

УДК 626.862

А.Ю.ЧЕБАНОВ, канд. геогр. наук

*Украинский государственный научно-исследовательский институт "УкрВОДГЕО",
г.Харьков*

ПОИСК ЭФФЕКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ПРОБЛЕМЫ ПОДТОПЛЕНИЯ ГОРОДОВ

Рассматриваются причины подтопления грунтовыми водами городов Украины, указываются возможные пути решения данной проблемы.

Проблема подтопления населенных территорий стала актуальной в 70-х годах и с тех пор предпринимаются попытки ее технического решения. В Украине широкомасштабные работы развернулись после принятия Советом Министров УССР постановления от 14.12.72 №569 «Про заходи щодо ліквідації підтоплення земель та спричинених ним шкідливих явищ на території Республіки» и более поздних общесоюзных и республиканских программ. Были разработаны схемы инженерной защиты практически всех крупных городов. Только институтом «УкркоммунНИИпроект» за период 1979-1996 гг. разработаны проекты дренирования около 20 тыс. гектаров подтопленных территорий в 54 городах и поселках [3]. Были построены тысячи километров дренажей и ливневой канализации, в землю заложены миллионы кубометров бетона, истрачены огромные средства. И какой же результат этой работы? За период 1984 - 2000 гг. количество городов и поселков, где наблюдаются устойчивые проявления подтопления, выросло с 265 до 541, а общая площадь подтопленных территорий в них увеличилась с 88667 до 196205 гектаров (по данным института "УкркоммунНИИ-проект" [1]). Более чем двукратный рост подтопленных территорий, несмотря на принятые меры, мог бы поставить под сомнение целесообразность избранного пути капитальных вложений в данном направлении. Тем не менее в 2002 г. принята новая государственная программа ликвидации подтопления [1], в которой предусматриваются вложения, 60% которых, а именно 15488,29 млн. грн. (из них 1639,9 млн. грн. в 2003-2010 гг.), – на строительство систем инженерной защиты (дренажей).

Участвуя в разработке этой программы, автор задался вопросами: Есть ли альтернатива не оправдавшим себя техническим решениям? Каковы глубинные причины проблемы подтопления и возможны ли здесь эффективные решения без огромных затрат? В поиске ответов стоит рассмотреть каждую из сред или сфер жизнедеятельности, в которых развиваются или находят отражение процессы подтопления.

В естественной природной среде (подразумевается «фоновое»

состояние геосферы) подъемы уровня грунтовых вод к поверхности почвы связаны с многолетними и сезонными колебаниями водности, геоморфологическими процессами (руслоформирование, заболачивание), геологическими процессами мелкого и крупного масштаба.

В *техногенной среде* процесс подтопления активизируется при разбалансировании природных водных систем. Нарушения естественных условий влагооборота на границе «атмосфера-почва» особенно существенны на территориях городов и промышленных зон. Но поскольку люди вынуждены жить в техногенной среде, не очень сложно было научиться управлять потоками влаги, придерживаясь определенных правил сохранения системы в равновесии [5].

В *экологической среде* человека процессы подтопления, при их неконтролируемом развитии, однозначно приводят к многочисленным негативным последствиям: ухудшению санитарного состояния территорий (в результате затопления свалок, выгребных ям, размножения грызунов и насекомых), деградации экосистем, загрязнению поверхностных и подземных вод.

В *социальной среде* подтопление отражается в формировании группы людей, испытывающих реальные трудности, а иногда оказывающихся на грани выживания при обостренных ситуациях. По некоторым оценкам [3], до 20% населения Украины проживают на подтопленных и подтапливаемых территориях. Многолетняя нерешаемость их проблем и невозможность изменить условия жизни рождает в этой группе повышенную агрессивность, сочетающуюся с пассивным ожиданием помощи, недоверие власти. Часто эти люди легковерно относятся к авантюрным обещаниям и проектам.

Экономическая среда служит индикатором состояния дел с подтоплением. Там, где экономика ориентирована на качественные показатели и поддержание высокого уровня жизни (страны Европы, Северной Америки), эта проблема не существенна [4]. При ориентации же на валовую продукцию, при существовании монопольных преимуществ и завышения прибыли, или когда предприятия вынуждены любым способом держаться на плаву в условиях нестабильной экономики, вопросы техногенной безопасности обычно уходят на второй план. Видимо, подтопление – это одна из болезней неэффективной экономической системы.

Политическая среда также находится под влиянием ситуации с подтоплением. Партии, движения, претенденты на депутатские и руководящие кресла затрагивают эту тему в ходе предвыборных кампаний.

Итак, проблема подтопления исключительно многоплановая.

