ПОЧВОВЕДЕНИЕ И АГРОХИМИЯ

ВОДНО-СОЛЕВОЙ РЕЖИМ ПОЧВ МЕСОПОТАМСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

А.В. Шуравилин, Е.А. Пивень, Садык Обейд Хасун

Кафедра почвоведения и земледелия
Российский университет дружбы народов
ул. Миклухо-Маклая, 8/2, Москва, Россия, 117198

В статье изложены результаты исследований водного и солевого режимов аллювиальной почвы Месопотамской равнины при орошении яровой пшеницы. Установлено, что благоприятный водный режим почвы создается при средней оросительной норме 5420 м^3/га, поливной норме 856 м^3/га и суммарном водопотреблении 7133 м^3/га. Предшественники оказывали небольшое влияние на сохранение продуктивной влаги только в предпосевной и уборочный периоды. Влияние предшественников и азотных удобрений на засоление почв было незначительным, почва оставалась слабозасоленной. Вынос солей отмечается в зимний период, а сезонное соленакопление — в теплый период года; данные процессы взаимно компенсируются.

Ключевые слова: аллювиальная почва, водный режим, продуктивная влага, засоление, грунтовые воды, оросительная норма, водопотребление, предшественники, яровая пшеница.

Создание многочисленных оросительных и дренажных систем для регулирования стока существенно изменило режим поверхностных и грунтовых вод Месопотамской низменности в Ираке [3; 7]. В летнее-осенний период практически весь сток Тигра и Ефрата забирается на орошение; отсутствие паводковых расходов привело к тому, что промывки земель практически прекратились, ухудшилось их мелиоративное состояние. Частое превышение оросительных норм при отсутствии дренажа способствовало подъему грунтовых вод из-за высокой фильтрации воды через каналы [1]. Паводковые воды также повышают уровень грунтовых вод равнины, создают напор в низовьях рек и затрудняют их естественный отток. Во время орошения происходит подъем грунтовых вод не только на орошаемой территории, но и на прилегающих к ирригационным сооружениям территориях [2; 6]. Периодический подъем уровня грунтовых вод служит причиной повышения влажности почвы. В то же время снижению уровня грунтовых вод и поддержанию плодородия почв способствует широко применяемый в Месопотамии полив только части обрабатываемых земель (50—75%), в то время как остальные земли находятся под паром. При такой системе земледелия вследствие значитель-

ного сокращения общей подачи воды на массив горизонт грунтовых вод несколько понижается, что позволяет проводить частичную промывку засоленных почв. Современная ирригационная система, являющаяся только частью некогда существовавшей в Месопотамии грандиозной ирригационной системы, состоит из ряда крупных гидротехнических узлов и отдельных сооружений на реках Евфрат, Тигр, Малый Заб, Дияла, гидротехнических сооружений на каналах, большой разветвленной ирригационной сети, многочисленных насосных установок и других водоподъемных приспособлений. На оросительных системах до настоящего времени отсутствует систематическая коллекторная и дренажная сеть [4; 5]. В районе проведения исследований на орошаемых землях коллекторы проложены редко — с расстояниями от 500 до 1000 м, а дренажная сеть практически отсутствует.

В настоящее время около 20% территории Нижней Месопотамии представляют собой земли былого орошения с широким развитием процессов опустынивания. Почва таких районов частично разрушается и заносится песком.

Целью исследований являлось выявление влияния предшественников и азотных удобрений на формирование водного режима и процессы засоления аллювиально-луговых почв Месопотамской равнины при орошении яровой пшеницы.

Объектом исследований служили орошаемые земли Месопотамской равнины в долине реки Евфрат, на которых преимущественно возделываются зерновые культуры. Опытный участок расположен в центральной части Ирака, в 90 км южнее г. Багдад.

