

УДК 631.4:631.6

UDC 631.4:631.6

**ПРОГНОЗ ИЗМЕНЕНИЯ
ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПРИ
ДЛИТЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ КАШТАНОВЫХ
ПОЧВ СЫРТОВОГО ЗАВОЛЖЬЯ****FORECAST OF LONG-TERM IRRIGATION
EFFECT ON HYDROGEOLOGICAL
CONDITIONS OF CHESTNUT SOIL IN SYRT
TRANSVOLGA REGION**

Пантелеев Вячеслав Петрович
инженер-гидрогеолог 1 категории
*Муниципальное унитарное предприятие
«Водосток», Саратов, Россия*

Panteleev Vyacheslav Petrovich
1st Grade Hydrogeologist Engineer
*Municipal Unitary Enterprise “Vodostok”,
Saratov, Russia*

В статье рассматриваются результаты гидрогеологических исследований с применением морфометрического анализа рельефа на оросительных системах Сыртовой равнины. На примере участка долголетнего орошения Ершовской опытной станции доказывается возможность орошения каштановых почв Сыртовой равнины без применения систематического дренажа

This article discusses results of hydrogeological study including morphometric terrain analysis of irrigation systems of Syrt Plain. The author of this article tries to prove that irrigation of chestnut soil in Syrt Plain can be achieved without employing regular drainage systems by citing the example of long-term irrigation system employed by experimental station in the town of Ershov

Ключевые слова: ЛОЖБИНА СТОКА,
ПОРЯДКИ ДОЛИН, МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ
КАРТА, ВЕРХОВОДКА, НАЧАЛЬНЫЙ
ГРАДИЕНТ ФИЛЬТРАЦИИ, ВОДООТДАЧА

Keywords: DRAINAGE RAVINE, VALLEY
ORDER, MORPHOMETRIC MAP, PERCHED
GROUND WATER, INITIAL FILTRATION
GRADIENT, WATER RETURN

При безусловной справедливости научного подхода к орошаемому земледелию в Саратовском Заволжье (сохранение природных автоморфных условий почвообразования) неудачи масштабного мелиоративного освоения земель в Саратовской области (некупаемость затрат и порча высокобонитетных почв) в значительной степени обусловлены недостатками методики гидрогеолого-мелиоративных и воднобалансовых исследований.

В области преобладает дождевальным способ орошения, поэтому оптимизация поливных режимов невозможна без детального изучения рельефа полей и водопроницаемости рельефообразующих почво-грунтов. Для решения мелиоративных и гидрогеологических вопросов рельеф полей необходимо классифицировать. В этом направлении необходимо совершенствовать методы мелиоративной гидрогеологии посредством натуральных гидрогеологических и воднобалансовых исследований на действующих оросительных системах, ибо только таким образом можно найти решения по оптимизации сельхозпроизводства, защиты

окружающей среды от негативных процессов, связанных с орошением. В 1975г. руководством института «Приволжгипроводхоз» был создан сектор исследовательских работ, перед которым была поставлена задача по всестороннему объяснению причин успешного многолетнего орошения земель без применения дренажа на Ершовской опытно-мелиоративной станции. Здесь автором был использован морфометрический метод исследования рельефа. И с этого периода до 1982г. морфометрическая методика гидрогеологических исследований развивалась с применением бурения, полевых и лабораторных исследований, сбора и переосмысления изыскательских материалов прошлых лет. В морфометрическом подходе к обоснованию проектов оросительных систем рассматриваются методические приемы организации изысканий и исследований для выяснения условий инфильтрации, зависимость этого процесса от рельефа полей и водно-физических свойств рельефообразующих грунтов [1,2,4,5,6].

Как показано в [4] выражение гидрогеолого-мелиоративных условий орошаемых объектов (орошаемый массив Ершовской опытно-мелиоративной станции и Энгельская оросительная система 1-й очереди строительства) далеки от совершенства главным образом из-за отсутствия описания рельефа полей. Здесь рассмотрим эти объекты с позиций морфометрического подхода.

Цель исследований

Повышение эффективности сельхозпроизводства, мероприятий по регулированию водного баланса на богарных и орошаемых землях, инженерной защиты орошаемых земель, сельских и городских территорий Саратовской области от техногенного подтопления посредством разработки и использования в проектировании новых подходов, методик, приемов, технологий изысканий и исследований рельефа, почвенного

покрова, гидрологии, гидрогеологии, фильтрационных свойств рельефообразующих грунтов.

Поставленная цель достигается посредством классификации рельефа, исследования и использования природных характеристик в разных морфометрических и морфологических категориях местности: состав грунтов и почв, плотность их сложения, влажность, засоленность, активная пористость, фильтрационные свойства, инфильтрация, сток, обводненность грунтов и т.д. Аналогичные работы не проводились ранее ни проектными, ни научно-исследовательскими организациями.

Типовая программа морфометрических исследований

1. На топографической карте масштаба 1:10000 построить карты порядков долин по дихотомической и монотомической системам В.П. Философова [7].
2. Выделить на картах гидроиндикационные признаки: водотоки, колодцы, растительные ассоциации, пруды и т.д. по методике [1].
3. Построить карту изогидробазисной поверхности [1,7].
4. Вынести положение объекта исследований на морфометрические карты.
5. Нанести на морфометрические карты буровые скважины прошлых лет с отметкой уровня грунтовых вод и геолого-литологической информации (геологические колонки).
6. Составить предварительное геоморфологическое и гидрогеологическое описание строения местности и объекта исследований, типизировать гидрогеологические условия, составить предварительный гидрогеологический прогноз.
7. Произвести маршрутное обследование местности, составить заключение, разработать рекомендации по изысканиям и исследованиям.

