

№ 6-7 (44-45) июнь-июль 2012



# ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО КАЗАХСТАНА

НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЖУРНАЛ

**Сборно-разборная  
конструкция плавающей  
берегозащитной шпоры**

**Қарт теңіз қаһарына  
мінбесін десеңіз**

**Русло рек – объекты изучения  
и развития трубопроводной  
ветроэнергетики**



ВОДНОЕ  
ХОЗЯЙСТВО  
КАЗАХСТАНА

НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЖУРНАЛ  
№ 6-7 (44-45) ИЮНЬ-ИЮЛЬ 2012

Журнал издается  
с января 2004 года

Свидетельство о постановке на учет (переучет) Министерства связи и информации РК № 11456-Ж от 15.02.2011г.

Решением Коллегии Комитета по надзору и аттестации в сфере образования и науки МОН РК журнал включен в Перечень изданий, рекомендуемых для публикаций основных научных результатов диссертаций

Журнал выпускается при содействии Комитета по водным ресурсам МСХ РК

**Собственник и издатель:**

ОЮЛ "Ассоциация водохозяйственных предприятий и организаций Казахстана"

**Редакционная коллегия:**

Атшабаров Н.Б.  
Бадашев Е.А.  
Ильичев Д.М.  
Мустафаев Ж.С.  
Рау А.Г.

**Редактор:**

Омарова К.Б.

**Корректор:**

Адилова К.С.

**Дизайн макета и верстка:**

Петюль Д.Т.

**Адрес редакции:**

г. Астана, ул. Пушкина 25/5,  
тел./факс: 27-45-80

**Отпечатано в АО**

"Астана полиграфия":

г. Астана, ул. Брусиловского, 21  
тел./факс: 37-04-39  
Тираж - 1100 экз.

Редакция журнала не всегда разделяет мнение авторов публикаций. Редакция журнала не несет ответственности за содержание рекламных материалов. Материалы, присланные в редакцию, не рецензируются и не возвращаются.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Хроника</b> .....	3
<b>Технологии</b>	
Мусин Ж.А., Бакбергенов Н.Н., Калиева С.М. Сборно-разборная конструкция плавающей берегозащитной шпоры.....	6
<b>Наука</b>	
Мустафаев Ж.С., Козыкеев А.Т. Ретроспективный анализ деятельности техно-природной системы «Бассейн Аральского моря».....	12
<b>Өзекжарды</b>	
Бабаш Б. Қарт теңіз қаһарына мінбесін десеңіз.....	19
<b>Мелиорация</b>	
Жарков В.А., Калашникова Л.П., Гричаная Т.С., Ангольд Е.В. Перспективы технологической модернизации парка дождевальной техники в Казахстане.....	23
<b>Питьевая вода</b>	
Алиева Д.Н. Радиальные отстойники в процессе очистки природных высокоомутных вод.....	26
<b>Новости</b> .....	33
<b>Сараптама</b>	
Сатова Қ.М. Ақмола облысы Жарқайың ауданын ауыз сумен қамтамасыз ету мәселесі.....	37
<b>Энергетика</b>	
Мендебаев Т. Русло рек – объекты изучения и развития трубопроводной ветроэнергетики.....	43
<b>Аналитика</b>	
Мокиенко А.В., Никипелова Е.М., Цимбалюк К.К., Солодова Л.Б., Шевченко М.В. Характеристика антропогенного загрязнения рапы и пелоидов Шаболатского (Будаковского) лимана стойкими органическими загрязнителями (СОЗ).....	48
<b>Мәселе</b>	
Шынжігітов О., Отошев Т. Орталық Азиядағы ортақ мәселелер.....	63
<b>Орошение</b>	
Анзельм К.А. Первоочередные мероприятия по повышению эффективности использования водно-земельных ресурсов Южно-Казахстанской области.....	65
<b>Регион</b>	
Наметов Б.М. Развитие орошения в площади обводнения Актюбинской области.....	73
<b>Юбилей</b>	
Амежанов Пайзен Амежанович.....	77

### «Арготех-2012»

Мамыр айында Израильде «Арготех-2012» ауыл шаруашылығы техникаларының көрмесі өтті. Қазақстандық делегацияны Су ресурстары комитетінің төрағасы Ислам Әбішев бастап алып барды.