Причем те среды, в которых она существует, непрерывно взаимодействуют между собой, образуются сложные причинные и следственные связи. Можно представить сценарий развития подтопления в типичном городе СНГ. Хорошо известен экранирующий эффект водонепроницаемых покрытий, выражающийся в увеличении питания грунтовых вод и некотором подъеме их уровня на территориях городов. Дополнительному подъему грунтовых вод способствуют утечки из водопроводных сетей, отсутствие водоотведения в районах индивидуальной застройки, не полностью работающая ливневая канализация. На низменных территориях грунтовые воды выходят к поверхности, на водораздельных участках появляется верховодка. В больших городах этот подъем компенсировался формированием депрессионной воронки в результате откачки подземных вод для водоснабжения [5]. Однако инфильтрация загрязненного поверхностного стока, фильтрация из отстойников, свалок, выгребов способствуют загрязнению верхних водоносных горизонтов. Подземные воды становятся непригодными для питьевого водоснабжения, откачка прекращается. Подтопление развивается в широких масштабах, в том числе на бывших «сухих» участках в пределах воронки. Жители подтопленных районов пишут жалобы, начинается проектирование и строительство защитных сооружений. В это же время система водоснабжения города переключается на поверхностные источники, в водооборот города вовлекаются огромные массы воды извне, часто транспортируемой на десятки и сотни километров. Квартирные счетчики воды у населения отсутствуют, нет стимула экономить, водопотребление города быстро растет. Водопроводной службе приходится наращивать объемы подаваемой воды, сети изнашиваются, дают все больше утечек, для поддержания напора требуется все большая накачка. Нормы водопотребления назначаются по расходу воды на входе системы, таким образом, утечки списываются на потребителя и водопроводной службе выгодно наращивать водозабор. Вместе с утечками растет питание грунтовых вод, подтопление прогрессирует, построенных локальных дренажей уже недостаточно, на защиту всей территории нет средств. Резко ухудшается экологическая ситуация, затоплены подвалы, погреба, выгребов, свалки. Население районов индивидуальной застройки не имеет элементарных удобств, не в состоянии сменить место проживания, возрастает число жалоб, депутатских запросов. В результате ситуация выходит из-под контроля.

Описанный сценарий сам подсказывает возможные эффективные решения, позволяющие приостановить развитие подтопления и даже, возможно, локализовать подтопленные территории:

Введение оплаты за воду по счетчикам и тарифов, стимулирующих экономию воды. Это заставило бы водопроводные службы искать новые пути увеличения денежных поступлений взамен наращивания валовой подачи воды. Сейчас водопотребление на душу населения в городах Украины превышает в 3-4 раза европейские нормы [4]. По предварительным оценкам введение счетчиков воды позволило бы на 30-50% уменьшить дополнительное питание грунтовых вод в больших городах.

Элементарные мероприятия по поддержанию нормального санитарного и экологического состояния территорий: реабилитация системы поверхностного водоотведения; обязательная очистка поверхностного стока перед сбросом в водоемы; оборудование бытовой канализацией районов индивидуальной застройки; расчистка русел рек с удалением слоя загрязненного ила. Кроме того, отселение жителей и рекультивация безнадежно заболоченных земель, экологические программы.

Перечисленные в п.2 мероприятия могут и должны быть организованы на местном уровне (город, район города, поселок). В результате потребителям (населению и предприятиям) будут продаваться услуги (пользование бытовой и ливневой канализацией, рекреационными зонами на водоемах и др.) с получением прибыли, которая в течение какого-то периода покроет затраты. Теория и практика инвестиционных проектов, в том числе экологических, хорошо разработана [2] и в благоприятной среде может быть успешно внедрена на местном уровне.

В случае улучшения экологической ситуации, прекращения интенсивного загрязнения верхних подземных горизонтов, может быть возобновлен отбор подземных вод сначала для технического, а затем и для питьевого водоснабжения.

Поэтапное повышение социальной защищенности жителей подтопленных территорий: введение специальных видов страхования недвижимости и имущества (с льготами для тех, кто получил в пользование участки до начала подтопления территории); льготы от коммунальных служб и в очередности получения нового жилья; долгосрочные беспроцентные кредиты на приобретение и строительство нового жилья и т.д. Средства на эти мероприятия могут быть заложены в тех же инвестиционных проектах или собираться как специальный налог. Конечно, такие виды помощи требуют законодательного утверждения на государственном уровне.