- 8.** Разработать программу гидрогеологических изысканий и исследований на объекте. При размещении разведочных и режимных скважин использовать методику [4], [5].
- 9.** В типичных ситуациях на объекте выполнить 30% объема работ, предусмотренных программой. Выполнить комплекс лабораторных и полевых работ по методике [6]. Составить предварительную гидрогеологическую карту. Произвести описание гидрогеологических условий. Внести коррективы в программу исследований.
- 10.** Выполнить работы по программе. Построить карту гидроизогипс, составить отчет. Разработать рекомендации по проектированию. Внести дополнительные новые положения в методику гидрогеологических и воднобалансовых исследований.

Рассмотрим, какие же явления открываются нам морфометрическими исследованиями на староорошаемом массиве Ершовской опытно-мелиоративной станции.

Местность здесь представляет собой увалообразный отрог склона водораздела Низкой Сыртовой равнины с абсолютными отметками вершин 100-103м. Ориентация увала субмеридианальная. С севера увал посредством седловины подсоединяется к более высокому водораздельному массиву. С запада, востока и юга увал ограничивается глубокими эрозионными врезами (долиной р. М.Узень и ее правобережного притока). Превышение увала над тальвегами долин изменяется от 5-6м на северо-востоке до 15-20м – на юге. Вершинная поверхность увала слабовыпуклая, ширина ее не превышает 500м. Уклон поверхности по оси увала с севера на юг составляет около 0,002. В сторону эрозионных врезок уклон вершинной поверхности изменяется от 0,002 до 0,003. Поверхность склонов увала имеет уклоны до 0,03. Вершинная поверхность увала и его склоны осложнены слабовыраженными

долинообразными понижениями (ложбинами стока), порядок которых изменяется от 1-6 (на склонах) до 10-15 – на седловине.

С нагорной стороны староорошаемого массива на склонах водораздела и на его вершинной поверхности расположены новоорошаемые земли. Полив ведется из подземных трубопроводов дождевальными машинами «Волжанка» и «Фрегат». На староорошаемом массиве полив производится агрегатами ДДА-100М.

Отмечается, что в поливной период как на территории староорошаемого массива, так и за его пределами на землях нового орошения наблюдаются постоянные потоки поверхностных вод (ирригационный сток). Староорошаемый массив ограничен со всех сторон лесополосой. При поливах и при опорожнении оросителей наблюдается систематическая концентрация стока в зоне лесополосы, расположенной с подгорной стороны от массива. Затопление лесополосы происходит неравномерно. Наблюдается концентрация стока по едва заметным в рельефе поля ложбинам. Это особенно характерно для западной части массива, где уклоны поверхности поля незначительные; на границе с лесополосой тальвеги ложбин заболочены, по ним наблюдается постоянный в поливной период сток в ближайшую долину – приток р.М.Узень.

На восточной же стороне староорошаемого массива уклоны поверхности поля значительные, при поливах наблюдается и плоскостной и сосредоточенный по ложбинам сток, а также истечение воды непосредственно из пашни. Здесь с подгорной стороны лесополосы, ограничивающей орошаемые земли на выположенных террасированных участках склона долины р.М.Узень, усложненной многочисленными замкнутыми понижениями рельефа, происходит накопление ирригационного стока в виде луж (озерочков). По берегам озерочков, где вода удерживается продолжительное время, происходит поверхностное

засоление почв. В основном же состояние полей хорошее. Верховодка залегает на глубине 10-20м.

Большая глубина залегания верховодки характерна для восточной части участка, где уклоны поверхности поля существенно больше, чем на западной части. Как показало разведочное бурение неглубокое залегание верховодки характерно в приканальной зоне, в особенности в месте разветвления каналов, в днищах ложбин, в местах опорожнения оросителей.

При обследовании местности установлено, что ни в долине р.М.Узень, ограничивающей староорошаемый массив с востока, ни в долине ее притока, ограничивающей водораздел с запада, выходов грунтовых вод на поверхность не наблюдается.

До момента морфометрического обследования местности гидрогеологические условия на массиве Ершовской опытной станции изучались неоднократно. Здесь построена сеть режимных скважин. Постоянные наблюдения за уровнем в основном (сплошном) водоносном горизонте (подсыртовые пески) и уровнем верховодки проводятся с 1972г.

Обобщение результатов и разведочного бурения и режимных гидрогеологических наблюдений за ряд лет приводится в работе Д.М. Каца [8]. Изложенная здесь гидрогеологическая информация на наш взгляд в основном согласуется с выводами, полученными в результате морфометрического обследования местности, но она не объяснена в тексте работы. Отметим, что не согласуется с морфометрическими наблюдениями способ картирования ирригационной верховодки. Ведь имеет место неравномерное распространение источников питания верховодки:

- каналы;
- временные оросители;
- ложбины;

- затапливаемые участки в зоне лесополосы (концевые сбросы вод из оросителей);
- долины р. М. Узень (с востока) и ее приток (с запада).

Неправомерно распространять ирригационную верховодку на север в сторону новоорошаемых земель, где верховодка имеет естественное распространение в ложбинах старше 6-го порядка.

Очевидно, что достоверность гидрогеологического прогноза будет зависеть от того, как правильно закартировать неровную поверхность верховодки, как непосредственно на участке орошения, так и за его пределами на новоорошаемых и богарных землях.

