

УДК 502.2.05:504.058

**О. Ю. Медведев**, канд. геол.-мин. наук, начальник геол.-мелиор. партии,  
Одесская гидрогеолого-мелиоративная экспедиция,  
ул. Л. Семиренко, 33-б, Одесса, 65041, Україна,  
oggme\_team@mail.ru

## **ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ ПОДТОПЛЕНИЯ СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ ПРИ ОТСУТСТВИИ СТАЦИОНАРНЫХ РЕЖИМНО-НАБЛЮДАТЕЛЬНЫХ СКВАЖИН (НА ПРИМЕРЕ ЮГО-ЗАПАДА ОДЕССКОЙ ОБЛАСТИ)**

Проведено изучение причин подтопления 101 населённого пункта в трех районах юго-запада Одесской области, определены подтопленные и потенциально подтопленные территории в пределах каждого населенного пункта. По результатам обработки полученных данных были составлены карты десяти тысячного масштаба с указанием максимально возможных отрицательных явлений в пределах каждого населенного пункта. Указаны места возможного затопления части территории, вследствие наводнений или значительных осадков. Определены основные причины наличия подтопленных и потенциально подтопленных территорий в пределах районов.

**Ключевые слова:** подтопление, затопление, потенциальное подтопление, уровень грунтовых вод, населенные пункты.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Подтопление – это сложное и опасное гидрогеологическое явление естественного и природно-техногенного происхождения, которое возникает в поверхностной толще грунтов и выражается в чрезмерном водопоступлении, временном или продолжительном подъеме грунтовых вод близко к поверхности земли, негативному действию этих вод.

Подтопление имеет значительное распространение и охватывает территории многих сельскохозяйственных и лесных угодий, населенных пунктов, производственных и других объектов, которые преимущественно находятся на низких отметках. Это явление предопределяет ряд отрицательных процессов и следствий, в частности переувлажнение, заболачивание, засоление и осолонцевание, просадку и сдвиг грунтов, изменение их водно-физических и физико-химических свойств. Вследствие подтопления на сельскохозяйственных угодьях ухудшаются условия развития корневой системы растений, садов и виноградников, снижается жизнедеятельность грунтовых микроорганизмов, уменьшается плодородие земли. В городах и селах на застроенных территориях происходит затопление и переувлажнение подземного пространства – несущих грунтов, фундаментов жилых домов, инженерных коммуникаций и сооружений, уменьшается их стойкость, строительный ресурс и долговечность, возрастает сейсмическая опасность, гибнут зеленые насаждения. Высокий

уровень грунтовых вод существенным образом усложняет промышленное и жилищное строительство, не позволяет применять традиционные технологии, увеличивает стоимость и сроки строительства.

В Украине проблема подтопления приобрела значительный социально-политический резонанс. Это обусловлено, во-первых, тем, что тема опасных явлений и стихийных бедствий стала открытой и широко освещается в средствах массовой информации. Во-вторых, термин *«подтопление»* массово стал употребляться, когда речь идет о таком явлении как затопление, которое проявляется значительно чаще, чем подтопление. В-третьих, возросли объемы сельскохозяйственного использования воды в частном секторе. В южном регионе такой рост происходит на фоне регулярного и интенсивного бесконтрольного орошения приусадебных участков. Вместе с тем, в населенных пунктах, возросла изношенность водопроводной сети и увеличились потери воды из нее, что существенным образом увеличивает угрозу развития процессов подтопления. Серьезные повреждения и разрушения испытали существующие системы инженерной защиты – дренажи, коллекторы, дренажные насосные станции и глубинные буровые скважины. Во многих случаях они способны выполнять свои функции лишь после серьезного восстановления и коренной реконструкции. Кроме этого, на глобальном уровне, изменились погодно-климатические условия [5].

В последнее десятилетие, в связи с интенсивным техногенным влиянием на окружающую среду, почти повсеместно на Украине, в т.ч. и в Одесской области, подтапливается не только большое количество сельских населенных пунктов (НП), но и больших городов. Достоверных данных, о масштабах подтопления, несмотря на существование целого ряда организаций, в данное время не существуют или они не полные и не отображают реальную картину. В большинстве НП отсутствуют скважины режимно-наблюдательной сети либо их недостаточно для получения фактических данных о залегании уровня грунтовых вод (УГВ).

