

## ИЗМЕНЕНИЯ В РЕЖИМЕ ВЛАЖНОСТИ ПЛАКОРНЫХ ПОЧВ ИШИМСКОЙ СТЕПИ ПРИ ПОДЪЕМЕ ГРУНТОВЫХ ВОД

При залегании грунтовых вод на глубине 4–5 м плакорные почвы Ишимской степи развиваются в автоморфном режиме, в подпочвенных слоях создаются условия для формирования гидроморфности. При подъеме водоносного горизонта до глубины 2,5–4,0 м в почвы плакорных участков проникает капиллярная кайма грунтовых вод. Почвы становятся полугидроморфными.

**Ключевые слова:** режим влажности; уровень грунтовых вод; плакорные почвы.

В последние годы во многих районах степной зоны фиксируется подтопление плакорных почв [1–5].

Подтопление степных почв поднимающимися грунтовыми водами отмечается и при богарном земледелии. Многолетней динамике режима влажности подтапливаемых почв при этом способе хозяйствования, а также почвенно-генетической и производственной оценке изменений гидрологического состояния степных почв при их подтоплении должного внимания не уделяется. Изменения же эти могут быть весьма заметными и даже тревожными с хозяйственной точки зрения.

*Целью* исследования является изучение многолетних изменений режима влажности степных плакорных почв при подъеме грунтовых вод в условиях богарного земледелия.

*Район исследований.* Работы проводились на Ишим-Иртышском водоразделе – в Ишимской степи на крайнем юге левобережной части Омской области. Ишимская степь в годы подъема целины была полностью распахана, и с тех пор ее земельные ресурсы эксплуатируются практически повсеместно в условиях неполивного земледелия. В связи с хозяйственной деятельностью в пределах Ишим-Иртышского водораздела в течение 1960–2000-х гг. происходит подъем грунтовых вод [6, 7].

В районе исследований высоты земной поверхности возрастают от долины Иртыша к центральной части водораздела (от 105–120 до 120–135 м). На слабонаклоненном водоразделе встречаются крупные (до 10 м глубиной и до 6 км диаметром) котловины и микропонижения (глубиной до 0,5 м). Почвообразующие породы – верхнеплейстоценовые покровные отложения мощностью 1–10 м – подстилаются ниже- и среднеплейстоценовыми глинами сладководской свиты мощностью 10–20 м. Они, в свою очередь, находятся на неогеновых глинах павлодарской свиты, кровля которых выступает региональным водоупором [8].

Низкие температуры воздуха (температура января – 18,5–19°) и продолжительность (5–5,5 месяцев) зим обуславливают термоградиентную миграцию почвенно-грунтовой влаги. Летние ресурсы тепла (температура июля +18,9+19,7°) обеспечивают высокую испаряемость. Сумма осадков достигает 350 мм/год, 50–60% которых приходится на летние месяцы.

Глубины залегания грунтовых вод в целом зеркально отражают мезо- и микрорельеф Ишимской степи.

Почвенный покров представлен лугово-степными комплексами, состоящими из почв разной степени гидрогаломорфности. Естественная растительность разнотравно-злаковой степи заменена агроценозами с преобладанием яровых зерновых культур. Древесная растительность (лесополосы) покрывает до 0,5% территории в центральной части Ишим-Иртышского водораздела.

По условиям формирования профилей влажности почв и подстилающих грунтов в районе исследования можно выделить две части – наиболее возвышенную платообразную центральную и восточную, представляющую собой пологий склон водораздела к долине Иртыша.

*Объект и методика исследования.* Изменения в режиме влажности почв устанавливались методом сравнения материалов круглогодичных наблюдений в 1986–1990 и 2002–2008 гг. в опорных разрезах на двух почвенно-геоморфологических профилях. В центральной части водораздела профиль заложен в Русско-Полянском административном районе и проведен от уреза воды в крупной котловине урочища Сарыколь (абсолютная высота 110 м) на юго-запад до наиболее приподнятой поверхности водораздела высотой 131–134 м. На разных высотных уровнях профиля наблюдения за влажностью плакорных почв осуществлялись на четырех площадках. В восточной части водораздела профиль проведен в окрестностях поселков Добровольский, Сибирский Русско-Полянского района и Моисеевка Нововаршавского района через плакорные участки водораздела от отметки 106 м до высоты 135 м. Наблюдения за влажностью почв проводились на трех стационарных площадках.