Отметим, что по режимным наблюдениям прошлых лет уровень сплошного напорного водоносного горизонта (подсыртовые пески) находится здесь на глубине 31-33 м на абсолютных отметках 70.0 м. Верховодка же выклинивается сразу же за границами орошаемого массива (рис. 1-1). К долине р. М.Узень приурочен купол естественной верховодки. Смыкания куполов верховодки не произошло. С западной стороны массива орошения в балке-притоке р.М.Узень также находится естественный купол верховодки с постоянными источниками ее питания – прудами. Таким образом ясно, что смыкание куполов верховодки не происходит ни в обозримое время, ни в геологическое. Верховодка далеко от источника ее питания не распространяется. Следовательно, естественная дренированность орошаемого массива обусловлена лишь поверхностным стоком. Сразу же здесь отметим, что сплошность водонасыщения глинистой толщи в границах бугров верховодки не изучалась. Это-то и давало возможность объяснять успех бездренажного орошения земель на староорошаемом массиве естественной дренированностью территории, под которой подразумевается отток грунтовых вод за пределы массива. Такой взгляд соответствует гидродинамической теории дренированности земель по Д.М. Кацу [9].

Обращаем внимание на то, что в проектах оросительных систем с применением современных дождевальных машин ирригационный сток не допускается. Поэтому избыток водоподдачи с учетом промывания солевых горизонтов составляет величину ирригационного стока. Наличие стока свидетельствует о непромываемости глубоких горизонтов почв. Эти очевидные свойства сыртовой равнины ниже подтверждаются новыми полевыми и лабораторными исследованиями. Сыртовая равнина сложена исключительно глинистыми грунтами, поэтому формирование рельефа полей имеет общую закономерность. Как показано в [2], для анализа материалов бурения с успехом была применена монотомическая классификация рельефа, разработанная в Саратовском государственном университете профессором В.П. Философовым [7]. Именно такая классификация рельефа полей позволяет расчленить их на закономерные части с разным влиянием на сток, почвообразование и гидрогеологические условия – условия образования локальных водоносных горизонтов верховодки в толще глин.

Чтобы раскрыть динамику верховодки, потребовалось выполнить разведочное бурение и режимные гидрогеологические наблюдения. Поиск связи между формами рельефа, их порядком (рангом) и верховодкой привел к новой методике размещения разведочных и режимных гидрогеологических скважин. Скважины размещались в створах или лучах, пересекающих долины (ложбины) и разделяющие их водоразделы [5]. Потребовалось также частое опробование фильтрационной неоднородности глин по методике [6] по всему разрезу: сплошной отбор монолитных образцов на глубину, соизмеримую с глубиной эрозионных врезов балок – потенциальных дрен, а также ярусное размещение в куполе верховодки режимных скважин пьезометров (рис. 1-1,а,б,в). Полученные данные свидетельствуют о фильтрационной неоднородности и в плане, и в разрезе.

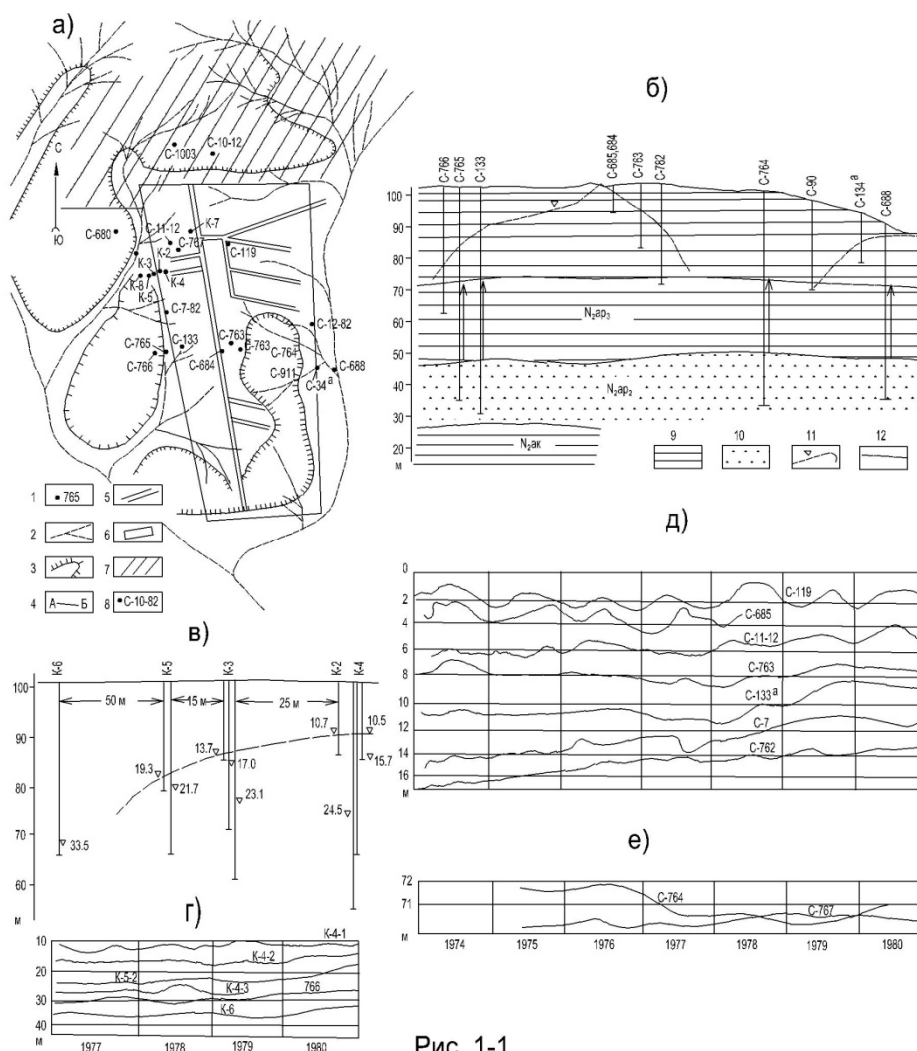


Рис. 1-1

Гидрогеологическая карта (а) и разрез (б); створ режимных скважин – пьезометров на фронте растекания верховодки (в); графики изменения уровня верховодки (г); то же по режимным скважинам Саратовской гидрогеологической экспедиции (д); графики изменения напорного уровня в апшеронском водоносном горизонте на староорошаемом массиве опытно-мелиоративной станции Ершовского района Саратовской области:

1. – режимные скважины;
2. – тальвеги ложбин и долин;
3. – контур верховодки в плане;
4. – линия гидрогеологического разреза;
5. – оросительные каналы;
6. – границы староорошаемых земель;
7. – новоорошаемый массив;
8. – кустовое размещение скважин-пьезометров на фронте растекания верховодки;
9. – глина;
10. – песок;
11. – уровень верховодки по данным на 01.01.1981г.;
12. – уровень напорного водоносного горизонта по данным на 01.01.1981г.

Как видно на (рис.1-1,в) пьезометры разной глубины фиксируют уровень верховодки на разных глубинах: чем глубже скважина – тем

глубже установившийся уровень верховодки. Это свидетельствует о том, что горизонты верховодки гидравлически между собой не связаны, они опираются на разные водоупорные горизонты, распространяются на разные расстояния от источника питания. Как видно на эпюрах влажности и плотности глин (рис.1-2,1-3,1-4), водоупорные горизонты в толще глин

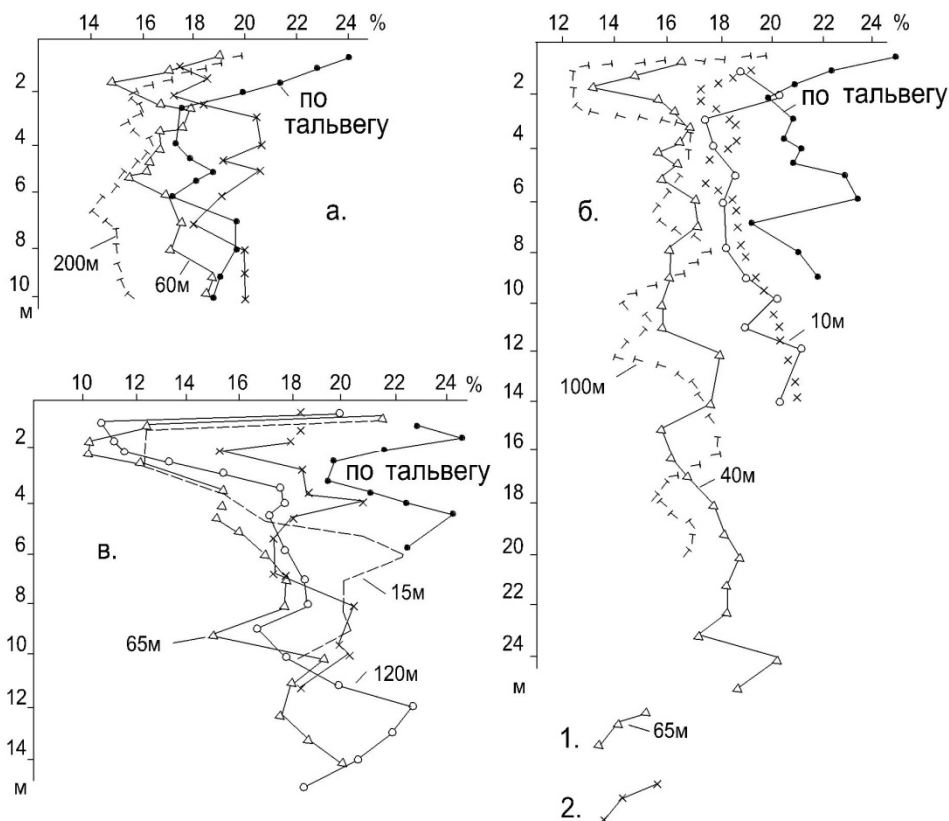


Рис. 1-2

Эпюры влажности сыртовых глин на орошаемом массиве Ершовского ОПХ на разном расстоянии от тальвега ложбин:

- а. – ложбина 4-го порядка;
- б. – ложбина 10-го порядка;
- в. – ложбина 15-го порядка.
- 1. – естественная влажность (вес) в 65 м от тальвега ложбины;
- 2. – влажность (вес) на пределе пластичности (максимальная молекулярная влагоемкость).