*Цель данной работы* состоит в обосновании подхода к изучению процессов подтопления в СНП при минимальных экономических затратах на примере некоторых районов юго-запада Одесской области. *Объектом исследования* являются населенные пункты трех районов – Килийского, Тарутинского и Татарбунарского. *Предметом исследования* являются причины подтопления, наряду с местами возможного затопления вследствие паводков или других стихийных бедствий.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ АНАЛИЗ**

На сам процесс подтопления могут влиять разнообразные факторы [2-4]. Объективную оценку подтопления можно давать только на базе слежения за уровнем режимом и гидрохимическим составом грунтовых вод. Для этого необходимо проводить систематические полевые мониторинговые наблюде-

ния: иметь сеть наблюдательных пунктов и соответствующий картографический материал. Отсутствие режимных скважин (пунктов) или их незначительное количество не позволяют следить за динамикой режима грунтовых вод (ГВ) и не дают возможность картировать процессы подтопления в целом по каждому НП. В силу этих причин достоверные данные о масштабах подтопления практически не существуют.

Эту проблему (отсутствие режимно-наблюдательных скважин) мы решили путем замеров уровня грунтовых вод в различных водоносных горизонтах комплекса плиоцен-четвертичного возраста (первый от поверхности водоносный горизонт), который в НП представлен в виде колодцев.

Основной задачей осуществляемых работ было получение достоверной информации, относительно подтопленных и потенциально-подтопленных территорий в пределах НП для дальнейшего принятия управленческих решений, относительно каждого отдельного населенного пункта.

Данная работа ежегодно, начиная с 2000 года, проводится сотрудниками гидрогеолого-мелиоративной партии Одесской ГГМ экспедиции и насчитывала в себе несколько этапов, при этом частично использовались наработки предыдущих лет.

На *первом этапе* проводилась камеральная подготовка, которая заключалась в следующем:

а) изучение литературных и фондовых материалов различных организаций и учреждений по району работ;

б) сбор официальных данных по НП районов: количество сельских советов, населенных пунктов, площадь НП, количество домостроений и дворов, наличие колодцев, артезианских скважин, «цистерн» для воды, источников водоснабжения, наличие водопроводной и канализационной сети, и т. п.;

в) подготовка картографического материала 1:10000 масштаба: копирование с генпланов, калькирование, изготовление копий, нанесение на карты режимно-наблюдательной сети;

г) разработка и составление планов проведения полевых работ: подготовка «черновых» карт, определение и составление условных обозначений, определение маршрутов.

*Второй этап* – проведение полевых работ, которые выполнялись группой специалистов по ранее определенным маршрутам и заключался:

а) в НП, практически по каждому колодцу, проводились измерения УГВ и мощности вскрытого водоносного горизонта. Замеры УГВ проводились на всех гипсометрических отметках с учетом геоморфологических особенностей;

б) на «черновые» карты каждый специалист выносил номер колодца, данные о замерах УГВ и до дна. Данные заносились в «Журнал замеров УГВ»;

в) при высоком стоянии УГВ (более 2,0м) или по просьбе жителей, проводились обследования домостроений и подвальных помещений, фиксировался уровень стояния воды или сырость по стенам;

Таблиця 1  
Фактичні обобщенные данные о подтоплении населенных пунктов в пределах районов

Район, год	фактические данные о НП				подтоплено				потенциально подтоплено				всего подтоплено						
	кол-во нас. пункт. (шт.)	общая площ. НП (га)	кол-во домов (шт.)	кол-во нас. пункт. (шт.)	%	площ. под- топ. (га)	%	кол- во дом- ов (шт.)	%	кол- во нас. пункт. (шт.)	%	площ. под- топ. (га)	%	кол- во дом- ов (шт.)	%	кол- во нас. пункт. (шт.)	%		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Кийский</b>																			
2004				6	35,3	599	14,5	1611	15,1	8	47	387	9,3	1052	9,9	986	23,8	2663	25
2005				6	35,3	599	14,5	1611	15,1	8	47	387	9,3	1052	9,9	986	23,8	2663	25
2006				6	35,3	614	14,8	1550	14,5	8	47	472	11,4	1201	11,3	1086	26,2	2751	25,8
2007	17	4144	10655	5	29,4	569	13,7	1503	14,1	8	47	387	9,3	922	8,6	956	23	2425	22,7
2008				5	29,4	566	13,7	1503	14,1	8	47	273	6,6	632	5,9	839	20,3	2135	20
2009				5	29,4	559	13,5	1500	14,1	8	47	239	5,8	526	4,9	798	19,3	2298	19
2010				6	35,3	564	13,6	1504	14,1	8	47	287	6,9	609	5,7	851	19	2113	19,8
2011				5	29,4	555	13,4	1495	14	8	47	231	5,6	489	4,6	786	18,9	1984	18,6
2012				4	23,5	551	13,3	1493	14	8	47	182	4,4	361	3,4	733	17,7	1854	17,4
2013				4	23,5	551	13,3	1495	14	8	47	153	3,7	291	2,7	704	17	1786	16,8
<b>Татарбунарский</b>																			
2004				3	8,8	112	1,9	100	0,8	5	14,7	186	3,2	249	2,1	298	5,1	349	2,9
2005				6	17,6	141	2,5	107	0,9	15	44,1	342	5,9	260	2,2	483	8,4	367	3,1
2006				3	8,8	112	1,9	100	0,8	5	14,7	180	3,1	244	2,1	292	5	344	2,9