Результаты исследований. При орошении яровой пшеницы на фоне редкой сети коллекторов, в условиях слабого естественного дренажа со стороны реки Евфрат, глубина залегания грунтовых вод в среднем за вегетацию составила 183 см от поверхности земли и изменялось в пределах 176—191 см по месяцам вегетации. Грунтовые воды характеризуются слабой степенью минерализации. В среднем за годы исследований минерализация грунтовых вод составила 1,87 г/л при слабощелочной реакции воды (pH 7,7).

Режим орошения яровой пшеницы принят одинаковым по всем изучаемым предшественникам, так как поливные нормы различались несущественно. Химический состав оросительной воды свидетельствует о том, что используемые для полива речные воды были пресными. При этом минерализация поливной воды по годам исследований изменялась в пределах 0,490—0,526 г/л, а реакция воды являлась слабощелочной (pH 7,5—7,6). По химизму засоления оросительная вода относится к хлоридно-сульфатно-кальциевому типу.

Поливы яровой пшеницы проводились одновременно по всем предшественникам (звеньям севооборота). Одновременно с посевом в конце ноября (25 ноября) проводился первый полив яровой пшеницы (табл. 1).

В первый год исследований (2008—2009 г.), который характеризовался более высокой температурой воздуха, за период вегетации яровой пшеницы было проведено 7 поливов поливными нормами 750—845 м^3/га при оросительной норме 5965 м^3/га и средней поливной норме 825 м^3/га. Во второй и третий годы исследований было проводилось по 6 поливов яровой пшеницы ежегодно. В 2009—2010 г.

поливные нормы составляли 725—830 м^3/га, оросительная норма — 5350 м^3/га при средней поливной норме 892 м^3/га. В третий год исследований (2010—2011 г.) за оросительный период было подано 4945 м^3/га воды при средней поливной норме 824 м^3/га. В связи с сильным иссушением почвы перед посевом первый полив был проведен большей нормой, чем другие вегетационные поливы — 1325—1350 м^3/га. Межполивные интервалы варьировали в пределах 15—35 дней, а оросительный период — 136—141 день.

Таблица 1

Нормы и сроки поливов яровой пшеницы за годы исследований

Номер полива	2008—2009 г.		2009—2010 г.		2010—2011 г.	
	Дата полива	Норма полива, м^3/га	Дата полива	Норма полива, м^3/га	Дата полива	Норма полива, м^3/га
1	25.11	1 350	25.11	1 330	25.11	1 325
2	15.12	840	26.12	820	28.12	720
3	20.01	830	24.01	825	01.02	725
4	06.02	845	16.02	820	25.02	730
5	13.03	840	18.03	830	20.03	720
6	01.04	830	14.04	725	10.04	725
7	15.04	750	—	—	—	—
Итого:		5 965		5 350		4 945

В среднем за три года возделывания яровой пшеницы средняя оросительная норма составила 5420 м^3/га при средней поливной норме 856 м^3/га. При этом к поливам приступали одновременно с севом яровой пшеницы, а последний полив проводили за 15—20 дней до ее уборки.

Запасы продуктивной влаги существенно изменялись в зависимости от предшественника. Перед посевом яровой пшеницы в верхнем слое почвы (0—40 см) продуктивная влага практически отсутствовала, а влажность почвы в этом слое в зависимости от предшественника изменялась в пределах 42,7% НВ — 47,5% НВ при нижнем пределе оптимального увлажнения 70% НВ. В метровом слое почвы запасы продуктивной влаги в зависимости от предшественников находились в пределах 20,5—60,7 мм, а влажность почвы составляла от 54,7% НВ до 55,7% НВ.

Однако следует отметить, что по предшественникам клевер александрийский и люцерна продуктивные запасы влаги в метровом слое почвы были выше по сравнению с предшественниками пар, и особенно кукуруза на зерно в 1,5—2,0 раза, но при этом были невелики и недостаточны для проведения посева яровой пшеницы и получения всходов.