На всех опорных площадках сформированы почвы, которые в 1986 г. определены как карбонатные южные черноземы [9]. Морфология этих почв показана на примере разреза 7, заложенного на распаханном плакорном участке водораздела в Русско-Полянском районе на высоте 121 м при залегании грунтовых вод на глубине 4,0–4,7 м.

Представленное описание профиля практически идентично морфологии почвенных профилей восточной части района исследований, где грунтовые воды в 1986–1990 гг. залегали на глубине 7–9 м, а также описаниям почвенных разрезов, приведенных в исследованиях почвенного покрова южных районов Омской области середины XX столетия [10, 11].

Несмотря на близкое залегание грунтовых вод и одинаковый с почвами отрицательных форм рельефа гранулометрический состав, плакорные почвы имеют выраженные морфологические отличия от полугидроморфных почв отрицательных форм рельефа. Эти различия заключаются в менее глубоком залегании гипсового горизонта (73 см против 95 см в черноземно-луговой почве котловины урочища Сарыколь), меньшей мощности гумусового горизонта (А+АВ 40–50 см против 60–80 см). В полугидроморфных почвах в горизонте В с глубины 60 см видны следы оглеения. В почвах микропонижений на большую глубину (до 80–100 см) прослеживаются темные гумусовые клинья, связанные с трещинами усыхания.

Тяжелосуглинистый гранулометрический состав с высоким содержанием илистой фракции предопределил важнейшие особенности гидрологического состояния

почв и подстилающих пород: высокую влагоемкость (таблица), господство в водной фазе пленочной и пленочно-стыковой воды (доля капиллярной воды при влажно-

сти на уровне капиллярной влагоемкости 2–9% объема почвогрунтов) [12], постоянно повышенную влажность (не менее 70% уровня наименьшей влагоемкости).

**Физические и водно-физические свойства почв плакорных участков Ишимской степи [12]**

Почвенный горизонт	Глубина, см	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Плотность твердой фазы, кг/м <sup>3</sup>	Физическая глина, %	Максимальная гигроскопичность		Влажность завядания		Наименьшая влагоемкость		Пористость аэрации при НВ, % V
					% V	мм	% V	мм	% V	мм	
A	0–21	1005	2690	64,9	9,3	19,5	13,9	29,2	31,7	63,3	23,6
AB	21–50	1263	2740	58,4	11,6	33,6	17,4	50,5	25,1	72,8	23,4
B <sub>ca</sub>	50–73	1330	2750	60,9	11,8	27,1	17,6	40,5	27,0	62,1	21,5
B <sub>cs</sub>	73–88	1360	2730	61,1	11,8	17,7	17,6	26,4	27,6	40,0	20,9
BC <sub>cs</sub>	88–128	1330	2730	57,8	11,6	46,4	17,4	69,6	26,3	105,2	19,1
C <sub>cs</sub>	128–150	1380	2730	51,0	11,6	25,5	17,4	38,3	25,8	56,8	19,6

Внутригодовая динамика влажности исследуемых почв и подпочвенных слоев выявлялась определением их влагосодержания до глубины залегания грунтовых вод в начале, середине и конце каждого сезона. Наблюдения осуществлялись термостатно-весовым методом в 2–4-кратной повторности. Отбор образцов производился через 0,1 м.

Наблюдения за уровнем грунтовых вод производились параллельно с отбором образцов почв и грунтов на влажность путем промеров глубины зеркала грунтовых вод в смотровых скважинах.

Объем пленочно-капиллярной подпитки почв от грунтовых вод рассчитывался по внутригодовой динамике уровня водоносного горизонта и путем сравнения запасов влаги на контрольном участке и в изолированном блоке почвы глубиной 1 м и сечением 0,7 x 1,2 м. Величины намерзания почвенно-грунтовой влаги определялись методом водного баланса. В конце зимних сезонов (вторая – третья декада марта) на стационарных площадках профилей производилась снегосъемка.