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2007	34	5748	11902	2	5,9	34	0,6	44	0,4	3	8,8	10	0,2	8	0,1	44	0,8	52	0,5
2008				3	8,8	61	1,1	71	0,6	7	20,6	78	1,4	131	1,1	139	2,5	202	1,7
2009				3	8,8	47	0,8	53	0,4	7	20,6	64	1,1	106	0,9	111	1,9	159	1,3
2010				5	14,7	83	1,4	85	0,7	16	47,1	266	4,6	226	1,9	349	6	311	2,6
2011				4	11,8	70	1,2	78	0,6	5	14,7	89,8	1,6	141	1,2	159,8	2,8	219	1,8
2012				4	11,8	39	0,7	49	0,4	5	14,7	66	1,2	95	0,8	105	1,8	144	1,2
2013				4	11,8	45	0,8	53	0,4	5	14,7	74	1,3	103	0,9	119	2,1	156	1,3
<i>Тарутинський</i>																			
2004				40	80	1158	20	2036	15,1	49	98	822	14,2	1426	10,6	1980	34,2	3462	25,7
2005																			
2006				41	82	1077	18,6	1900	14,1	48	96	831	14,3	1354	10	1908	32,9	3254	24,1
2007	50	5792	13478	29	58	499	8,6	888	6,6	43	86	624	10,8	906	6,7	1123	19,4	1794	13,3
2008				29	58	455	7,9	855	6,3	43	86	589	10,2	885	6,6	1044	18,1	1740	12,9
2009				24	48	344	5,9	722	5,4	39	78	469	8,1	758	5,6	813	14	1480	11
2010				24	48	389	6,7	808	6	39	78	546	9,4	874	6,5	936	16,1	1682	12,5
2011				24	48	346,7	6	754	5,6	39	78	468,5	8,1	788	5,8	815,2	14,1	1542	11,4
2012				19	38	219,1	3,8	444	3,3	37	74	324,6	5,6	543	4	543,7	9,4	987	7,3
2013				21	42	441,7	7,6	974	7,2	46	92	446,9	7,7	621	4,6	888,6	15,3	1595	11,8

г) в процессе обследования устанавливались дополнительные источники поступления воды (озера, водохранилища, пруды, ставки, водопроводная сеть, канализация, и т. п.) и загрязнителей (мусоросвалки, скотомогильники, химсклады, фермы, и т. п.);

д) определялись причины и возможные места «затопления» территорий.

На *третьем этапе* проводилась камеральная обработка материалов полученных в результате проведения второго этапа (полевого):

а) полученные данные по УГВ выносились на карты НП, строились изолинии глубин, высчитывались площади земель и количество домостроений, которые попали в интервалы глубин 0,0-1,0 м, 1,0-1,5 м, 1,5-2,0 м, 2,0-3,0 м и более 3 м (согласно [4]);

б) намечались пункты гидрохимического опробования, которые равномерно покрывают площадь НП и отображают практически все интервалы глубин и вскрытые мощности водоносных горизонтов;

в) намечался маршрут движения и порядок работы при гидрохимическом опробовании.

На стадии *четвертого этапа* отбирались пробы воды по намеченным пунктам и одновременно проводились дополнительные исследования «аварийных» участков НП.

По результатам всех этапов были отобраны режимно-наблюдательные пункты, в которых проводятся ежегодные наблюдения за уровнем режимом и химическим составом грунтовых вод.