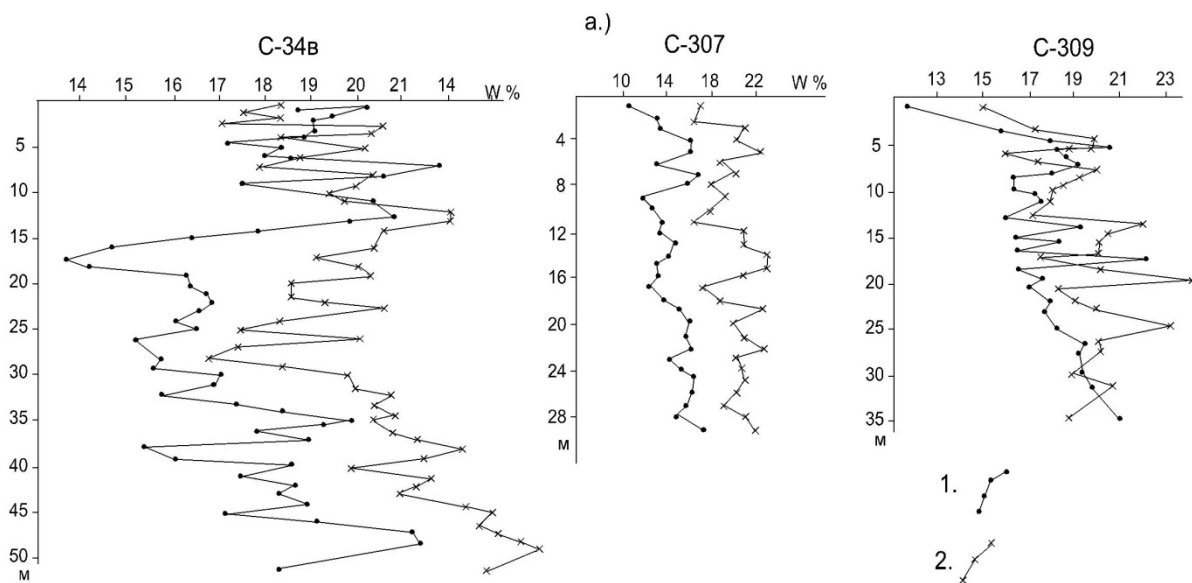


Рис. 1-3

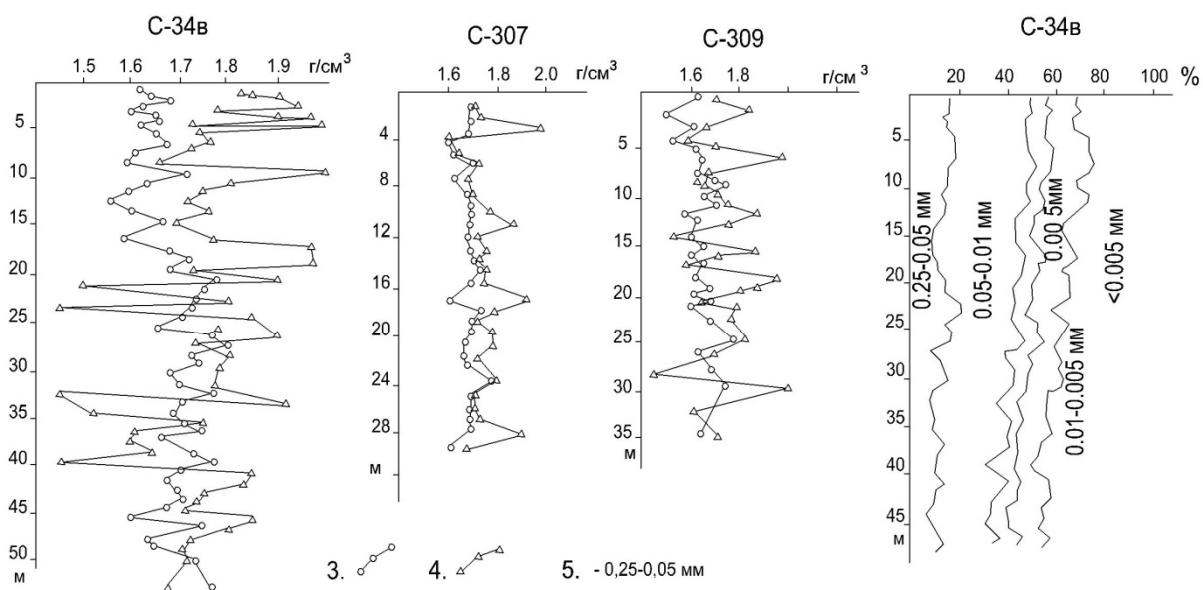


Рис. 1-4

Эпюры влажности (а), плотности (б), гранулометрического состава (в) сыртовых отложений на выпуклых участках рельефа орошаемого массива Ершовского опытного хозяйства:

1. – природная влажность, % от веса;
2. – влажность на пределе раскатывания, % от веса;
3. – природная плотность (объемная масса сухой породы);
4. – то же, при оптимальной (максимальной) плотности;
5. – содержание фракций диаметром, мм.

чередуются с менее плотными – более водопроницаемыми. Это и создает ярусность, разобшенность горизонтов верховодки.

Неравномерность и неповсеместность инфильтрации подтверждается опробованием влажности и плотности сложения сыртовых глин в условиях орошения дождеванием на землях нового орошения (Ершовское ОПХ). Так на (рис. 1-2) приводятся эпюры влажности сыртовых глин в ложбинах на разных расстояниях от тальвега.

Здесь видно, что в условиях орошения дождеванием влажность глин на сточных участках поля не нарастает, она остается существенно меньше максимальной молекулярной влагоемкости. Только в тальвеге ложбин влажность сыртовых глин существенно превышает величину максимальной молекулярной влагоемкости. Однако в глубоких слоях сыртовые глины и по тальвегу имеют влажность сравнимую с максимальной молекулярной влагоемкостью.

Оказалось, что в тех интервалах глубин, где естественная влажность сравнима с молекулярной влагоемкостью плотность глин соответствует плотности, достигаемой при максимальном уплотнении (рис. 1-2, 1-3). При такой плотности сложения глины водоупорны, отсутствие верховодки означает отсутствие инфильтрации.