Характеристика метеоусловий сезонов наблюдений, суммы осадков за конкретные промежутки времени даются по материалам близлежащих гидрометеостанций «Русская Поляна», «Павлоградка». При характеристике режима влажности почв использовались положения о гидрологическом профиле и почвенно-гидрологических горизонтах [13].

### Результаты исследований и их обсуждение

*Особенности режима влажности почв в 1986–1990 гг.* В профиле влажности плакорных почв и подстилающих грунтов по преобладающим процессам передвижения влаги можно было выделить две зоны. Первая зона охватывала почвенный профиль (до глубины 0,8–1,0 м), характеризовалась несквозным промачиванием преимущественно снеготальными водами до уровня наименьшей влагоемкости, интенсивным и полным (до уровня влажности завядания) эваподесукативным иссушением в период вегетации. Вторая зона расположена в подпочвенных высокоувлажненных слоях. В ее пределах отмечалась вертикальная динамика зеркала водоносного горизонта и связанных с ним горизонтов капиллярного и наименьшего насыщения, а также термоградиентное передвижение влаги.

В начале гидрологического года (в сентябре) грунтовые воды залегали на глубинах 4,0–4,4 м в централь-

ной части водораздела и 7,0–9,0 м – в восточной. Более высокое залегание грунтовых вод в центральной части района исследований связано с функционированием лесополос [9].

Над зеркалом грунтовых вод до глубины 2,0–2,1 м в центральной части водораздела и до 5,0–6,0 м в восточной располагался горизонт капиллярного насыщения. Выше него в промежутке глубин от 2,0–2,1 до 0,8–1,2 м в центральной и от 5–6 до 3–4 м в восточной части водораздела фиксировался горизонт наименьшего насыщения. В восточной части региона на глубинах от 3–4 м до 1,2 м находился горизонт с постоянной влажностью около 70–80% наименьшей влагоемкости. На глубине 0,8–1,0 м высокоувлажненная толща довольно резко сменялась горизонтами интенсивного (мощностью 0,2 м) и полного (мощностью 0,6–0,8 м) иссушения.

В осенний, в том числе предзимний период (от уборки сельскохозяйственных культур во второй – третьей декадах августа до начала формирования снежного покрова в первой декаде ноября), основным фактором изменения влажности плакорных почв является инфильтрация влаги атмосферных осадков. В засушливые осенние сезоны (например, 1988 г. – 42 мм осадков, коэффициент увлажнения 0,23) заметных изменений профиля влажности почв не обнаруживалось. Влажными сезонами (например, 1987 г. – 91 мм осадков, коэффициент увлажнения 1,11) содержание влаги в почвенном профиле увеличивалось на 30–50 мм, промачивание почв до уровня наименьшей влагоемкости прослеживалось до глубины 0,4–0,5 м. Ниже слоя промачивания заметных изменений влажности не фиксировалось.

К началу холодного сезона водоносный горизонт опускался до глубины 4,2–4,5 м в центральной части района исследований и 7,3–9,2 м – в восточной. За счет падения грунтовых вод и опускания их капиллярной каймы вертикальная мощность горизонта наименьшего насыщения незначительно (на 0,1–0,2 м) увеличивалась.

В холодный сезон в исследуемых почвогрунтах происходит термоградиентная миграция влаги в промерзающий слой. Мощность промерзающего слоя определяется главным образом температурой воздуха и толщиной снежного покрова, которые в годы наблюдений были близки к многолетней норме. Глубина проникновения отрицательных температур в почвогрунты составляла 1,8–2,1 м.

Зона намерзания влаги отмечается в нижней части промерзающего слоя с влажностью, близкой к наименьшей влагоемкости на глубине 0,8–1,7 м (рис. 1). Верхняя грани-

ца этой зоны соответствует нижней границе горизонтов летнего иссушения, а расположение ее нижней границы находится в прямой зависимости от глубины проникнове-

ния отрицательных температур. Расстояние между глубиной проникновения нулевой изотермы и зоной намерзания влаги в третьей декаде марта составляло 0,3 м.