Таким образом, перед посевом яровой пшеницы почва была иссушена по всем предшественникам, а продуктивные запасы влаги и влажность почвы были незначительны и не обеспечивали влагой верхний слой почвы, что не позволяло проводить посев пшеницы без орошения. Поэтому на опытном участке сев пшеницы был проведен одновременно с поливом. Норма первого полива при посеве пшеницы составляла в среднем 1350 м^3/га и была одинаковой независимо от предшественников. Такая поливная норма обеспечивала насыщение влаги почвой в слое 0—

60 см до значения наименьшей влагоемкости. Расчетные показатели нормы полива в посевной период в зависимости от предшественников изменялись в пределах 1300—1400 м^3/га.

Проведение первого полива большой нормой позволило снивелировать влажность почвы и влагозапасы по всем предшественникам. После полива запасы почвенной влаги заметно увеличились и обеспечивали получение дружных всходов пшеницы и ее дальнейший рост. Однако в зависимости от предшественников влажность в расчетном слое почвы после обильного полива изменялась несущественно и находилась в пределах 87,2—90,6% НВ, а запасы продуктивной влаги в слое почвы 0—60 см в среднем составляли 88,1—110,9 мм (табл. 2).

Таблица 2

Влажность почвы и продуктивные запасы влаги в посевной период после первого полива (средние значения за годы исследований)

Слой почвы, см	Предшественник											
	Чистый пар			Клевер Александрийский			Люцерна			Кукуруза на зерно		
	влажность, % от массы	продуктивная влага, мм	влажность, % от НВ	влажность, % от массы	продуктивная влага, мм	влажность, % от НВ	влажность, % от массы	продуктивная влага, мм	влажность, % от НВ	влажность, % от массы	продуктивная влага, мм	влажность, % от НВ
0—20	27,2	27,3	82,9	27,9	31,0	83,3	28,3	31,2	82,0	26,4	26,3	86,6
20—40	27,5	31,4	85,1	28,4	35,4	87,7	28,9	36,1	86,8	26,5	28,4	89,2
40—60	28,1	39,2	93,4	29,1	42,3	90,9	29,6	43,6	90,0	26,8	33,4	90,1
60—80	28,5	46,2	97,9	29,5	48,5	98,3	30,0	51,5	96,2	27,1	38,9	93,5
80—100	28,5	48,4	102,2	29,7	53,2	101,7	30,5	55,6	102,0	27,2	42,1	98,7
0—60	27,6	97,9	87,2	28,5	108,7	87,3	28,9	110,9	86,3	26,6	88,1	88,6
0—100	28,0	192,5	92,2	28,9	210,4	92,4	29,5	218,0	91,4	26,8	169,1	91,6

Оптимальная влагообеспеченность корнеобитаемого слоя почвы в дальнейшем в течение вегетации пшеницы достигалась поливами. В период вегетации яровой пшеницы влажность расчетного слоя почвы 0—60 см поддерживалась поливами на уровне 67—72,5% НВ. Такой режим предполивной влажности почвы является благоприятным для яровой пшеницы. Перед первым поливом (перед посевом) предполивная влажность расчетного слоя почвы во все годы исследований понижалась до 45—46% НВ. В связи с этим для насыщения расчетного слоя почвы норма полива одновременно с посевом была увеличена в среднем в 1,7 раза по сравнению с другими вегетационными поливами, что обеспечивало примерно одинаковую влажность в расчетном слое почвы перед вторым поливом.

В целом поливами создавался благоприятный водный режим почвы для роста и развития пшеницы. На период уборки яровой пшеницы влажность почвы и продуктивные запасы влаги в почве спустя 15—20 дней после последнего вегетационного полива заметно уменьшились. За это время произошло иссушение почвы, но по сравнению с предпосевным периодом рассматриваемые показатели были более высокими. Так, в контроле в звене севооборота «пар — пшеница» в среднем

за годы исследований влажность почвы в расчетном слое 0—60 см составляла 51,8% НВ, а в метровом слое — 58,6% НВ. При этом продуктивные запасы влаги к периоду уборки снизились до 5,2 мм и 40,4 мм соответственно в почвенных слоях 0—60 и 0—100 см. Для этого периода влажность почвы и продуктивные запасы влаги были меньше оптимального нижнего предела — 60% НВ и 80 мм в слое почвы 0—100 см. Однако сложившийся водный режим позволял провести качественную уборку яровой пшеницы без потерь урожая.