Полученные результаты полевых исследований и результаты химического анализа воды обобщаются и анализируются ежегодно. Резюмирующей является написание ежегодной информации о подтопленных и потенциально подтопленных территориях в пределах СНП. В данной работе обобщены материалы наблюдений и частично приведены в таблице 1. Кроме этого составлен каталог карт десяти тысячного масштаба подтопленных и потенциально подтопленных территорий, выделены места возможного затопления, в трех районах области. При этом, согласно [4], к *подтопленным* территориям относятся те на которых ГВ залегают в интервале глубин от 0 до 2,0 м. *Потенциально подтопленными* территориями считаются те, которые при определенных погодно-климатических или других условий могут перейти в разряд подтопленных. ГВ залегают в интервалах глубин от 2,0 до 3,0 м.

## ВЫВОДЫ

В результате ежегодно проводимых полевых и камеральных работ по выбранным районам можно сделать следующие основные выводы:

1. Вследствие отсутствия в большинстве СНП режимно-наблюдательных скважин предложенный метод получения достоверной информации о процессах подтопления можно считать достаточно простым, надежным, информативным и достаточно мало затратным. При этом получаем достоверные данные не

только площадного характера, но и имеем возможность посчитать количество домостроений, которые попадают в зону подтопления.

2. Выбор объектов исследования, а именно Кикийского, Тарутинского и Татарбунарского районов, был сделан для презентабельности происходящих процессов с учетом частичного отличия по геологическим, геоморфологическим, гидрогеологическим, климатическим и некоторым другим показателям. [1]. Кроме этого по данным районам существует ряд наблюдений за уровнем грунтовых вод.

3. Объектом исследования выступали населенные пункты выше указанных районов.

4. Вследствие обработки полученных данных были составлены карты десяти тысячного масштаба с указанием максимально возможных отрицательных явлений в пределах каждого населенного пункта. Кроме этого указаны места возможного затопления части территории в период наводнений или значительных осадков.

5. В Кикийском районе в критическую зону попадают 11 из 17 населенных пунктов, в Тарутинском 49 из 50, в Татарбунарском – 16 из 34.

6. Основные причины наличия подтопленных и потенциально подтопленных территорий в пределах районов следующие:

- естественно высокие уровни грунтовых вод в долинах малых и больших рек, в балках в пределах НП;
- подпор грунтовых вод в пределах влияния водохранилищ и прудов;
- выклинивание подземных вод понтического водоносного горизонта;
- поливы (затопление) на рисовых орошаемых землях и неконтролируемые поливы на приусадебных участках;
- отсутствие или замусоренность дренажно-сбросовой сети в некоторых селах, отсутствие ливнепроводов, загроможденность естественных и искусственных мест пропуска воды.

В целом приведенный подход к изучению данной проблемы позволяет более детально изучать и контролировать процессы подтопления в каждом населенном пункте при различной степени детализации. Полученные в процессе работы данные могут быть использованы районными государственными администрациями, сельскими советами при составлении планов социально-экономического развития населенных пунктов районов, специалистами (архитекторами, строителями, землеустроителями, коммунальщиками и др.) при планировании и проведении различных работ по благоустройству территорий, строительстве промышленных объектов и жилья, работах по защите территорий, которые могут проводиться в пределах того или другого населенного пункта. Примером положительного результата проводимых работ, является уменьшение площадей подтопления в Тарутинском районе, где администрация ежегодно, начиная с 2007 года, использует систематизированные данные Одесской ГГМ экспедиции.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баер Р. А. Мелиоративно-гидрогеологические условия Западного Причерноморья СССР / Р. А. Баер, И. В. Зеленин, Б. В. Лютаев, В. А. Подражанский. – Кишинев: Штиинца, 1979.–184с.
2. Медведев О. Ю. Подтопление населенных пунктов Одешчины: действительность и перспективы./ О. Ю. Медведев //Водне господарство України – 2006. – № 3 – С.35-39.
3. Медведев О. Ю. Факторы и источники подтопления населенных пунктов / О. Ю. Медведев // Водне господарство України – 2001. – № 3-4 -С.39-41.
4. Организация работ по обследованию и оценке подтопленных сельскохозяйственных угодий и сельских населенных пунктов / ВНД 33-5.5-07-99.– [Действительный от 1999-06-08]. – К.: Госкомитет Украины по водному х-ву, 1999. – 21с.–(Ведомственные нормативные документы).
5. Рекомендації щодо попередження підтоплення сільських населених пунктів і сільськогосподарських угідь / К.: Державний комітет України по водному господарству, 2005. – 26с.