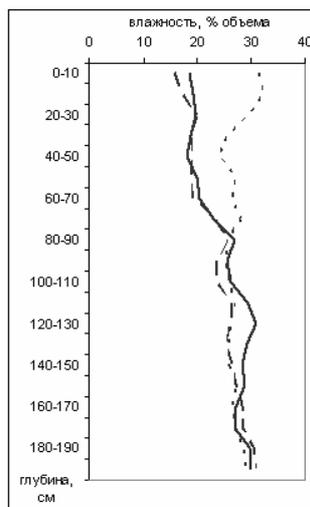


Рис. 1. Изменение профиля влажности южного чернозема (разрез 7) в результате промерзания.

Глубина проникновения 0° на 21.03.1989 – 205 см.

Влажность почвы: — — — — — 24.11.1988; ————— 21.03.1989;

..... — наименьшая влагоемкость

Величины намерзания достигали 15–30 мм, что увеличивало обводненность пор с 50–60 до 55–70%. Основным источником для криогенной аккумуляции служила влага нижележащих слоев грунта.

К концу зимнего сезона грунтовые воды опускались до 4,7 м в центральной и 7,4–9,3 м – в восточной части района исследований. Опускание уровня водоносного горизонта на плакорах связано, вероятно, с расходом воды в глубокие горизонты грунтов. Равномерное осеннее и зимнее опускание уровня свидетельствует о неучастии грунтовых вод в снабжении влагой слоя намерзания. Неучастие грунтовых вод в указанном процессе связано с их расположением ниже критической глубины – 3,9 м.

В центральной части региона к третьей декаде марта в результате передвижения влаги к фронту промерзания сокращалась мощность капиллярной каймы (до 1,5 м), ее верхняя граница опускалась на глубину 2,8–3,0 м, уменьшалось влагосодержание в горизонте наименьшего насыщения, и внутри него образовывался горизонт с влажностью в диапазоне от наименьшей до полной влагоемкости. В восточной части района исследований в зимнюю миграцию вовлекалась только влага горизонта с влажностью 70–80% наименьшей влагоемкости. В этом горизонте в нижней его части влажность уменьшалась до 70% наименьшей влагоемкости, в верхней части – возрастала до уровня наименьшей влагоемкости и выше. Роль намерзания в погашении дефицита влаги в почвах была ничтожной, однако ее генетическая значимость как процесса, способствовавшего переувлажнению подпочвенных слоев, – несомненной.

В весенний период, особенно от начала массового снеготаяния в первой декаде апреля до посева яровых зерновых во второй декаде мая важнейшими факторами изменения влажностного состояния почв и подстилающих грунтов выступают инфильтрация снеготалых и дождевых вод и подъем уровня грунтовых вод. По-

верхностный сток с распаханых плакорных почв весной заметно не выражен. Профиль плакорных почв промачивался до глубины 0,7–0,8 м, прибавка влаги в нем достигала 50–90 мм (менее 50% суммы зимне-весенних осадков). Наибольший удельный вес в прибавке влаги принадлежал снеготалым водам (до 100%). Влажность в промачиваемом слое могла достигать уровня наименьшей влагоемкости. На период сева яровых зерновых запасы доступной растениям влаги в 0–1,0-м слое плакорных почв составляли 80–110 мм.

Весенний и раннелетний подъем зеркала водоносного горизонта со времен Г.Н. Высоцкого объясняется притоком грунтовых вод от потускул под микропонижениями и лесополосами, а также термоградиентным перераспределением влаги в слое аэрации.

В первой половине лета в результате подъема грунтовых вод до глубины 4,0–4,5 м в центральной части и 6,5–8,5 м в восточной части района исследований в почвогрунтах отмечается сближение (и даже смыкание в центральной части водораздела) горизонта весеннего промачивания и увлажненного до уровня наименьшей влагоемкости горизонта над капиллярной каймой грунтовых вод.

Под яровыми зерновыми плакорные почвы уже к середине июля иссушались до уровня влажности завядания (до глубины 0,8–1,0 м). У нижней границы почвенного профиля фиксировалась резкая, длительно не менявшаяся граница между горизонтами десуктивного иссушения и наименьшего и капиллярного насыщения, которая подчеркивала практическую неподвижность и неспособность к капиллярному передвижению почвенно-грунтовой воды. Это, вероятно, и являлось причиной того, что при неглубоком залегании грунтовых вод (4,0–4,2 м) пленочно-капиллярная подпитка от них плакорных почв полевыми наблюдениями не прослеживалась.