Увеличение влажности почвы и продуктивной влаги на период уборки яровой пшеницы отмечалось в вариантах 2 и 3, где предшественниками являлись клевер александрийский и люцерна. Так, в звене севооборота «клевер — промежуточная культура (суданская трава) — яровая пшеница» влажность почвы в расчетном слое 0—60 см в среднем составляла 52,8% НВ и количество продуктивной влаги — 19 мм, а в метровом слое почвы значения влажности соответственно составляли 61,1% НВ и 73,7% НВ, т.е. соответствовали уровню нижнего предела оптимального увлажнения для периода уборки пшеницы.

В звене севооборота «люцерна — яровая пшеница» в первый год возделывания и «сидеральный пар (маш) — яровая пшеница» во второй и третий годы возделывания влажность почвы и количество продуктивной влаги к периоду уборки пшеницы характеризовались наибольшими значениями по сравнению с другими предшественниками. В этом варианте влажность почвы сохранилась на уровне 56,9% НВ в слое 0—60 см и 64,6% в слое 0—100 см, а продуктивные запасы влаги соответственно составили 35,2 мм и 99,8 мм. Такие показатели почвенной влаги являются оптимальными для периода уборки яровой пшеницы.

В звене севооборота «кукуруза на зерно — яровая пшеница» к периоду уборки было зафиксировано наименьшее количество продуктивной влаги и наибольшее снижение влажности почвы. Так, в активном слое почвы для пшеницы 0—60 см запасы продуктивной влаги составляли всего лишь 5,9 мм, а в метровом слое — 38,4 мм. При этом влажность почвы в период уборки пшеницы в среднем за три года исследований в слое 0—60 см и 0—100 см соответственно составляла 55,6% НВ и 61,4% НВ. Следует отметить, что аналогичная картина к периоду уборки пшеницы складывается повсеместно в районах возделывания пшеницы в центральной части Ирака, и такое иссушение почвы на сроках уборки и качестве зерна пшеницы заметно не сказывается.

В целом при орошении запасы продуктивной и легкодоступной влаги в оросительный период поддерживались поливами на оптимальном уровне независимо от предшественников. Предшественники в поливном земледелии играли большую роль только в предпосевной и уборочный периоды.

При возделывании сельскохозяйственных культур предшественники оказывают влияние на биологические свойства и в особенности на характер распространения корневых систем, тем более что в орошаемом земледелии минерализация органического вещества в почве протекает менее интенсивно по сравнению с богарой.

Полученные экспериментальные данные показали, что, если судить о роли предшественников в накоплении влаги в почве по послеуборочным растительным

остаткам, оставляемым непосредственно в поле, то исследуемые нами предшественники по этому признаку распределялись в следующем порядке: люцерна, клевер александрийский, пар, кукуруза на зерно. Так, к моменту посева яровой пшеницы запас продуктивной влаги в слое 0—100 см составил: контроль (пар) — 100%, клевер александрийский — 145,5%, люцерна — 171,5%, кукуруза на зерно — 57,9%. Сходная закономерность сохранялась и на период уборки яровой пшеницы.

Таким образом, люцерна как предшественник яровой пшеницы в первый год возделывания, а в последующие годы промежуточная культура сидеральный пар обеспечивали наибольшее накопление и сохранение почвенной влаги. При этом кукуруза на зерно как предшественник яровой пшеницы в наибольшей степени иссушает почву.

Для выяснения влияния предшественников на эвапотранспирацию яровой пшеницы нами составлен водный баланс орошаемого поля (табл. 3).