Агротехникалық көрмені өткізуге Приднестровьедегі Ресей, Беларусь, Украинаның өнімдерін ұсынушы «Агромеханизм» фирмасы мұрындық болған. Бастамашылар мен ұйымдастырушылар сатушы мен сатып алушы арасында іскерлік байланыстың орнауын көздеген. Фирманың бұл ұсынысын Приднестровьең Сауда-өнеркәсіп палатасы мен Ауыл шаруашылығы министрлігі қолдаған.

Көрменің ашылуына ұйымдастырушылар ғана емес, сатып алушылар да қатысты. Техникалар мен құрылғылардың ерекшеліктері талқыланып, баға берілді.

### Республикалық Су шаруашылығы еңбек ардагерлерінің одағы құрылды

Су шаруашылығы ардагерлерінің республикалық құрылтайшылық жиыны Алматыда Қазақ ұлттық аграрлық университетінің ректоры Тілектес Исабайұлының ұсынысымен осы жоғары оқу орынында өтті. Жиынды Ауыл шаруашылығы министрлігі Су ресурстары комитетінің төрағасы Ислам Әбішев ашты. «Қазір біз көптеген жобаларды, 2 жыл көлемінде ауылды жерлерді ауыз сумен қамтамасыз ету мәселелерін қолға алып жатырмыз», – деді комитет төрағасы.

Одақты құру туралы ой осы жылдың 18 ақпанында өткен Мемлекетаралық Су шаруашылығын үйлестіру комиссиясының кезекті жиынында туындаған болатын.

Су шаруашылығы саласына елеулі еңбек сіңірген Қыпшақбаев Нариман Қыпшақбайұлы көпшіліктің дауыс беруімен кеңес төрағасы болып тағайындалды.

### Ғалымдар су мәселесін талқылады

Қазақ ұлттық аграрлық университетінде су шаруашылығы мамандары мен ғалымдар кездесті. Жиынға Су ресурстары комитетінің төрағасы Ислам Әбішев, Алматы облысы әкімінің орынбасары Тынышбай Досымов, ҚазҰАУ-нің ғалымдарынан ғылым және халықаралық қатынастар бойынша университет проректоры Шоқан Әлпейісов, техника ғылымдарының докторы Алексей Рау, «Казгипроводхоз жобалау институтының» директоры Леонид Дмитриев, т.ғ.д.,



профессор Әуілбек Зауырбек, Қазақ Бас сәулет және құрылыс академиясының профессоры Меңлібай Мырзахметов қатысты.

Отырыста Қазақстан Республикасының су шаруашылығы саласының 2020 жылға дейінгі дамыту және жаңғырту бағдарламасы, Маңғыстау облысын сумен қамтамасыз ету тұжырымдамасы талқыланды.

Ел аумағындағы су ресурстарына сараптама жасай келіп, жүз жылда су деңгейінің 120-дан 100 текше километрге дейін төмендегенін, 2020 жылға дейін бұл көрсеткіш 75 текше километрге дейін құлдырауы мүмкін екенін мәлімдеді.

Ғалымдар мен мамандардың пікіріне құлақ аса отырып, Комитет төрағасы ғалымдардың жобалаушылармен бірлесе жұмыс атқаруына, мәселелерді бірлесе шешуіне өтініш білдірді.

### **Комитет төрағасы Қызылордада**

Маусым айында Комитет төрағасы Ислам Әбішев Қызылорда облысына іссапармен барып қайтты. Облыс әкімі Болатбек Қуандықов өткізген отырыста Арал-Сарыбұлақ су тартқышына қатысты мәселелер талқыланды. Аумақ басшысының мәлімдеуінше Қазалы және Арал елдімекендерінің тұрғындары осы су тартқыштан су ішіп отыр. 1986-1990 жылдары салынған нысанның қазіргі күйі мәз емес. 734



километрге созылған су магистралі күрделі жөндеуден өтпеген. Осының салдарынан апаттық жағдайлар туындаған. Олқылықты толтыру мақсатында сәуір айында арнайы комиссия құрылған болатын. Комиссия Арал ауданы Қос-аман ауылы мен Қазалы ауданы Әйтеке би ауылының арасындағы су магистралінен күрделі жөндеуді қажет ететін 40-қа жуық апатты учаскелерді анықтаған. Бұл жұмыспен «Арал» СЖКБД айналысуда. «Су магистралін жөндеу жұмыстары жүргізіліп жатыр. Бірақ туындаған қиындықты мемлекеттің қолдаусыз шешу мүмкін емес. Арал-Сарыбұлақ, сондай-ақ Октябрь, Жиделі су тартқыштарын жөндеуге шамамен 20 миллиард теңге кетеді», – дейді «Арал» СЖКБД директоры Имамаддин Оңғаров.