В результате исследований установлено, что плакорные почвы Ишимской степи имели непромывную

тип водного режима, подтип атмосферного питания, класс периодического наименьшего насыщения слоя эваподесуктивного иссушения (по А.А. Роде).

Важным почвенно-генетическим аспектом гидрологического состояния почвогрунтов Ишимской степи являлось несоответствие между постоянно высоким (до уровня 70–100% наименьшей влагоемкости) их увлажнением ниже почвенного профиля и аридными условиями почвообразования. Это привело к дифференциации почвогрунтов плакорных участков по морфности: в почвах развилось автоморфное почвообразование, в подпочвенных слоях создавались благоприятные условия для формирования гидроморфности.

*Особенности режима влажности почв в 2002–2008 гг.* Наибольший практический и теоретический интерес представляют особенности режима влажности почв центральной части Ишим-Иртышского водораздела. В этой части водораздела грунтовые воды поднялись выше критической глубины (рис. 2). Подъем их уровня по сравнению с 1980-ми гг. достиг 0,7–2,1 м.

Грунтовые воды в восточной части района исследований залегают на глубине 4,7–6,4 м; подъем уровня составил 2,3–2,6 м по сравнению с 1980-ми гг.

В начале гидрологического года в плакорных почвах по-прежнему отмечается максимальное иссушение: под яровыми зерновыми горизонты эваподесуктивного иссушения достигают мощности 0,8–1,0 м. Дефицит влажности в слое 0–1,0 м по яровым зерновым в 2000-е гг. составляет 70–150 мм против 91–154 мм в 1980-е гг.

В сентябре грунтовые воды в центральной части исследуемого водораздела располагаются на глубине 3,0–4,0 м, а горизонт капиллярного насыщения над ними имеет мощность 2,0–2,3 м. Несколько меньшая, по сравнению с 1980-ми гг., мощность капиллярной каймы, очевидно, связана с эваподесуктивным расходом капиллярной влаги в первой половине периода вегетации. Осенью в начале третьего тысячелетия грунтовые воды не фиксируются на критических глубинах, следовательно, увлажнение почвенного профиля за счет пленочно-капиллярного передвижения влаги от грунтовых вод не наблюдается.

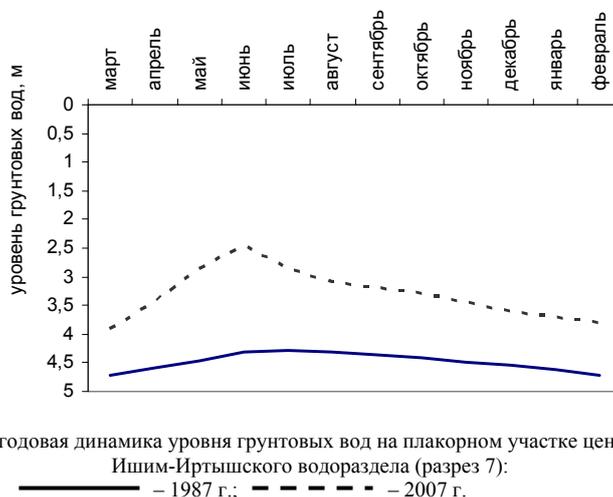


Рис. 2. Внутригодовая динамика уровня грунтовых вод на плакорном участке центральной части Ишим-Иртышского водораздела (разрез 7): — 1987 г.; - - - 2007 г.

Главным фактором осенних изменений профилей влажности плакорных почвогрунтов по-прежнему выступает инфильтрация влаги атмосферных осадков. В дождливые осенние периоды верхние слои плакорных почв (мощностью 0,2–0,5 м) могут, как и ранее, увлажняться атмосферными осадками до оптимального уровня.

На начало холодного сезона в плакорных почвогрунтах уровень грунтовых вод отмечается на глубине 3,2–4,0 м. Горизонт капиллярного насыщения располагается над грунтовыми водами в промежутке глубин 1–3 м против 2–4 м в 1980-е гг., что определяет несколько лучшие условия для миграции почвенно-грунтовой влаги в промерзающие слои.