Опыты по методике [6] показали, что при водонасыщении монолитов в глине остается 3-4% заземленного воздуха, образцы глин плотного сложения водоупорные. При малых градиентах фильтрации 0,2-0,6 образцы глин неплотного сложения пропускают через себя воду при понижении атмосферного давления, а при повышении давления (понижение температуры) образцы глин впитывают вышедшую из них воду обратно. Эти опыты показывают, что глины имеют микроагрегатный состав, передвижение воды по межагрегатной пористости определяется изменением объема заземленного в микроагрегатах воздуха. По лабораторным опытам начальный градиент фильтрации сыртовых глин

оценивается от 0,2-0,6 до 4-5 единиц. Водоотдача не превышает 1%, плотные образцы глин отдают воду только при вакуумировании.

Низкие фильтрационные свойства сыртовых глин ($K_f < 0,001$ м/сутки), незначительная водоотдача (до 1,0%) и наличие заземленного воздуха до 4,0% обуславливают исключительное своеобразие уровня верховодки: передвижение свободной воды по межагрегатной пористости определяется термодинамическими силами. Это обстоятельство ограничивает распространение верховодки от источника ее питания. Отсюда становится ясно, что при неглубоком залегании уровня верховодки использование ее растительностью будет значительно снижать уровень верховодки, препятствовать испарению ее с поверхности почвы. Это наблюдается на староорошаемых массивах Заволжья – отсутствие вторичного засоления почв при близком от поверхности залеганием уровня соленых вод – Толстовский орошаемый участок, участок Ершовской опытно- мелиоративной станции, Кутулукская оросительная система, а также территория г.Ершова, где распространению верховодки способствовало строительство прудов, дамб, автодорог, поливы на приусадебных участках.

В глубоких же горизонтах, где тепловолновые изменения незначительны, верховодка неподвижна.

Сравнение эпюр влажности и плотности сложения глинистых грунтов представляет собой метод оценки условий инфильтрации.

Как показано на (рис. 1-4) естественная плотность глин во многих интервалах глубин равна максимально уплотненным образцам при максимальной молекулярной влагоемкости, а естественная влажность (рис. 1-2, 1-3) вне днищ ложбин меньше максимальной молекулярной влагоемкости. А это означает, что глины обладают водоупорными свойствами, заключенная же в них влага относится к связанной, удерживаемая силами внутреннего натяжения, превышающими 10

атмосфер. Следовательно, с точки зрения инженерно-геологической науки в Сыртовом Заволжье нет повсеместной инфильтрации, и образование верховодки вполне закономерно происходит там, где имеются водоисточники (днища ложбин, где концентрируется сток, каналы, пруды). При этом сплошность водонасыщения не достигается в связи с заземлением воздуха и наличия водоупоров.

Чтобы проверить эффективность нового метода оценки условий инфильтрации на орошаемом массиве Ершовского ОПХ на сточных участках водоразделов были построены 7 глубоких (51-55м) безводных скважин и установлены за ними систематические наблюдения.

Рассмотренные выше представления подтвердились. За годичный цикл наблюдений водопритока в скважины не обнаружено. Поясним, что бурение велось всухую, забой этих скважин доведен до глубины на 7-10м ниже пьезометрического уровня сплошного водоносного горизонта в подсыртовых песках. Оказалось, что в зоне напора глины безводны. Позднее около одной из безводных скважин глубиной 51 м была пробурена скважина глубиной 60 м, вскрывшая под толщей глин тонкослоистые суглинки, пески и глины. Водопритока в скважину непосредственно при бурении не было. В последующем выяснилось, что скважина глубиной 60 м стала наполняться грунтовыми водами, уровень установился на глубине 47.5 м. Скважина глубиной 51 м оставалась безводной. Этим опытом доказывается, что под толщей водоупорных и воздухоупорных глин в кровле подсыртовых песков зажат воздух. Такая возможность объясняется геологической историей: в период максимальной хазарской регрессии Каспия горизонт подсыртовых песков был сдренирован. В последующие трансгрессии Каспия произошло водонасыщение горизонта подсыртовых песков, но по оси главных водоразделов Сыртовой равнины воздух оказался локализован.

Морфометрическими исследованиями опровергнута информация о повсеместном влагопереносе. Доказана показательность опыта бездренажного орошения на массиве Ершовской опытно-мелиоративной станции. Это многолетний опыт орошения и его необходимо учитывать при проектировании оросительных систем. Применение повсеместного как вертикального, так и горизонтального дренажа на оросительных системах в Сыртовом Заволжье не требуется. Это можно показать также по режимным наблюдениям за уровнем неглубоко залегающей верховодки.

Например, объясним информацию о резких колебаниях уровня верховодки в межканальной зоне староорошаемого массива. Как отмечено в [8] в межканальной зоне амплитуда колебаний уровня верховодки достигает 1,5-3,2 м. Высокий уровень приходится на весну еще до начала поливного периода и составляет 0,2-0,4 м от поверхности. Низкий уровень верховодки приходится на осень, когда поливной период еще не завершен и составляет 3,0-3,4 м. Такое явление замечается не только по режимным скважинам, но и по разведочному бурению скважин в разные периоды года, но из-за отсутствия соответствующих объяснений такая информация не обсуждается в отчетной документации.

Морфометрическая методика исследований позволяет объяснить это явление изменением температуры атмосферного воздуха и соответственно температуры верхних слоев почво-грунта, а именно: водоотдача сыртовых почво-грунтов не превышает 0,01 единицы, а содержание заземленного воздуха достигает 0,03-0,04 единицы. Изменение температуры атмосферного воздуха превышает 20°C. При понижении температуры, объем заземленного в глинах воздуха резко уменьшается, в результате чего межагрегатная вода втягивается вовнутрь микроагрегатов, проявляется недостаток водонасыщения и соответственно снижение уровня верховодки. С наступлением тепла происходит обратный процесс, приводящий к резкому подъему уровня верховодки.