### **«Сыр шежіресі» мұрағат-мұражайы**

Ауыл шаруашылығы министрлігі Су ресурстары комитетінің кеңесшісі Ю.В.Кубрин Қызылорда облысындағы «Сыр шежіресі» мұрағат-мұражайында болып қайтты. Бұл мұражайдың ұйымдастырушысы – Қазақстан Республикасына еңбек сіңірген гидротехник Мәделхан Нәлібайұлы.

М.Нәлібайұлы 1955 жылы Ташкент су шаруашылығы институтын бітірісімен Қызылорда облыстық су шаруашылығы басқармасының қарамағында 40

жыл бойы еңбек еткен. Қазір құрметті демалыста болса да, келешек ұрпақ үшін өте құнды «Сыр шежіресі» мұрағат-мұражайын жасақтаған.

Қасиетті судың, су шаруашылығының тарихы мен тағдырын таныстыратын бұл мұрағатта тек Сыр өңірінің ғана емес, бүкіл Қазақстандағы су шаруашылығының дамуы жөнінде өте құнды материалдар мен деректер жинақталған.

Еліміздегі аталмыш саланың қалыптасуына атсалысқан ардагерлердің өмір жолдары мен ерен еңбектерінің жемісі толығымен осы мұражайда сақталған.



### Шығыстағы іс-сапар

Шіденің 12-де Өскемен қаласында Су ресурстары комитетінің төрағасы Ислам Әбішевтің қатысуымен пресс-конференция болып өтті.

– Еліміздің су қорының 34 пайызы шығыста шоғырланған. Биылғы жылы шығыста су өте аз екенін бәріміз білеміз. Бұл Қытайдың бізден су алып жатқанына ғана байланысты емес, биылғы қыста қар аз жауғандықтан, су қоры да аз болып отыр. Бірақ қытаймен әлі де шешімін таппаған мәселелер жеткілікті. Олар бізге келетін судың 90 пайызға жуығын алып отыр. 2014 жылдың соңына қарай су бөлісу жайлы келісімге келуді жоспарлап отырмыз, – дейді Ислам Әбішев.

Пресс-конференциядан соң Комитет төрағасы аумақтағы су шаруашылығы нысандарын аралады. Қазіргі таңда Бородулиха ауданындағы Белағаш сутартқышы мен Зайсан ауданындағы Үйдене су қоймасына күрделі жөндеу жұмыстары жүргізіліп жатыр. 1 млрд 682 миллион теңгенің 3 жобасы іске асады деп күтілуде. Атап айтсақ, Жеменей өзеніндегі (Зайсан ауданы) бөгендік су торабы, Базар өзеніндегі тоған, «Көктоғам», «Жаңатоғам» магистралді каналдары мен Тебіске өзеніндегі су торабы (Тарбағатай ауданы).

Бұл сапардың тағы бір мақсатының бірі – Ресей Федерациясымен Белока-тунь ГЭС-інің құрылысы жөніндегі мәселені шешу.



УДК 627.421

## Сборно-разборная конструкция плавающей берегозащитной шпоры

Ж.А. Мусин к.т.н., доцент, Н.Н. Бакбергенов м.н.с.,  
С.М. Калиева м.н.с.  
ТОО «КазНИИ водного хозяйства», г. Тараз

Ливневые дожди, весеннее обильное половодье крупных рек, быстрое таяние снега (льда в горах), разрушение оградительных дамб приводит к выходу воды из берегов, затоплению посевов сельскохозяйственных культур, повреждению жилых и производственных зданий, которые сопряжены с угрозами для жизни и здоровья людей, негативно влияют на состояние окружающей природной среды и экономику прилегающих регионов.