Мощность снега и запасы в нем влаги на стационарных площадках профилей к 2000-м гг. заметно не изменились. Исключение составил опорный разрез на высокой террасе котловины урочища Сарыколь. Он оказался в зоне накопления снега вокруг подростшего древостоя полезащитной лесополосы. При этом на разрезе в марте фиксируется до 0,5–0,6 м снега (против 0,17–0,25 м в 1980-е гг.).

Отрицательные температуры проникают в почвогрунты до тех же глубин, что и в 1980-е гг. Отопляющее

воздействие капиллярной каймы грунтовых вод заметно не проявляется, хотя значительная часть этой каймы в 2000-е гг. охватывается промерзанием. Это опять-таки объясняется практическим отсутствием капиллярной влаги в ультрапористой толще и, как следствие, мало меняющейся ее обводненностью при изменении глубины залегания грунтовых вод.

Различия в глубине расположения, мощности зоны криогенной аккумуляции, интенсивности ее нарастания и объеме намерзающей влаги в ишимских почвогрунтах между 1980-ми и 2000-ми гг. невелики. В «подмоченных» почвогрунтах расстояние между глубиной проникновения 0° и нижней границей зоны намерзания влаги увеличилось до 0,4 м. Основным источником влаги для криогенной аккумуляции служит влага нижележащих слоев грунта. В плакорных почвогрунтах грунтовые воды в зимнем перераспределении влаги по профилю по-прежнему участия не принимают, т.к. в течение зимних сезонов 2000-х гг. интенсивность падения уровня грунтовых вод остается такой же, как и осенью.

К марту уровень грунтовых вод падает до 3,5–4,0 м, а за счет криогенной аккумуляции влаги увеличивается мощность горизонта наименьшего насыщения. В поч-

венном профиле влагосодержание за зиму, как и в 1980-е гг., не претерпевает заметных изменений.

Весной профиль плакорных почв по фону безотвальной зяби промачивается на глубину 0,6–0,8 м. Прибавка влаги после засушливой осени составляет 60–80 мм, после влажной – 30–50 мм. Суммарная прибавка влаги в почвах достигает 31–35% суммы осенне-зимне-весенних осадков (против 20–50% в 1980-е гг.), основное место в приходе по-прежнему занимает влага снежного покрова.

С конца марта по середину июня в ишимских плакорных почвогрунтах происходит подъем зеркала грунтовых вод. Более быстрый весенний подъем их уровня в начале третьего тысячелетия, вероятно, связан с уменьшившейся вертикальной мощностью слоя аэрации. В 1980-е гг. волна весенне-летнего тепла на глубину залегания грунтовых вод доходила к июлю-августу, вызывая движение почвенно-

грунтовой влаги под почвенным профилем вниз и, таким образом, способствовала подъему водоносного горизонта. В 2000-е гг. волна весенне-летнего тепла и почвенно-грунтовой влаги из высокоувлажненных подпочвенных слоев достигает водоносного горизонта уже к июню.

На начало сева в плакорных почвах мощность горизонта наименьшего насыщения может достигать 0,6–0,8 м (рис. 3). Ниже его вследствие подъема водоносного горизонта находится капиллярная кайма грунтовых вод, которые отмечаются на глубине 2,8–3,3 м. На период сева яровых культур запасы доступной растениям влаги в 0–1,0-м слое плакорных почв составляют 90–120 мм (90–100% наименьшей влагоемкости). Почвы по сравнению с 1980-ми гг. стали несколько лучше (на 10–15 мм) обеспечиваться влагой за счет пленочно-капиллярной подпитки от близлежащих грунтовых вод.

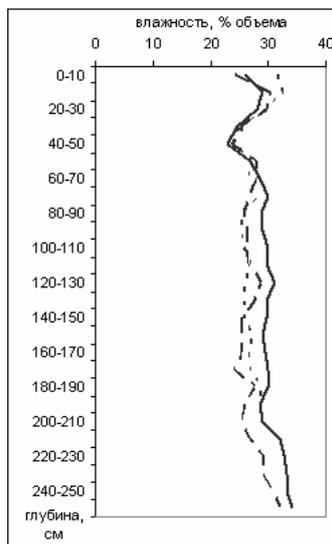


Рис. 3. Профиль влажности плакорных почв Ишимской степи (разрез 7) в период сева яровых зерновых культур. Влажность почвы: — — — — — 14.05.1988; ————— 29.05.2008; ..... — наименьшая влагоемкость

На период сева яровых зерновых культур активные температуры в 2000-е гг. проникают в плакорные почвы до глубины 0,4–0,6 м, что на 0,1–0,2 м меньше, чем в 1980-е гг. Запаздывание прогревания нижних горизонтов «подмоченных» почв связано с их дополнительным увлажнением водами капиллярной каймы.

