

**КРИТИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ГРУНТОВЫХ ВОД КАК КРИТЕРИЙ  
ЭКОЛОГО-МЕЛИОРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ**

*\*<sup>1</sup>М.Т. Устинов, к.б.н., старший научный сотрудник*

*ФГБУН институт почвоведения и агрохимии СО РАН*

*\*<sup>2</sup>М.В. Глистин, к.с.-х.н., генеральный директор*

*Общество с ограниченной ответственностью «Запсибгипроводхоз»*

Ключевые слова: Критическая глубина уровня грунтовых вод (УГВ), допустимая глубина УГВ, относительная критическая глубина УГВ.

Аннотация:

Одним из основных показателей эколого-мелиоративного состояния почв является критическая глубина уровня грунтовых вод (УГВ). Её природная сущность может быть использована для обоснования и оценки природно-мелиоративных особенностей мелиорируемой толщи почво-грунтов, так как с УГВ связаны эффекты возникновения негативных процессов и экологической ситуации в результате природопользования. Поэтому нами в методическую основу оценки мелиоративного состояния почв положен показатель критической глубины УГВ и рассмотрен спектр его значения для выбора мелиоративных мероприятий.

Проблемой «критических» значений УГВ занимались многие исследователи. Впервые применил термин и обосновал понятие «критическая глубина залегания УГВ» Б.Б. Полюнов (1956). Надо признать, что, несмотря на относительную краткость изложения, этот вопрос был разработан выдающимся ученым весьма всесторонне. Он вывел, что "критическая глубина" зависит от многих показателей: климатических условий, минерализации вод, состава отложений, особенностей рельефа, характера проявления экзодинамических процессов. Вопросами изучения "критических глубин УГВ" занимался также В.А. Ковда (1946; 1973). К сожалению, многие положения, высказанные ими, были позднее схематизированы и даже извращены некоторыми практиками. Вместе с тем, появились работы, развивающие эти представления. И.Н. Антипов-Каратаев и В.Н. Филиппова (1973) предложили различать абсолютную и относительную «критические глубины». Появились понятия «допустимая глубина», «критический уровень минерализации грунтовых вод», «критический солевой режим почв», «оптимальная глубина залегания грунтовых вод» (Антипов-Каратаев, Филиппова, 1973; Волобуев, 1975; Айдаров, 1985; Кац, 1976; Исаев, Васильченко, 1985; Маслов, 1985). Однако, до сих пор нет четкого представления об этих понятиях, отсутствует достаточно аргументированный критерий их разделения, нет

терминологической ясности. Причиной этого отчасти является многокомпонентная зависимость критических глубин, а из этих компонентов далеко не все сразу могут быть выявлены. Ввиду variability пространственных условий, критические глубины подвержены значительным флуктуациям, а с учетом климатической цикличности тем более (Маслов, 1985; Устинов, Гурова, 1983; Михайличенко и др., 1995; Магаева и др., 1998). Следует также обратить внимание на одно обстоятельство, не учтенное Б.Б.Полыновым. Он характеризовал критические глубины только для территорий с недостаточным увлажнением и минерализованными грунтовыми водами. Между тем, немаловажное значение эти показатели имеют и для переувлажненных территорий. Таковы условия, например, для севера Барабинской равнины. Севернее р. Омь отмечается избыточное увлажнение (коэффициент увлажнения Высоцкого-Иванова больше 1), к югу постепенно нарастает дефицит влаги ( $K_u$  меньше 1). При этом в подзоне подтайги присутствуют как участки интенсивного заболачивания, так и недостаточно увлажненные, подверженные в сухие годы засолению.

Очень точно охарактеризовала Н.И.Базилевич, что критическая глубина грунтовых вод – это когда капиллярная кайма их ведет к засолению почвенного профиля в процессе почвообразования, но только критическая по засолению, но не по его типу и степени и вредности растительному покрову. Это всё надо дифференцировать [1].

Учитывая все изложенное и на основании многолетних исследований, авторы пришли к выводу, что «критические» глубины следует определять в каждом конкретном месте по следующим показателям поинтервального опробования почв и грунтов: засолению - по результатам водных вытяжек, гранулометрическому составу; глубинам залегания У ГВ, минерализации и химсоставу грунтовых вод, стратификации отложений, амплитудам колебаний УГВ.

Исходя из того, что уровни грунтовых вод, а следовательно и критические глубины различны в зональных аспектах и изменчивы в годовых и многолетних циклах, необходимо акцентировать внимание на следующих определениях:

**Абсолютная критическая глубина уровня грунтовых вод** - естественная многолетняя трендовая граница, по направленности которой можно судить об эволюции процессов засоления - рассоления и усыхания - заболачивания. Подъем линии - засоление для аридных и семиаридных областей, заболачивание для гумидных и семигумидных территорий. При понижении, соответственно, рассоление и усыхание.

**Относительная критическая глубина уровня грунтовых вод** - критическая глубина для конкретного года и сезона наблюдений, при котором растения начинают испытывать угнетение.