## REFERENCES

1. Baer, R.A., Zelenin, I.V., Lutaev, B.V., Podraganskiy, V.A. (1979), «Reclamative-hydrogeological terms of Western black sea Region of the USSR». [«Meliorativno-gidrogeologicheskie usloviya Zapadnogo Prichernomoriya SSSR»], Shtiinca, Kishinev, 183p.
2. Medvedev, O.U. (2006), «Under flooding settlements of Odesa region: reality and prospects». [«Podtoplenie naselennykh punktov Odessshchiny: deystvitelnost i perspektivy»] *Water economy of Ukraine*, No.3, pp.35-39.
3. Medvedev, O.U. (2001), «Factors and sources under flooding of settlements» [«Faktory i istochniki podtopleniya naselennykh punktov»] *Water economy of Ukraine*, No.3-4, pp.39-41.
4. Organization of works on an inspection and estimation of under flooding of agricultural lands and rural settlements (of DND 33-5.5-07-99. – Actual from 1999-06-08) (1999), [Organizatsiyaiy rabot po obsledovaniyu i otsenke podtopleniy sel'skokhozyaystvennykh ugodiy i naselennykh punktov], State committee of Ukraine on a water economy, Kyiv, 21p.
5. Recommendations are in relation to warning of under flooding of rural settlements and agricultural lands (2005), [Rekomendatsii shchodo poperedzhennya pidtoplennya sil'skikh naselennykh pyunktiv i sil'skogospodarskikh ugid], State committee of Ukraine on a water economy, Kyiv, 26p.

Надійшла 15. 06. 2014

**О.Ю. Медведєв**, канд. геол.-мін. наук, нач. гідрогеол.-меліоратив. партії  
Одеська гідрогеолого-меліоративна експедиція,  
вул.Л. Семиренко, 33-б, Одеса, 65041, Україна  
oggme\_team@mail.ru

## ВИВЧЕННЯ ПРОЦЕСІВ ПІДТОПЛЕННЯ СІЛЬСЬКИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ ПРИ ВІДСУТНОСТІ СТАЦІОНАРНИХ РЕЖИМНО-СПОСТЕРЕЖНИХ СВЕРДЛОВИН (НА ПРИКЛАДІ ПІВДЕННОГО ЗАХОДУ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

### Резюме

Проведено дослідження причин підтоплення 101 населеного пункту в трьох районах південного заходу Одеської області, визначено підтоплені і потенційно підтоплені території в межах кожного населеного пункту. В наслідок обробки отриманих даних були складені карти десятитисячного масштабу з зазначенням максимально можливих негативних явищ в межах кожного населеного пункту. Окрім цього вказані місця можливого затоплення частини території в наслідок повеней або значних опадів. Визначені основні причини наявності підтоплених і потенційно підтоплених територій в межах районів.

**Ключові слова:** підтоплення, затоплення, потенційне підтоплення, рівень ґрунтових вод, населенні пункти.

**O. U. Medvedev**

Odessa hydrogeology-reclamation expedition,  
I.Seminarenko, Odessa, 65014, Ukraine,  
oggme\_team@mail.ru

## **THE STUDY PROCESSES UNDERFLOODING OF RURAL SETTLEMENTS, IN DEFAULT OF STATIONARY REGIME-OBSERVANT MINING HOLES, (ON EXAMPLE SOUTH-WEST OF ODESSA AREA)**

### **Abstract**

*Purpose.* The study of reasons of under flooding of 101 settlements is conducted in three districts of south-west of the Odessa area. *An aim* hired consists of ground and drafting of databases (electronic and cartographic) impounded and potentially-impounded settlements of some districts of south-west of the Odessa area. *A research object* is settlements of three districts – Kiliya, Tarutino and Tatarbunar. *The article of research* is reasons of under flooding, along with the places of possible flood because of floods or other natural calamities.

*Methodology.* The basic task of the carried out works was a receipt of reliable information, relatively impounded and potentially-impounded territories within the limits of settlements (SM) for the further acceptance of administrative decisions, in relation to each separate SM.

*Finding.* In connection with absence of regime-observant network and some regime supervisions was worked out and applied approach which consisted of four stages. On results all stages regime-observant points were selected in which the annual watching is conducted a level and chemical composition of subsoil waters. Annual monitoring supervisions for the last ten years and generalization of their results allowed to make the maps of the territories impounded and potentially impounded, distinguish the places of possible flood within the limits of every SM, to define principal reasons of presence of the territories impounded and potentially impounded within the limits of three districts.

*Results.* The brought going over near the study of this problem allows more in detail to study and control the processes of under flooding in every settlement at the different degree of working out in detail.

**Keywords:** under flooding, flood, potential under flooding, water-table, settlements.