Приведем несколько примеров чрезвычайных ситуаций при наводнении в хронологической последовательности из областей сайтов Республики Казахстан:

– Жамбылская область. В весенний паводок 2002 года на реках Талас, Шу вода на отдельных участках вышла из берегов за пределы поймы. Сложилась крайне напряженная обстановка в населенных пунктах Жамбылского, Байзакского районов и в отдельных массивах г. Тараз, расположенных вдоль реки Талас, а также в Кордайском, Шуском и Мойынкумском районах, где протекает река Шу. Паводками были размыты километры береговой зоны, береговые опоры десятков автомобильных мостов, два из которых обрушились. В населенных пунктах Тектурмас, Сарыкемер, Сахзавод и Казпосёлок из-за размыва защитных дамб, подмыва берегов создавалась угроза затопления свыше 400 жилых и хозяйственных построек. Для укрепления берегов, дамб и плотин использовано свыше 80 тыс. мешков с грунтом, уложено более 500 м<sup>3</sup> железобетонных конструкций, засыпано тысячи тонн грунта. Паводковая ситуация была стабилизирована только к концу мая 2002 года [1];

– Алматинская область. 12 марта 2010 года, в Аксуском районе Алматинской области произошло наводнение, вызванное прорывом плотины. Поселок Кызылагаш был практически полностью разрушен. Произошло затопление участков железной дороги, размыв земляного полотна и сбои в графике движения поездов. Из 465 домов 80% разрушены, а 20% повреждены. За время поисково-спасательных работ были обнаружены тела 45 погибших, в том числе 15 несовершеннолетних. Все лето в поселке велись работы по восстановлению населенного пункта: строили новые дома, подводили коммуникации, восстанавливали дороги и мосты [2];

– Западно-Казахстанская область (весна 2011 г.). Зона затопления реками Чаган и Деркул охватила населенные пункты Зеленовского, Таскалинского районов, а также пригородную зону г. Уральска представленную дачными массивами. Наводнение началось так быстро, что люди едва успели покинуть свое жилье. В считанные минуты под водой оказались дома и скот. Люди оказались во власти одной стихии. Все человеческие и технические силы области были брошены на борьбу с водной стихией. В режиме ЧС работали сотрудники профильного департамента, полицейские, военные, медики и даже педагоги. Количество эвакуированных жителей из зоны наводнения составило более 6180 человек. Большинство из них – бывшие жители дачных поселков, дома которых выкупили сельчане, переехавшие на работу в город. У этих людей не осталось ничего: одежда, скромное имущество, а у некоторых и документы остались под водой. Всего подтоплено 1622 дома, из них 400 – дачи.

В области размыты 69 дорог. В основном те, что с грунтовым покрытием, но есть и 10 асфальтированных дорог. Под водой оказался и один из автомобильных мостов [3].

Ежегодные наводнения и связанные с ними водные стихии повторяются в Восточно-Казахстанской и Южно-Казахстанской областях.

Из рассмотренных примеров видно, к каким стихийным бедствиям и колоссальным убыткам приводят весенние паводки на реках. Единственный выход – это заблаговременная подготовка к предотвращению природных катастроф и ликвидации их последствий.

Эффективным способом отвода и защиты от паводковых вод при наводнениях является оперативное возведение сборно-разборной конструкции берегозащитной шпору. Сборно-разборность сооружений позволяет значительно расширить область их применения. Сборно-разборные конструкции шпор могут применяться не только в чрезвычайных ситуациях, но и как берегозащитные и регулирующие сооружения, представляя возможность вести борьбу с местными деформациями и блужданием русла реки. Применением системы шпор можно превратить блуждающую реку в слегка меандрирующую за счет быстрой перестройки режима речного потока путем уменьшения удельного расхода и скорости за сооружением, что значительно снижает размывающую способность потока.

Регулирующие и берегозащитные сооружения из сборного железобетона в виде тетраэдров и сборно-решетчатых конструкций без фундаментов, разработанные И.И.Херхеулидзе [4], позволяют индустриализировать строительные работы, но из-за отсутствия гибкости со временем такие сооружения забиваются пlyingим по реке мусором и работают как сплошная глухая шпора. Кроме того при подъемах и спадах паводка нет оперативности изменения длины сооружения.

Способам защиты прибрежных зон малых рек и природоохранному обустройству их поймы в период паводков посвящены работы Курбанова С.О., Хашировой Т.Ю. [5,6]. К ним относятся шпору из бетонных кубов и деревьев с корнями, отбойки из габионных ящиков и крепления из габионных мешков-тюфяков. Эти сооружения обеспечивают инженерную защиту и способствуют восстановлению природной среды в прибрежных полосах рек. В то же вре-



мя они имеют те же недостатки, что и вышерассмотренные берегозащитные сооружения.