**Допустимая глубина уровня грунтовых вод** - устанавливается для конкретных сельскохозяйственных культур в зависимости от особенностей их водопотребления, но при условии недопущения негативных проявлений для почв, грунтов, вод и регулируется мелиоративными мероприятиями. (Выше ее соответствующие растения начинают испытывать угнетение), идет засоление корнеобитаемого слоя. Допустимую критическую глубину уровня грунтовых вод обеспечивает дренаж, установленный на основе экспериментальных данных с учетом минерализации грунтовых вод, режима орошения, качества поливной воды и природно-климатических условий дренируемой территории.

Таким образом, при определении критических и допустимых глубин залегания УГВ необходим геосистемный динамический подход.

Типовые участки следует выбирать в каждой конкретной подзоне по геосистемной методике, где в основе оценки положен водосборный бассейн, трансект-катена и галогеохимическая система [2].

Это так называемые типоморфные участки. Только в этом случае «критические» глубины будут достоверно обоснованы.

По результатам обработки анализов засоления почв и грунтов был предложен способ определения критической глубины залегания грунтовых вод по разности глубины залегания уровня грунтовых вод и горизонта максимального скопления солей. Патент № 2115924, приоритет от 8.10.96., зарегистрирован 20.07.1998 г. Авторы: Магаева Л.А., Елизарова Т.Н., Казанцев В.А.

Следует отметить, что некоторые авторы отождествляют допустимую и критическую глубину грунтовых вод [3]. Это в принципе неправильно, о чем отмечено выше. Важно учитывать и то, что по исследованиям И.П.Айдарова, критическая глубина грунтовых вод при одной и той же минерализации меняется в зависимости от водного режима почв, что позволяет использовать идеи оптимизации при обосновании параметров мелиоративных систем и наиболее рационально и экономично расходовать водные, земельные и другие материальные ресурсы [4].

При установлении критической глубины УГВ необходима оценка буферных свойств почвы, то есть величины нейтрализующих негативные свойства влияния УГВ. Такие величины определяются через: сравнительный анализ измерения кислотно-щелочных реакций (рН); окислительно-восстановительный потенциал почво-грунтов; содоустойчивость почв [5] (способность к нейтрализации проявления соды), степень естественной дренированности в ландшафте.

Так же необходимо учитывать поднятие воды по капиллярам. По данным Панфилова В.П. (1973) для Кулунды показатель для песков и супеси – 1,0-1,2м; легких и средних суглинков – 2,5-3,0м, тяжелых суглинков и глины – 3,4-4,0м и более.

По данным Н.А.Качинского (1970) поднятие воды по капиллярам для лессовидных суглинков – до 3,5м.

Сравнительный анализ научных данных по высоте капиллярного поднятия воды в зависимости от гранулометрического состава почв для ориентира оценок критического уровня УГВ могут служить данные Д.М. Каца [6]:

- среднезернистый песок – 15-35см
- мелкозернистый песок – 35-100см
- супесь – 100-150см
- суглинок легкий – 150-200см
- суглинок средний – 200-300см
- суглинок тяжелый – 300-400см
- глина – 400-500см.

При этом, с повышением температуры высота капиллярного поднятия уменьшается, а скорость возрастает (Кац,1969; Лысенко,1980); с увеличением минерализации воды возрастает.

Анализ критических глубин по исследованиям на территории Новосибирской области, в том числе центральной Барабы, подтвердил их зональность и зависимость амплитуд колебания УГВ (см. таблицу 1).

Таблица 1. Режимы увлажнения по природным зонам и подзонам.  
(составлена Л.А.Магаевой, В.А.Казанцевым, М.Т.Устиновым)

Режимы увлажнения	Лесоболотная зона		Северная лесостепная подзона		Южная лесостепная подзона		Степная зона	
	Нкр. - нет А		Нкр. 1,5-1,7 А		Нкр. 1,7-1,9 А		Нкр. 2,0-2,3А	
Гидроморфный	до 1	0,5-1	до 1,5	0,5-1,5	до 1,7	до 1,7	до 2,0	до 1,5
Полугидроморфный	1-1,5	0,5-1,5	1,5-2,0	0,5-2,0	1,7-2,5	0,5-2,0	2,0-2,8	0,5-1,5
Полугидроморфно-	1,5-	0,5-1,5	2,0-3,0	0,5-2,0	2,5-3,5	0,5-1,9	2,8-3,5	0,5-1,0
Полуавтоморфный	2,5-	0,5-1,5	3,0-5,0	0,5-1,5	3,5-5,0	0,2-1,1	3,5-5,0	0,2-0,8
Автоморфный	3,5	0,3-1,0	5,0	0,3-1,0	5,0	0,2-0,9	5,0	0,2-0,6

Примечание: Нкр - критический уровень грунтовых вод, м;  
А - амплитуда колебания УГВ, м.