Такое объяснение основывается на результатах исследования воднофизических свойств почво-грунтов по методике [6] и согласуется с результатами исследований [10]. Из наблюдений за уровнем верховодки в местах его неглубокого залегания следует основополагающий вывод: глубокий дренаж в сыртовых почво-грунтах строить нецелесообразно, важно защитить почвы от поверхностного переувлажнения. В условиях орошения почв усиливается перенос карбонатных солей и тонких частиц грунта из пашни в глубокие слои, где вследствие химического и физического поглощения происходит уплотнение почв и закупорка пор. Плотные слои почв способны препятствовать глубинной инфильтрации. Как показано на рис.2 в почвенном разрезе староорошаемых земель

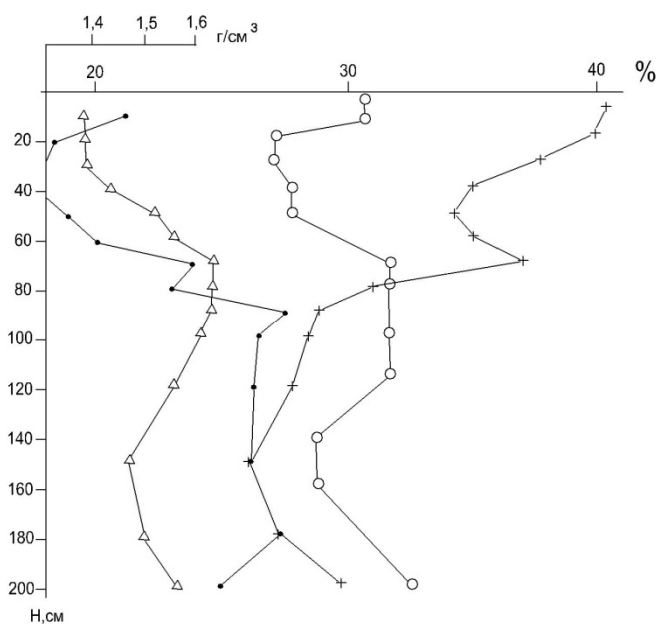


Рис. 2

Эпюры влажности и плотности темно-каштановой почвы маломощной глинистой
(Ершовская опытная станция)

- Δ – объемный вес сухой породы, г/см³;
- О – максимальная молекулярная влагоемкость, % от веса;
- + – предельная полевая влагоемкость, % от веса;
- – естественная влажность, % от веса.

фиксируется плотный горизонт с объемной массой в сухом состоянии от 1,54 до 1,75 г/см³. Отмечаем, что крутой фронт растекания верховодки,

фиксируемой по створу режимных скважин на орошаемом массиве Ершовской опытно-мелиоративной станции доказывает водоупорные свойства сыртовых глин, но никак ни естественную дренированность территории, о чем говорится в заключениях ВНИИГиМ. Необоснованные методические установки, в сущности, и определили затратную часть проектов орошения – завышенная водоподача и дренаж.

Собранный сектором исследовательских работ уникальный экспериментальный материал позволил обосновать проект Саратовской воднобалансовой станции (ВБС) на орошаемых землях в Ершовском, Краснопартизанском и Дергачевском районах Саратовской области [5]. Режимная сеть по предложенному автором принципу построена в 1985г. Наблюдений до настоящего времени не производилось из-за незавершенного строительства ВБС.

Результаты гидрогеологических, морфометрически обоснованных исследований на орошаемых землях сыртового Заволжья были доложены на заседании бюро межведомственного регионального научно-производственного Совета по мелиорации земель в Поволжье (г. Москва, 17 октября 1979г.). На основании чего в постановляющей части было записано мероприятие: – «шире развернуть исследования по применению агро-мелиоративных мероприятий, включая глубокое рыхление в сочетании с дренами-собирателями, прокладываемыми траншейным и бестраншейным способами, а также планировке земель с целью регулирования поверхностного стока, предотвращения вымочек и снижения урожаев сельскохозяйственных культур в застойных зонах и т.п.».

Автором было внесено предложение по строительству локального неглубокого дренажа (по ложбинам) на орошаемых землях в Сыртовом Заволжье.

Наработанный методический материал морфометрических исследований был применен при проектировании реконструкции Энгельской ОС 1-й очереди, Балаковской ОС 1-й очереди и Приволжской ОС (Северный массив). При этом обнаруживается, что традиционно проведенные гидрогеологические изыскания и исследования не позволяют принять рациональные проектные решения как по нормированию водоподдачи, так и по применению дренажа. С точки зрения выполненных морфометрических исследований на оросительных системах проекты водоподдачи и дренажа подлежат переработке. При поливах дождевальными машинами ДДА-100М ирригационный сток превышает 30 % (Энгельская ОС 1-я очередь), при поливах дождевальной машиной «Фрегат» сток достигает 10-15 % . Строгое регулирование водоподдачи возможно с применением дождевальной машиной «Волжанка». Однако эта машина требует инженерной доработки.

Отсюда ясно, чтобы обеспечить успех мелиоративному строительству мелиоративная наука требует дополнений, учитывающих природные условия Заволжья.

Конечно же возрождение мелиорации надо начинать с глубокого изучения природы Заволжских степей. Критически пересмотреть накопленный гидрогеологический, гидрологический и почвенно-мелиоративный материал, изложить его классически. И для этих целей накопленная сектором исследовательских работ фактическая и методическая информация должна быть востребована.

Рекомендации

1. На базе Саратовских ВУЗов (СГУ, СГАУ, СГТУ) создать гидрогеолого-мелиоративное подразделение и продолжить морфометрические исследования для решения вопросов по защите земель от подтопления и засоления.