Таблица 3

Элементы водного баланса и водопотребление яровой пшеницы в среднем за годы исследований (2008—2011 гг., м^3/га)

Вариант, №	Предшественник	Осадки	Запасы влаги в метровом слое почвы			Приход от грунтовых вод	Оросительная норма	Итого	Среднесуточное водопотребление
			перед посевом	на период уборки	разница*				
1	Чистый пар	1290	2343	2528	+185	700	5420	7225	46,6
2	Клевер	1290	2468	2707	+239	700	5420	7171	46,3
3	Люцерна	1290	2484	2870	+386	700	5420	7024	45,3
4	Кукуруза на зерно	1290	2278	2555	+277	700	5420	7133	46,0

**Примечание:* плюс (+) означает, что за период вегетации пшеницы произошло увеличение запаса почвенной влаги.

В суммарном водопотреблении яровой пшеницы наибольший удельный вес принадлежит оросительной норме (77,2—75%), а атмосферные осадки составляют 17,9—18,4%. В условиях орошения поступление влаги от грунтовых вод при глубине их стояния около 2 м принято нами по расчетным данным, которые ориентировочно составляют 700 м^3/га, или примерно 10% от суммарного водопотребления.

За период вегетации яровой пшеницы произошло увеличение запасов влаги в почве на 185—386 м^3/га в зависимости от изучаемых предшественников за счет пополнения оросительной водой. В целом суммарное водопотребление яровой пшеницы в среднем за годы исследований составило 7138 м^3/га, а среднесуточное водопотребление — 46,1 м^3/га.

В зависимости от предшественников водопотребление изменялось несущественно и находилось в пределах 7024—7225 м^3/га, а среднесуточное — 45,3—46,6 м^3/га. Полученные данные по водопотреблению яровой пшеницы согласуются с расчетными данными и показателями дефицита естественной влагообеспеченности применительно к центральной части Ирака.

В Месопотамской низменности Ирака согласно различным источникам установлено, что около 60—80% всех орошаемых и пригодных для орошения земель

в меньшей или большей степени засолены. В перераспределении и аккумуляции солей в почвах Ирака большую роль, кроме подземных вод, играет поверхностный и речной сток. В пустыне Ирака, где осадки выпадают не каждый год, особое значение имеет перенос и перераспределение солей с делювиальными водами малого местного стока.

Результаты наших исследований (табл. 4) показали, что на солевой режим аллювиально-луговой почвы наряду с другими факторами заметное влияние оказывает многовековое орошение. При этом влияние предшественников и норм азотных удобрений на засоление почв сказывалось незначительно. Однако отмечалась тенденция увеличения содержания солей по предшественникам кукуруза на зерно и пар по сравнению с предшественниками клевер и люцерна, по которым численные значения воднорастворимых солей были наименьшими. Так, перед посевом яровой пшеницы в вариантах 1 и 4, где предшественниками являлись пар и кукуруза на зерно, содержание солей составляло в среднем 0,39—0,44% в слое 0—30 см и 0,44—0,49% в метровом слое. По предшественнику люцерна эти показатели были меньше примерно на 15—20% и составляли 0,33—35% в слое 0—30 см и 0,37—0,43% в слое 0—100 см. Снижение содержания солей по предшественнику люцерна по сравнению с другими предшественниками объясняется некоторым понижением уровня грунтовых вод под люцерной, более интенсивным поглощением солей, большой вегетативной массой растений. К периоду уборки яровой пшеницы произошло снижение содержания солей в почвенном слое 0—100 см на 10—17% в зависимости от предшественника. В слое почвы 0—30 см сумма солей составляла 0,25—0,33%, а в метром слое — 0,31—0,40%.

Таблица 4

Солевой состав почвы в зависимости от предшественников и азотных удобрений (среднее за годы исследований), % от массы