К защитно-регулирующим сооружениям относятся сборно-разборные гибкие сквозные шпоры [7], которые состоят из отдельных элементов выполненных в виде бруса, с жестко прикрепленным с нижнего торца шаром-противовесом.

В этих сооружениях отдельные элементы шпоры, под действием силы потока, максимально отклоняются по направлению потока, в то же время не давая возможность упасть в силу противовеса, сделанного в шаре, по типу «ванька-встанька», что повышает эффективность ее работы, обеспечивает плавное отклонение потока, гасит энергию потока в прибрежной части, тем самым защищает берега от размывов, свободно пропускает плывущие по реке предметы и растительный мусор.

К недостатком сооружений такого типа относится то, что в горных и предгорных реках, где сильное течение (5-7 м/с), неравномерный режим расходов воды при паводках, отсутствие крепления между отдельными элементами дает им возможность отклоняться не только по направлению потока, но и поперек него, что приводит к переплету отдельных элементов друг с другом, то есть к нарушению нормальной работы шпоры, что не обеспечивает достаточный эффект переформирования потока в необходимом направлении.

Более совершенной разновидностью такого сооружения является конструкция сборно-разборной сквозной берегозащитной шпоры [8], которая включает деревянные элементы, причем каждый элемент выполнен в виде бруса с жестко прикрепленным с нижнего торца противовесом в виде пресс-папье. В этих сооружениях, соединением противовесов между собой шарнирно с помощью муфт и закориванием крайних противовесов с дном русла, устраняются при работе переплеты отдельных элементов друг с другом. Однако, общим недостатком этих сооружений является то, что конструкция нижней части в виде пресс-папье и их соединение не обеспечивают желаемую сквозность.

Сборно-разборные берегозащитные шпоры, применяемые в чрезвычайных ситуациях должны отвечать следующим требованиям:

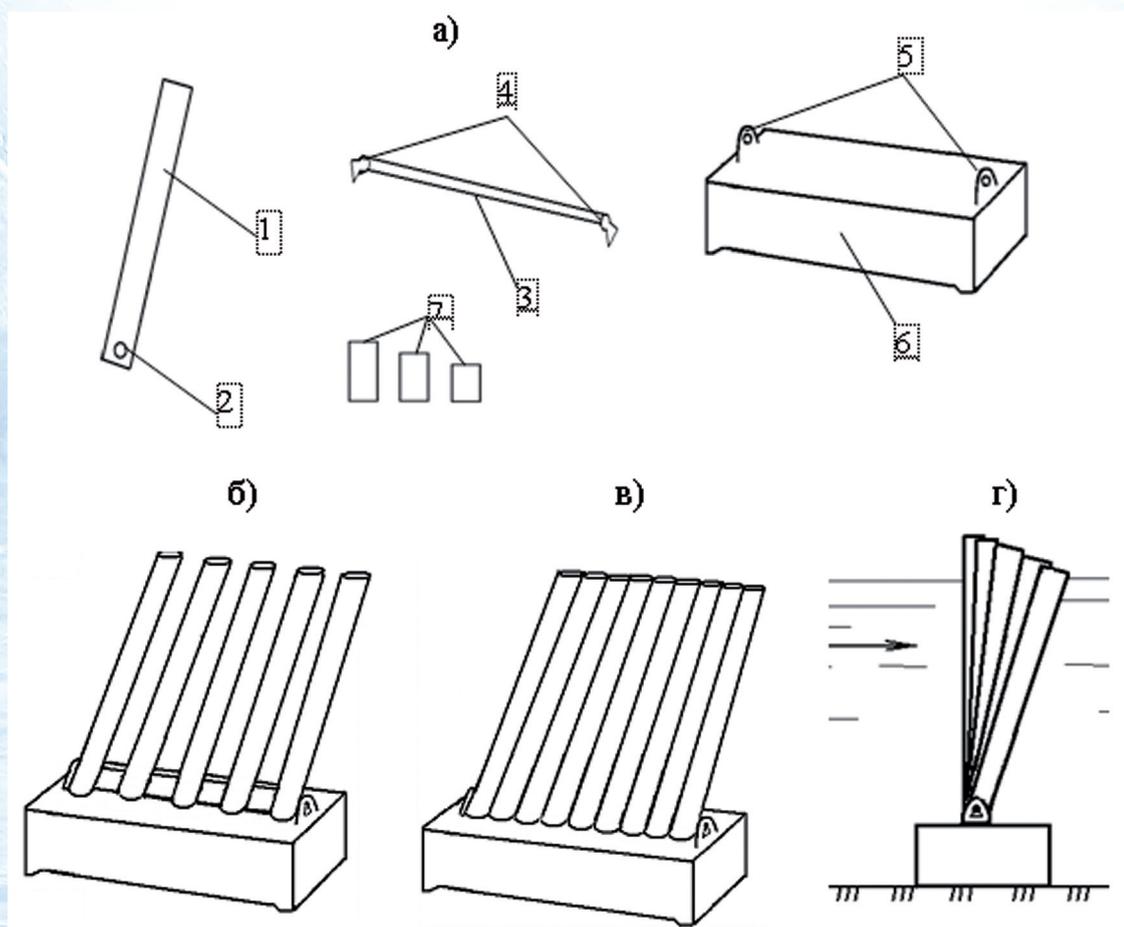
- простота конструкций;