2. Ввести в эксплуатацию режимную сеть Саратовской воднобалансовой станции и на ее основе повсеместно создать ключевые морфометрически определенные воднобалансовые участки, вести мониторинг подземных вод и эффективности сельхозпроизводства.

3. Разработать и издать зональную методику гидрогеолого-мелиоративных изысканий и исследований, и руководство по строительству дренажа на оросительных системах, в городах и поселках Саратовской области.

4. Разработать и издать специальную картографическую продукцию, доступную для использования фермерскому и мелкому крестьянскому хозяйству при решении своих воднобалансовых проблем.

5. Выполнить реконструкцию оросительных систем.

В заключение подчеркнем, что земли Саратовского Заволжья расположены преимущественно на выпуклых водораздельных участках местности. Покровные отложения повсеместно глинистые, слабоводопроницаемые и водоупорные. Этими свойствами необходимо правильно воспользоваться при развитии богарного и орошаемого земледелия. Высокая агротехническая подготовка полей, увеличение глубины пашни, регулирование стока и контролируемые поливы – в этом должна заключаться мелиорация земель в Саратовском Заволжье.

Программа

исследований гидрогеологических водно-балансовых и почвенно-мелиоративных условий на оросительных системах с целью повышения эффективности сельхозпроизводства, мероприятий по регулированию водного баланса на богарных и орошаемых землях, инженерной защиты орошаемых земель, сельских и городских территорий Саратовского Заволжья от техногенного подтопления.

№	Виды работ	Время исполнения
1	2	3
1	Обследование режимной сети гидрогеологических скважин на территории Саратовской воднобалансовой станции.	2011, 2012гг.
2	<p>Анализ и обобщение материалов гидрогеологической съемки и разведки прошлых лет</p> <p>а) Построение морфометрических карт масштаба 1:10000 на территории оросительных систем в Саратовском Заволжье.</p> <p>б) Камеральная обработка материалов бурения изысканий и исследований прошлых лет с учетом данных исследований на Ершовской опытно-мелиоративной станции, Ершовского ОПХ, Толстовского орошаемого массива, Пугачевской ОС, Балаковской ОС, Энгельской ОС 1-й очереди.</p> <p>в) На основе собранного материала произвести гидрогеолого-мелиоративное районирование Саратовского Заволжья.</p>	<p>2012г.</p> <p>2012г.</p> <p>2012г.</p>
3	Запроектировать и построить самотечный комбинированный дренаж на Энгельской ОС 1-й очереди.	2013-2015гг.
4	Запроектировать и построить опытные производственные участки локального неглубокого дренажа по тальвегам ложбин на Приволжской ОС (Северный массив).	2012-2015гг.
5	Разработать и выполнить комплекс опытных мероприятий по регулированию стока на богарных и орошаемых землях в границах бассейнов ложбин разного порядка.	2013-2015гг.
6	<p>Обобщение произведенных опытно-производственных исследовательских работ:</p> <p>а) Издать картографический материал масштаба 1:10000 для широкого использования.</p> <p>б) Разработать методическое руководство по проектированию дренажа на оросительных системах Саратовского Заволжья.</p> <p>в) Разработать типовой проект реконструкции оросительных систем в Саратовской области.</p>	<p>2015г.</p> <p>2015г.</p> <p>2015г.</p>

Список опубликованных работ по теме

1. В.П. Пантелеев. Применение морфометрии для типизации долин по способности удерживать воду водохранилищ. В сб. «Вопросы геоморфологии Поволжья». Выпуск 1(4). Издательство Саратов. ун-та, 1977. С.113-127.
2. В.П. Пантелеев. О применении морфометрических карт для оконтуривания верховодок в Сыртовом Заволжье. В сб. «Вопросы геоморфологии Поволжья». Выпуск 2(5). Издательство Саратов. ун-та, 1978. С.107-114
3. В.П. Медведев, В.П. Пантелеев. Особенности орошения и мелиорации почв Низкой Сыртовой равнины. Журнал Почвоведение АН СССР №2. М. 1976. С.120-127.
4. В.П. Философов, В.П. Пантелеев. Методы морфометрии для решения гидрогеолого-мелиоративных задач. В журнале «Гидротехника и мелиорация» №9. 1983. С.21-24.
5. В.П. Пантелеев. Принципы размещения режимных гидрогеологических скважин на орошаемых землях в условиях Сыртового Поволжья. В кн. Труды ГГИ, 1987, вып. 316. Вопросы мелиоративной гидрологии. Гидрометеиздат, 1987. С.87-141.
6. В.П. Пантелеев. Об оценке структурной неоднородности слабоводопроницаемых почво-грунтов. В сб. Труды Саратовского научного центра жилищно-коммунальной Академии РФ (вып.1), Саратов, 1997. С.149-162.

Список использованной литературы

7. В.П. Философов. Вопросы морфометрии. Вып. 2. Изд-во Саратовского ун-та. 1967. С.4-74; 320-324.
8. Д.М. Кац. Влияние орошения на грунтовые воды. М. Колос. 1976. С.204-251.
9. Методическое руководство по гидрогеологическим и инженерно-геологическим исследованиям для мелиоративного строительства на орошаемых, осушаемых и обводняемых землях /Д.М. Кац, Б.С. Маслов, В.И. Пыркин и др. М., 1972. Вып. 2. С.9-133.
10. С.В. Нерпин, А.Ф. Чудновский. Энерго- и массообмен в системе: растение, почва, воздух. Л.Гидрометеиздат, 1975. С.97-147.