№ вар.	Предшественник	Норма азотных удобрений, кг/га	Слой почвы, см	Cl^-	HCO^{3-}	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	K^+	Сумма солей, %
Перед посевом яровой пшеницы											
1	Пар	0	0—30	0,037	0,007	0,159	0,038	0,016	0,029	0,004	0,290
			0—190	0,038	0,008	0,163	0,039	0,016	0,029	0,004	0,285
		200	0—30	0,038	0,007	0,162	0,038	0,017	0,029	0,004	0,295
			0—100	0,038	0,008	0,166	0,040	0,017	0,030	0,004	0,307
2	Клевер александрийский	0	0—30	0,036	0,007	0,138	0,032	0,013	0,029	0,003	0,255
			0—100	0,040	0,008	0,156	0,033	0,013	0,034	0,004	0,284
		200	0—30	0,036	0,007	0,141	0,032	0,013	0,029	0,004	0,260
			0—100	0,040	0,008	0,158	0,034	0,016	0,034	0,005	0,300
3	Люцерна	0	0—30	0,051	0,038	0,083	0,030	0,009	0,035	0,003	0,250
			0—100	0,064	0,046	0,096	0,04	0,010	0,041	0,005	0,˚93
		200	0—30	0,052	0,038	0,082	0,03	0,009	0,035	0,003	0,247
			0—100	0,062	0,048	0,096	0,037	0,011	0,041	0,005	0,301
4	Кукуруза на зерно	0	0—30	0,040	0,009	0,193	0,042	0,018	0,034	0,007	0,340
			0—100	0,051	0,010	0,210	0,044	0,020	0,040	0,009	0,384
		200	0—30	0,046	0,009	0,177	0,032	0,016	0,045	0,009	0,334
			0—100	0,062	0,010	0,218	0,046	0,024	0,048	0,006	0,414

Окончание

№ вар.	Предшественник	Норма азотных удобрений, кг/га	Слой почвы, см	Cl^-	HCO^{3-}	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	K^+	Сумма солей, %
На период уборки яровой пшеницы											
1	Пар	0	0—30	0,051	0,034	0,087	0,032	0,008	0,035	0,003	0,250
			0—100	0,075	0,088	0,107	0,041	0,007	0,037	0,004	0,211
		200	0—30	0,053	0,046	0,096	0,035	0,008	0,035	0,003	0,271
			0—100	0,060	0,050	0,106	0,040	0,011	0,039	0,004	0,308
2	Клевер Александрийский	0	0—30	0,050	0,027	0,079	0,032	0,006	0,031	0,003	0,228
			0—100	0,053	0,034	0,084	0,037	0,006	0,032	0,004	0,251
		200	0—30	0,040	0,034	0,080	0,030	0,008	0,033	0,003	0,226
			0—100	0,058	0,043	0,095	0,037	0,009	0,038	0,005	0,283
3	Люцерна	0	0—30	0,045	0,027	0,077	0,026	0,006	0,034	0,002	0.220
			0—100	0,056	0,034	0,087	0,033	0,008	0,030	0,004	0,260
		200	0—30	0,046	0,032	0,08	0,027	0,008	0,033	0,003	0,231
			0—100	0,059	0,037	0,091	0,035	0,009	0,038	0,004	0,279
4	Кукуруза на зерно	0	0—30	0,042	0,007	0,180	0,046	0,016	0,029	0,007	0,330
			0—100	0,048	0,008	0,019	0,047	0,017	0,035	0,005	0,352
		200	0—30	0,046	0,009	0,018	0,046	0,016	0,032	0,004	0,333
			0—100	0,056	0,010	0,206	0,048	0,021	0,041	0,004	0,386

При этом наименьшие значения на период уборки были зафиксированы по предшественнику люцерна, а наибольше — по кукурузе на зерно.

В целом перед посевом яровой пшеницы метровый слой почвы был слабозасоленным по всем предшественникам и фонам азотных удобрений. На период уборки при орошении яровой пшеницы верхний слой почвы 0—30 см из разряда слабозасоленных перешел в категорию незасоленных, за исключением предшественника кукуруза на зерно, где почва оставалась также слабозасоленной. В то же время метровый слой почвы по всем предшественникам оставался слабозасоленным.

Таким образом, за период вегетации яровой пшеницы, возделываемой на орошаемых землях, происходит снижение содержания солей в результате их вымыва поливными водами, а в летний период при высокой испаряемости, наоборот, происходит сезонное соленакопление. При этом процесс выноса солей в зимний период и сезонное соленакопление в теплый период года компенсируются, т.е. имеет место процесс динамического распределения солей в годовом цикле.