- сборно-разборность сооружений;
- индустриальность и оперативность строительных работ;
- мобильность эксплуатации;
- малая местная деформация (местный размыв у головы шпоры).

На основе анализа работы регулирующих и берегозащитных сооружений, мы предлагаем новую конструкцию сборно-разборной плавающей берегозащитной шпоры, которая устраняет указанные недостатки и отвечает вышеперечисленным требованиям. Необходимо отметить, что данное берегозащитное сооружение работает в режиме сплошной и сквозной шпоры.

Сооружение имеет следующие готовые элементы конструкции (рисунок 1а). Верхняя часть выполнена в виде полиэтиленовых труб 1 герметически закрытых по концам. Нижняя часть труб снабжена посадочными отверстиями 2, с помощью которых они сажаются на ось 3. Затем готовая верхняя часть с помощью стопоров 4 и закладных деталей с ушками 5, прикрепляется к бетонному основанию 6. При работе в режиме сквозной шпоры между трубами на ось 3 сажаются полиэтиленовые распорные втулки 7 нужной сквозности. Верхняя свободная часть труб находится в плавающем состоянии. На рисунке 1б,в проиллюстрированы в сборном виде сплошная и сквозная шпора. Вид сбоку при работе сооружения показан рисунке 1г. Работает сооружение, как и другие сборно-разборные гибкие берегозащитные шпоры [9].



а – сборные элементы конструкции плавающей берегозащитной шпоры: 1 – полиэтиленовая труба; 2 – посадочные отверстия в нижнем конце трубы; 3 – ось; 4 – стопоры; 5 – закладные детали с ушками; 6 – бетонное основание; б, в – в сборном виде сплошная и сквозная плавающие шпоры; г – вид сбоку при работе сооружения

Рисунок 1. Сборно-разборная конструкция плавающей берегозащитной шпоры

Длина сооружения регулируется снятием или добавлением верхней части отдельных элементов, а для перехода от режима сплошной шпоры к сквозной между трубами вставляются распорные втулки необходимой длины. В результате достигается полный эффект переформирования потока в необходимом направлении, обеспечивая плановое изменение сооружения в соответствии с новым условием работы.

---

*Литература:*

1. <http://www.zhambyl.kz/index.php> 10.05.2002г.
2. <http://ru.wikipedia.org/wiki> 12.03.2010 г.
3. <http://www.kazpravda.kz/c/1302579645> 12.04.2011г.
4. Херхеулидзе И.И. Сборно-решетчатые железобетонные конструкции защитных выправительных сооружений на горных и предгорных реках // *Гидротехника и мелиорация*. – 1958. – №9. – С.43-48.
5. Курбанов С.О., Тутаев А.А., Курбанов К.С. Способы защиты прибрежных зон малых рек в период паводков // *Мелиорация и водное хозяйство*. – 2007. – №6. – С.40-43.
6. Хаширова Т.Ю. Защитные сооружения для предотвращения чрезвычайных ситуаций на реках Северного Кавказа // *Экология и промышленность России*. – 2006. – №12. – С.16-18.
7. Пред. патент №16318. РК. Сквозная берегозащитная шпора. Опубл. 14.10.2005г., бюл.№10.
8. Пред. патент №20418. РК. Сквозная берегозащитная шпора. Опубл. 15.12.2008г., бюл.№12.
9. Мусин Ж.А., Мухатова Г.Ж. Эффективные конструкции берегозащитных сооружений на реках и больших земляных каналах // *Водное хозяйство Казахстана*. – Астана, 2006. – №1 (9). –С. 13-17.