Список мероприятий можно было бы продолжить, но важнее выяснить, как распределяются роли тех или иных структур в организации

и финансировании защиты от подтопления. Здесь видится следующая схема:

Государству больше всего свойственна функция контроля ситуации с развитием подтопления. Необходимо поддерживать сеть наблюдений и мониторинга, ведение кадастра, информационно-аналитическую систему «Подтопление», научные исследования, разработку постоянно действующих балансовых моделей грунтовых вод в больших городах и др. Важно создать на местах службы инженерной защиты территорий (впрочем, название можно изменить, поскольку это должны быть не эксплуатационные конторы, а территориальные отделения системы контроля). Кроме того, функцией государства является обеспечение и контроль выполнения принятых законов, программ социальной защиты.

На региональном и муниципальном уровнях (область, большой город) важно создать экономический климат, способствующий инвестированию инженерных, экологических и социальных проектов.

Осуществление проектов целесообразно организовывать *на местном уровне* (город, городской район, поселок, коммунальное предприятие). Конечно, в общем комплексе мероприятий нельзя отказываться и от строительства дренажей как средства локальной защиты зданий и сооружений. Важно, чтобы дренажи эксплуатировали те, в чьей собственности или ведении находится защищаемый объект (предприятия, ЖЭКи), и чтобы они покрывали эксплуатационные расходы за счет своих доходов или взимания платы с обслуживаемого населения.

Внедрение новых технологий защиты от подтопления и обеспечения экологической безопасности осуществляют работающие в условиях конкуренции специализированные *фирмы, предприятия, научные центры*.

Наконец, законодательные решения, обеспечивающие проведение социальных и экологических программ, инвестиционных проектов должны, следуя логике, инициироваться и проводиться через парламент *депутатами от регионов, политическими партиями, общественными организациями и движениями*.

Государственная программа ликвидации подтопления в виде перечня инженерных мероприятий, назначенных для финансирования, вряд ли эффективна и выполнима, она не стимулирует решение вопросов на местах. Достаточно одной строчки в государственном бюджете для финансирования службы контроля над подтоплением. Вопросы защиты от подтопления целесообразнее решать на местах в виде инвестиционных проектов, опираясь на целенаправленную государствен-

ную політику. Нужно не ліквідувати, не боротися з підтопленням, а постійно підтримувати нормальне санітарне і екологічне стані міських територій, що не замедлит сказатися і на стані ґрунтових вод.

1.Комплексна програма ліквідації наслідків підтоплення територій в містах і селищах України: Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 15 лютого 2002 р. №160.

2.Кузьмін В.В., Станкевич П.П. Аспекти управління ризиком при захисті урбанізованих територій від підтоплення // Вісник Українського будинку економічних та науково-технічних знань. – 1998. – №9. – С. 3-12.

3.Підтоплення у великих містах України (на прикладі міста Харкова) / Під ред. Чебанова О.Ю. - Київ-Харків: Т-во «Знання» України, 1998. – 128 с.

4.Свіренко Л.П., Спирін О.І., Яковлев В.В. Підземні води урбанізованих територій та пов'язані з ними проблеми // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Серия: Архитектура и технические науки. Вып. 36. – К.: Техніка, 2002. – С. 186-190.

5.Jakovlev, V.V., Svirenko, L.P., Chebanov, O.Ju., Spirin, O.I. Rising groundwater levels in Northern-eastern Ukraine: hazardous trends in urban areas. Current problems of Hydrogeology on urban areas. Urban Agglomerates and industrial centers. – Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002. – P. 221-241.

Получено 10.12.2002

УДК 628.334.1

М.М.ПРОЛЬ, д-р техн. наук, Н.В.КРАВЧЕНКО, канд. техн. наук
*Український державний університет водного господарства та природокористування,
м..Рівне*

ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ДІАМЕТРА ВІДСТІЙНИКА З ГВИНТОВИМИ ПОЛИЦЯМИ

Приводяться результати визначення раціонального діаметра відстійників з гвинтовими полицями за критерієм оптимальності.

Одним з поширених способів механічного очищення води є її обробка у відстійниках з гвинтовими полицями (рис.1). При цьому обертовий рух у поєднанні з тонкошаровим відстоюванням сприяє збільшенню використання об'єму споруди і агломерації завислих речовин, що, в свою чергу, приводить до підвищення ефективності очищення води та зменшення об'єму установки. У таких установках осаджувальний елемент має вигляд однієї чи декількох гвинтових полиць з постійним або змінним кроком.

Для глибокого очищення води на потреби невеликих водоспоживачів доцільно використовувати установки, що складаються з відстійника з гвинтовими полицями і фільтра з плаваючим завантаженням. Такі установки високоефективні, займають невелику площу і об'єм, що особливо важливо за умови відсутності вільних площ для будівни-