К началу июля уровень грунтовых вод опускается на глубину более 3 м. Расстояние между ним и слоем эваподесукативного иссушения превышает 2,1 м, которое в тяжелосуглинистых высокоилюстных почвогрунтах оказывается предельным для наблюдаемого полевыми методами пленочно-капиллярного передвижения почвенной влаги к фронту внутрипочвенного испарения. После прекращения десугирующей деятельности корневых систем восстановление мощности капиллярной каймы по-прежнему осуществляется очень медленно.

В процессе вегетации яровых зерновых верхний метровый слой изучаемых почв стал иссушаться до уровня влажности завядания к третьей декаде июля, когда яровые зерновые достигают фазы молочно-восковой спелости, т.е. почти на декаду позже, чем в

1980-е гг. При этом влага из второго полуметра почвы начинает расходоваться в третьей декаде июля, что также позже, чем 20 лет назад. К концу вегетации яровых зерновых слой 0,0–1,0 м в плакорных почвах теряет всю активную влагу.

В течение июля–августа пленочно-капиллярная подпитка почвенного профиля от грунтовых вод не обнаружена, несмотря за значительное (до уровня влажности завядания) его иссушение.

Полевые наблюдения показали, что, несмотря на пленочно-капиллярную подпитку от грунтовых вод, в плакорных почвах глубина эваподесукативного иссушения на конец вегетации и коэффициент расхода влаги под яровыми зерновыми (8–14 мм/ц) практически не изменились по сравнению с 1980-ми гг.

К концу вегетации яровых зерновых культур гидрологический профиль исследуемых почв в 2000-е гг. несет те же особенности, что и в 1980-е гг.: горизонты сильного и полного десукативного иссушения простираются до глубины 0,8–1,0 м. Ниже почвенного профиля до глубины 1,5–2,0 м находятся горизонты слабого иссушения и наи-

меньшего насыщения. Затем до грунтовых вод на отметке 3,2–3,4 м отмечается горизонт капиллярного насыщения.

*Почвенно-генетические следствия изменений в режиме влажности почв.* Рассмотренные материалы гидрологических наблюдений показывают, что водный режим плакорных почв Ишимской степи в 2000-е гг. стал десуктивно-выпотным. Представленные А.А. Роде критерии для выделения этого типа водного режима находят отражение в результатах нашего исследования.

В летние сезоны сумма осадков колеблется от 90 до 200 мм, испаряемость – от 320 до 520 мм, коэффициент увлажнения – 0,16–0,42. В 2000-е гг. в плакорных почвах уровень грунтовых вод в течение года изменяется от 2,6 до 4,0 м. Их капиллярная кайма в весеннее и раннелетнее время частично входит в почвенный профиль. Следовательно, на плакоре влагооборотом охватывается вся почвенно-грунтовая толща, в которой наблюдается ограниченное восходящее пленочно-капиллярное передвижение влаги от водоносного горизонта к фронту внутрпочвенного. В тяжелосуглинистой почве пленочно-капиллярная подпитка от грунтовых вод осуществляется в объеме до 10–15 мм в весеннее и раннелетнее время. Ограниченный объем пленочно-капиллярной подпитки почв связан с абсолютным преобладанием ультрапор в системе пористости и небольшим содержанием капиллярной влаги в водной фазе почвогрунтов. Поэтому мы предлагаем характеризовать питание плакорной черноземной почвы как атмосферное с ограниченным грунтовым.

Таким образом, в почвах плакорных участков водоразделов Ишимской степи в 2000-е гг. водный режим складывается по типу десуктивно-выпотного подтипу атмосферного питания с ограниченным грунтовым (с близкими к поверхности – 2,6–4,0 м аллохтонными почвенно-грунтовыми водами) классу периодического капиллярного насыщения (лугово-степному). Сами почвы начинают развиваться в полугидроморфном режиме. Однако, несмотря на значительные изменения в водном режиме, в плакорных почвах Ишимской степи в 2000-е гг. не обнаружено морфологических свидетельств периодического переувлажнения нижней части их про-

филя. Это опять-таки связано с минимальным содержанием капиллярной влаги в микропористых почвах.