### **СБОРНО-РАЗБОРНАЯ КОНСТРУКЦИЯ ПЛАВАЮЩЕЙ БЕРЕГОЗАЩИТНОЙ ШПОРЫ**

Ж.А. Мусин к.т.н., доцент, Н.Н. Бакбергенов м.н.с.,  
С.М. Калиева м.н.с.

---

В статье приводится конструкция сборно-разборной плавающей берегозащитной шпоры, которая в силу сборно-разборности повышает оперативность ее введения в чрезвычайных ситуациях при весенних паводках, наводнениях, авариях гидротехнических сооружений и прочих природных катаклизмах.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, берегозащитная шпора, защитно-регулирующие сооружения, паводок, сила потока, сквозная и глухая шпора.

### **ЖҮЗБЕЛІ ЖАҒАЛАУ ҚОРҒАҒЫШ ШПОРАНЫҢ ҚҰРАМА КОНСТРУКЦИЯСЫ**

Ж.А. Мусин т.ғ.к., доцент, Н.Н.Бакбергенов м.н.с.,  
С.М. Қалиева м.н.с.

---

Мақалада жүзбелі жағалау қорғағыш шпораның құрама конструкциясы келтірілген, ол көктемгі тасқында, су басуда, гидротехникалық құрылымдардың

апатында және де басқа табиғи сүргіннен болатын төтенше жағдайда өзінің құрамалығына байланысты тұрғызу жеделдігін жоғарлатады.

Түйінді сөздер: төтенше жағдай, жағалау қорғағыш шпора, қорғаныш-реттеу құрылымдары, тасқын су, су ағынының күші, саңылау өтпе тесікті және тұтас шпора.

## COLLAPSIBLE DESIGN OF SWIMMING AND BANK PROTECTABLE WING DAM

Zh.A. Mussin, Candidate of Technical Scientist, docent,  
N.N. Bakbergenov, Junior Research Scientist,  
S.M. Kalieva, Junior Research Scientist.

---

The article is about the design of collapsible swimming and bank protection wing dam which in force of collapsibility raises the efficiency of its erection in emergency situations at spring habits, flooding, failures of hydraulic engineering constructions and other natural cataclysms.

Keywords: Emergency situation, bank protection, lugs, protectively-adjusting constructions, habits, force of stream, through and deaf lugs.

# Ретроспективный анализ деятельности техно-природной системы «Бассейн Аральского моря»

*Мустафаев Ж.С.,  
д.т.н., профессор ТарГУ им М.Х. Дулати  
Козыкеева А.Т.,  
д.т.н., доцент ТарГУ им М.Х. Дулати*

Активизация хозяйственной деятельности, связанной с природопользованием, в том числе с сельскохозяйственными мелиорациями, привела к обострению экологических проблем в бассейне Аральского моря. Правильная их постановка и решение требуют переосмысления прежних концепций и понятий, разработки новых средств и методов, позволяющих изменить кризисную ситуацию.

Поскольку экологические ситуации – результат хозяйственной деятельности человека, а она, в свою очередь, осуществляется в результате тех или иных решений, реализуемых в постановлениях, директивах, проектах мелиоративных систем, необходимо, прежде всего, выяснить – на какой основе принимаются те или иные решения.

Деятельностно-природные системы (ДПС) представляют собой понятие, включающее элементы трех категорий: деятельность (*Д*), природный материал (*М*) и трансформированный или оформленный человеком материал (*ТМ*). Вероятно, все многообразие ситуаций, возникающих при взаимодействии человека с природой, можно свести к единству этих трех категорий [13].

Для проведения анализа деятельностно-природных систем в регионе бассейна Аральского моря необходимо реализовать переход от ДПС к объекту, предназначенному для исследования и практической работы. Иначе говоря, необходимо построить модель деятельностно-природного объекта с учетом специфики мелиоративной деятельности и тех природных объектов, на которые она воздействует (почвы, грунтовые воды и другие). Для этого, прежде всего, надлежит занять экологическую позицию – позицию «эколога-мелиоратора», которая в отличие от традиционных подходов, ориентирующихся на сельскохозяйственную культуру как основную ценность, в качестве главной ценности выдвигает человека и среду его обитания [13].

