$

5. Определить время стабилизации водно-солевого режима по уравнениям (6):

$$t = \frac{\Delta C_{cp} x_1 n}{C_0(\nu_1 - \nu_2)} \text{ дней}, \quad t = \frac{D_{\phi} n^2 10^{-1}}{(\nu_1 - \nu_2)^2 365} \text{ лет}, \quad (6)$$

Результаты и обсуждение

Предлагаемая математическая модель позволяет прогнозировать такие элементы мелиоративно- гидрохимической обстановки, как предельно допустимый и критический уровни оросительно-грунтовых вод, предельно допустимые концентрации ионов в оросительной воде, а также такие основные водно-солевые показатели в почвогрунтах, как влажность токсичности и влажность соленакопления.

Величина ν_2 рассчитывается по формуле (7):

$$\nu_2 = V_{oc} + N/365 \cdot 10^4, \quad (7)$$

где ν_2 -скорость водопоступления, м/сут; V_{oc} - объем эффективных осадков, м³/га; N - оросительная норма, м³/га.

Оросительная норма определяется по уравнению (8):

$$N = E - A_{эф} - \delta V + q, \quad (8)$$

где E -суммарное водопотребление, м³/га; $A_{эф}$ -объем эффективных осадков за вегетационный период, м³/га; δV - объем воды, потребляемой из запасов влаги в зоне транспирации, м³/га; q - объем воды, обменивающейся между зоной транспирации, нижезалегающей толщей почвогрунтов и грунтовыми водами, м³/га.

Объем эффективных осадков определяется(9):

$$A_{эф} = A - R_v, \quad (9)$$

где A - объем осадков, выпадающих за вегетационный период, м³/га; R_v -объем поверхностного тока, м³/га.

В условиях отсутствия транспирации скорости испарения с поверхности почвогрунтов, в зависимости от глубины залегания уровня грунтовых вод, ориентировочно могут быть определены по следующим эмпирическим формулам. В случае, когда глубина уровня испарения капиллярной каймы ($h_{икк}$) меньше мощности капиллярной каймы ($h_{кк}$):

$$\nu_1 = \nu_0 \exp -\alpha x_1 / h_{икк}, \quad (10)$$

где ν_0 -скорость испаряемости;

Расчет средней минерализации и концентраций отдельных ионов в водах толщи активного водосолеобмена при орошении (C_{cp}). В условиях выпотного и промывного водно-солевых режимов выполняется соответственно для зоны, где транспирация отсутствует, по уравнению (5).

Таблица 1. Зависимость скорости и испарения от УГВ [3-5]

Культура	Глубина грунтовых вод, м	Испаряемость, м/сут		Минерализация, кг/м ³			Пористость	Коэффициент, м	Время стабилизации, сут
		ν_1	ν_2	C_2	C_0	C_{cp}			
							n	λ	t

Люцерна	3	0,00249	0,0018	0,8	2,5	2,8	0,39	24,3	5,3
Пшеница	2,9	0,00164	0,0084	0,65	2,1	2,16	0,41	61,5	4,2
Сахарная свекла	3,2	0,00229	0,00156	0,7	2,3	2,6	0,42	20,8	5,3
Кукуруза на зерно	2,8	0,0020	0,00122	0,9	2,4	4,7	0,42	3,1	7,3
Картофель	2,9	0,00163	0,00135	1,2	2,6	3	0,40	31,5	13,7



Выводы

Таким образом, для регулирования водно-солевого режима засоленных почв и минерализация грунтовых вод в расчетном слоя, необходимо системный подход исследуемого объекта. При исследования почвенно-экологического состояния типов почвы изучить водно-физические свойства почвогрунтов и передвижения миграции солей в зоны аэрации данного изучаемого массива. Полученные расчетные показатели показывают, что после применения эколого-мелиоративных мероприятий, за определенное время восстанавливаются режима грунтовых вод и происходит стабилизация ионно-солевого режима, которую можно установить по уравнениям (6),

Литература

1. Горев Л.И., Пелешенко В.И. Мелиоративная гидрохимия, К.:Вища школа, 1984,- 256.
2. Сейтказиев А.С., Жапарова С.Б., Хожанов Н.Н., Сейтказиева К.А. Экологическая оценка процессов загрязнения агроландшафтов и методы улучшения засоленных земель, ТОО «Алла прима», Кокшетау, 2016. -278с.
3. Сейтказиев А.С. Системный анализ окружающей природной среды, «Тараз университеті», Тараз, 2016. -122с.
4. Сейітказиев Ә.С., Шилибек К.Қ. Физикалық –химиялық гидродинамика әдісімен мелиоративтік-гидрохимия мәліметтерін математикалық модельдеу // ҚазҰТЗУ ХАБАРШЫСЫ, №(124), Алматы, 2017, Б. 280-286.
5. Карпенко Н.П., Сейтказиев А.С. Эколого-мелиоративное обоснование водно-солевого режима засоленных почв Талаласского массива орошения Жамбылской

области//Природообустройство научно-практический журнал, Москва, издат. РГАУ-МСХА, №4, 2017, С.73-79.

Сейтқазиев Ә.С., Құдайбергенова И.Р., Сейтқазиева К.А.

СОРТАНДАНҒАН ТОПЫРАҚТАРДЫҢ ГИДРОХИМИЯЛЫҚ РЕЖИМІН ОҢТАЙЛЫ ШЕШУ

Аңдатпа

Гидрохимиялық құбылымы топырақтың тамыр жайылған қабатындағы гидрохимиялық жағдайға тікелей әсер ететін басты нысандар - суғару және жер асты сулары, ауаландыру аймағы түрінің кеуектік суы, топырақ сулары және суғару сулары.

Қарастырылып отырған математикалық модельде, мелиоративтік-гидрохимиялық жағдайдың суғару және жер асты суларының ең жоғарғы және сынақты деңгейлері, суғару суындағы иондардың шекті рұқсат етілген шоғырлануы секілді элементтерін болжауға болады.

Кілт сөздер: ыза суларының деңгейі, гидрохимиялық құбылым, иондық-тұздық құрамы.

Seyitkaziev A.S., Kudaibergenova I.R., Seyitkazieva K.A.

OPTIMUM SOLUTION OF THE HYDROCHEMICAL MODE OF SALTED SOILS

Annotation

The main objects, the hydrochemical regime of which directly affects the hydrochemical situation in the root layer of the soil, are irrigation and groundwater, the pore waters of rocks in the aeration zone, soil waters and irrigation water.

The considered mathematical models can predict such elements of meliorative and hydrochemical situation as the maximum permissible and critical levels of irrigation and groundwater, the maximum permissible concentrations of ions in irrigation water.

Key words: ground water level, hydrochemical regime, ion-salt composition.

УДК: 633.283.630 232.323 (574) (045)

Серекпаев Н.А., Байтеленова А.А., Ногаев А.А., Муханов Н.К.

АО «Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина», Астана

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ АФРИКАНСКОГО ПРОСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

В статье представлено результаты оценки биоклиматических условий и уровня влагообеспеченности на рост и развития и формирования урожайности зеленой и сухой массы и семян африканского проса в степной зоне Акмолинской области. В среднем за два года в условиях без орошения сумма активных температур (свыше +15°C) было достаточным для роста и развития и формирования урожая. В связи с отзывчивости к