*Хозяйственная оценка изменений в режиме влажности почв.* В связи с подъемом грунтовых вод выше критической глубины почвы плакорных участков водоразделов по сравнению с 1980-ми гг. стали:

- лучше обеспечиваться доступной для растений влагой (на 10–15 мм);

- характеризоваться несколько более высокой влажностью в подпочвенной толще (30–32% по сравнению с 28–30% объема) при понижении пористости аэрации с 10–25% до 8–15%;

- запаздывать (на 7–20 дней) в весеннем прогревании и осеннем охлаждении подпочвенных слоев;

- отличаться более низкой летней температурой (на 1–2°) и более плавным суточным и годовым ходом температур.

Наблюдающийся в течение последних 20 лет подъем грунтовых вод в плакорных почвогрунтах привел к незначительно выраженным (благодаря микропористости) и отчасти даже благоприятным изменениям в режиме влажности почв.

В 1980-е гг. при залегании грунтовых вод на глубине 4–5 м плакорные почвы Ишим-Иртышского водораздела развивались в автоморфном режиме, в подпочвенных слоях существовали благоприятные условия для формирования гидроморфности.

К 2000-м гг. на плакорных участках центральной части Ишим-Иртышского водораздела уровень грунтовых вод поднялся выше критической глубины. Плакорные почвы начали развиваться при десуктивно-выпотном режиме и стали полугидроморфными. Морфологические признаки периодического переувлажнения почвенных профилей пока не прослеживаются.

Подъем грунтовых вод выше критической глубины обеспечил: увеличение запасов влаги в почвах на 10–15 мм (12–13% весеннего запаса) за счет пленочно-капиллярной подпитки, возрастание влажности подпочвенных слоев от уровня наименьшей (28–30% объема) до капиллярной влагоемкости (30–32% объема) и запаздывание (на 7–20 дней) их весеннего прогревания и осеннего охлаждения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Назаренко О.Г. Современные процессы развития локальных гидроморфных комплексов в степных агроландшафтах: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2002. 46 с.
2. Цховребов В.С. Агрогенная деградация черноземов Центрального Предкавказья. Ставрополь: Агрус, 2003. 224 с.
3. Вальков В.Ф., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Экология почв. Ростов н/Д: УПЛ РГУ, 2004. Ч. 2. 54 с.
4. Тищенко С.А. Изменение черноземов Нижнего Дона при локальном переувлажнении: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ростов н/Д, 2004. 24 с.
5. Хитров Н.Б. Изменение микрорельефа и почвенного покрова солонцового комплекса за вторую половину XX в. // Почвы, биогеохимические циклы и биосфера. Развитие идей Виктора Абрамовича Ковды. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. С. 324–342.
6. Кравцов Ю.В. Гидрологическое состояние почвогрунтов Ишимской степи // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2008. № 12. С. 12–18.
7. Кравцов Ю.В. Влияние деятельности человека на подъем грунтовых вод в степи // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2009. № 1. С. 11–18.
8. Уланов И.Н. Мелиорируемая толща почв и пород юга Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1981. 192 с.
9. Панфилов В.П., Слесарев И.В., Кудряшова С.Я., Сеньков А.А. Современное гидрологическое состояние почв и подстилающих пород // Черноземы: свойства и особенности орошения. Новосибирск: Наука, 1988. С. 47–57.
10. Горшенин К.П. Почвы южной части Сибири. М.: Изд-во АН СССР, 1955. 590 с.
11. Градобоев Н.Д., Прудникова В.М., Сметанин И.С. Почвы Омской области. Омск: Омск. кн. изд-во, 1960. 374 с.
12. Слесарев И.В., Кудряшова С.Я. Гранулометрический состав и водно-физические свойства почв и подстилающих пород // Черноземы: свойства и особенности орошения. Новосибирск: Наука, 1988. С. 39–47.
13. Роде А.А. Водный режим почв и его регулирование. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 119 с.

Статья представлена научной редакцией «Биология» 22 мая 2009 г.