В степной зоне при слабоминерализованных грунтовых водах критические глубины в среднем за вегетационный период составляет 1,8-2,2м, но при опасности осолонцевания черноземов и каштановых почв – не менее 2,5м [7].

Особо важно учитывать критический уровень УГВ при вовлечении автоморфных почв, особенно черноземов, в ирригационный режим. Учет ирригационного гидроморфизма

в естественной автоморфности черноземов приобретает особое значение, если учесть, что черноземы – почвы палеогидроморфного древнелугового прошлого, пережившие несколько циклов грунтового увлажнения. В лессовидных породах Приобского плато наличие погребенных почв и их гумусовых горизонтов в мелиорируемой толще рассматривается как фактор, создающий условия формирования «верхневодок» и служащий диагностирующим признаком мелиоративного состояния черноземов. Естественно, в первую очередь интерес представляют погребённые почвы, близлежащие от дневной поверхности (4-8-12м) [8;9;10].

Для Барабинской равнины – зоны распространенных засоленных переувлажненных почв величины критической глубины УГВ следующие: северная часть – 90см; центральная – 130см; юго-восточная – 170см [11].

Примером оптимизирования почвенно-мелиоративных условий через допустимую глубину УГВ могут служить результаты исследований Г.И.Афанасика и др. [12] торфяно-болотных почв, для которых поддержание УГВ в течение вегетационного периода должно быть в диапазоне 0,5-1,0м [12].

При определении критического уровня грунтовых вод, важное значение имеет то, что с учётом 32-летнего цикла (Сляднев,1970) коэффициент увлажнения 1,1-1,3 через 16-18 лет в Барабе попадает в нисходящую фазу с коэффициентом увлажнения 0,55-0,6 и ритм осушительных мелиораций сменяется на орошаемые.

Критический уровень УГВ как критерий эколого-мелиоративного состояния почв необходим для:

- оценки экологического и мелиоративного состояния почв;
- определения закладки искусственного дренажа на осушительных и оросительных системах;
- проведения эколого-мелиоративного мониторинга почвенного покрова;
- диагностики, классификации почв;
- водно-солевого прогноза почв;
- определение мелиоративных мероприятий.

Данной статьёй хотим привлечь внимание к проблеме имеющей большое значение для природоохранных и мелиоративных мероприятий, а также к возрождению и активизации новых исследований и решений широкого спектра значений критического уровня грунтовых вод как критерия эколого-мелиоративного состояния почв.

#### **Список используемых источников:**

1. Базилевич Н.И. Типы засоления природных вод и почв Барабинской низменности Внк.: Исследования Барабинской низменности как объекта

сельскохозяйственного использования. Труды почвенного ин-та им. В.В. Докучаева Том XXXVI Часть I. Изд-во академии наук ССР, Москва-1952г.

2. Устинов М.Т., Магаева Л.А.. Водосборный бассейн, трансект-катена, галогосистема – ландшафтно-геохимические таксоны экосистемной оценки территории и их почвенного покрова // Материалы 3-й Российской биохимической школы. – Новосибирск: Издательство Сибирского отделения РАН, 2000.-с.228-229.

3. Исаев Ю.С., Васильченко В.А. Допустимая или «критическая» глубина грунтовых вод при непромывном режиме орошения в степной зоне. Мелиорация и водное хозяйство. Серия I. Орошение и оросительные системы. Экспресс-информация. Выпуск 4. Москва 1985- с.1-5.

4. Айдаров И.П. Регулирование водно-солевого и питательного режимов орошаемых земель. М: Агропромиздат, 1985г – с-161.

5. Устинов М.Т. Глистин М.В. Содоустойчивость почв: Мелиоративные аспекты. Вкн.: Современные проблемы мелиорации и водного хозяйства. Материалы юбилейной международной научно-практической конференции. Том I-М., 2009-с-208-210.

6. Кац Д.М. Гидрогеология. Изд-во «Колос» М.1969-с-96-97.

7. Кац Д.М., Шестаков В.М. Мелиоративная гидрогеология: Учебное пособие – М.: Изд-во МГУ, 1992.-256с.

8. Гаджиев И.М. Эволюция почв южной тайги Западной Сибири, Новосибирск, наука,Си. Отд-ние,1092.

9. Ковда В.А. Почвенный покров, его улучшение, использование и охрана,М.,Наука,1981.

10. Устинов М.Т. Интегральные критерии оценки мелиоративного состояния черноземов Западной Сибири. Сибирский экологический журнал, 3(2004) 321-328.

11. Мелиорация и водное хозяйство. 3 Осушение: Справочник /Под ред. Б.С.Маслова.-М.: Агропромиздат, 1985.-447с.

12. Афанасик Г.И., Пятницкий В.Н., Финский А.И. Допустимый диапазон УГВ под травами на торфяных почвах.//Мелиорация и охрана окружающей среды. Сборник науч. Трудов.-Мк., Изд. БелНИИМиВХ,1989-с-127-133.