По химизму засоления по анионам почва относится к хлоридно-сульфатному типу засоления. Отношение SO_4^{2-}/Cl^- = 1,2—1,4, а по катионам тип засоления кальциевый. Из представленных данных (см. табл. 4) следует, что по глубине метрового слоя почвы наблюдается увеличение содержания солей и некоторые изменения их ионного состава. При этом среди анионов наибольшие значения характерны для сульфат иона, а по катионам — для кальция.

Заключение. Анализ данных по изучению влияния предшественников на изменение солевого режима почв показывает, что наибольшее содержание солей при возделывании яровой пшеницы наблюдается после кукурузы на зерно, а наименьшее — после предшественника люцерна.

Аналогично изменению состава водной вытяжки почвы изменялась электропроводность аллювиально-луговой почвы. В зависимости от предшественника ее значения изменялись в пределах 2,5—4,0 мСм/см. Эти показатели указывают на невысокое содержание солей, а электропроводность почвы соответствует уровню незасоленных и слабозасоленных почв. О невысоком засолении почв свидетельствуют также данные по величине SAR, которая изменялась в зависимости от предшественника и периода определения от 1,5 до 2,5, что характеризует почву как незасоленную.

ЛИТЕРАТУРА

[1] *Айдаров И.П., Пестов Л.Ф., Хачатурьян В.Х.* Обоснование мероприятий по борьбе с засолением орошаемых земель в аридной зоне / Теория и практика комплексного мелиоративного регулирования. Сб. научн. тр. — М.: МГИИ, 1983.

[2] *Альхасани Ф.Б.* Климат Ирака: Автореф. дисс. ... канд. географ. наук. — Л.: ЛГУ им. А.А. Жданова, 1967.

[3] *Беляков В.М., Голубев С.М.* Ирригация на древней земле Ирака // Гидротехника и мелиорация. — 1984. — № 5. — С. 75—79.

[4] *Душкина Е.М.* Участие грунтовых вод в засолении пород и почв Волго-Донского междуречья / Материалы юбилейной международной конференции «Современные проблемы мелиорации и водного хозяйства». — Т. I. — М.: ВНИИГиМ, 2009.

[5] *Меза Нуреддин, Овезов А.К., Никитенков Б.Ф.* Уравнения движения ионов солей, элементов минерального питания и воздуха в почвогрунтах при положительных температурах / Теория и практика комплексного мелиоративного регулирования. Сб. научн. тр. — М.: МГИИ, 1983.

[6] Развитие орошения, дренажа и борьбы с паводками в Ираке за период 1950—1975 гг. — М.: ЦБНТИ Минводхоза СССР, 1975.

[7] *Салех Халил Аль-Мусаид.* Почвы Ирака. — М.: МСХА им. К.А. Тимирязева. 1977.

WATER-SALT MODE OF SOILS OF MESOPOTAMIC PLAIN

A.V. Shuravilin, E.A. Piven',
Sadyk Obejd Hasun

Department of soil science and agriculture
Peoples' Friendship University of Russia
Miklukho-Maklaya str., 8/2, Moscow, Russia, 117198

Results of researches of water and salt modes of alluvial soil of Mesopotamic plain are stated at a spring wheat irrigation. It is established that the favorable water mode of soil is created at average irrigating norm of 5420 m3/hectare, 856 m3/hectares, and total водопотреблении7133 m3/hectare. Predecessors made small impact on preservation of productive moisture only during the the preseeding and harvest periods. Role of predecessors and nitric fertilizers on accumulation of salts in the soil is slight, the soil remained slightly salted. Process of carrying out of salts is marked during the winter period, and their seasonal accumulation of salts during the warm period of year which are mutually compensated.

Key words: alluvial soil, a water mode, a productive moisture, accumulation of salts, ground waters, irrigating norm, water consumption, predecessors, spring wheat.