Для реализации такого мировоззрения целесообразно воспользоваться методом восхождения от абстрактного к конкретному. Эта процедура заключается в выделении нескольких иерархических уровней абстракции и насыщении понятия ДПС конкретным содержанием.

От первого уровня абстракции (ДПС) осуществляется переход ко второму – системе «человек – среда» (техническая, политическая, социально-экономическая, природная и другие). Третий уровень – «деятельность человека – природная среда», то есть все то, что необходимо для жизни человека (воздух, вода, биота, в том числе сельскохозяйственные культуры, земля, включая почвы, другие элементы системы). Непосредственным объектом воздействия мелиорации являются почвы (четвертый уровень). На этом уровне система «мелиоративная деятельность – почвы», рассматривается как деятельностно-природный объект (ДПО), насыщенный конкретным содержанием [1; 2].

Таким образом, модель ДПО представляет собой единство познающей деятельности (проектировщиков, изыскателей, исследователей), преобра-

зующей деятельности (строителей, эксплуатационников и др.) и целостной природной системы. Анализ прошлой и настоящей деятельности (идеологий, концепций, методов проектирования, опыта ирригации) позволяет в этом случае выявить истоки ошибок и просчетов специалистов и наметить оптимальную стратегию будущей мелиорации.

При анализе природной системы в наиболее генерализованном виде целесообразно воспользоваться «индексом сухости» ( $\bar{R}$ ) [3; 4; 5; 6; 7-10]: , где  $R$  – радиационный баланс;  $O_c$  – осадки;  $L$  – теплота парообразования;  $O_p$  – оросительная норма.

Поскольку гидротермический режим, характеризующийся этим параметром  $\bar{R}$ , определяет общую направленность биогеохимических процессов, проявляющихся в балансах, режимах (водном, солевом, тепловом, питательном) и свойствах природного материала, рассмотрение деятельностно-природных процессов на зонально-региональном уровнях позволит исследовать причинно-следственные связи между частным и общим (например, между процессами на отдельной системе и в целом по бассейну), Выявление возникающих при этом противоречий позволит понять, почему те или иные концепции и подходы, справедливые для отдельных оросительных систем и для конкретной социально-культурной ситуации, не адекватны процессам, протекающим в настоящее время в регионе, разработать средства и методы, соответствующие современным природно-хозяйственным условиям.

Поэтому цель исследования ДПО – обоснование мероприятий по изменению существующей негативной ситуации. Схема исследований, которые разработал В.Х. Хачатурьян и И.П. Айдаров [3], включает три основных, взаимосвязанных этапа: обоснование методологии и методики работ; анализ современной ситуации; обоснование мероприятий по изменению существующей ситуации.

Процедуры первого этапа заключаются в системной организации проектно-исследовательских материалов, выделении ведущих факторов, пространственно-временных границ и иерархических уровней ДПО (с учетом масштабов и вида исторически сложившейся хозяйственной деятельности и ее приуроченности к тем или иным природным структурам).

Второй этап – ключевой для раскрытия причинно-следственных связей, где используется ретроспективный анализ познающей ( $d$ ) и преобразующей ( $D$ ) деятельности, оценке направленности протекающих процессов, экологических и мелиоративных ситуаций.

Третий этап исследований включает разработку стратегии деятельности по переводу неблагоприятных современных эколого-мелиоративных ситуаций ( $\mathcal{E}_c$ ) в благоприятные на перспективный период ( $\mathcal{E}_b$ ), обоснование соответствующих мероприятий, оценку различных вариантов с учетом политических, социально-экономических и других условий.

В результате систематизации и анализа фондовых материалов и литературных источников за 100 лет, на основе деятельностно-природного подхода всесторонней оценки антропогенной деятельности, разработанные В.Х. Хачатурьян и И.П. Айдаровым [3], получено представление о деятельностно-природном объекте «Бассейн Аральского моря», основные элементы которого схематически изображены на рисунках 1 - 2 (преобразующая деятельность ( $D$ ); трансформированный в результате этой деятельности природный материал ( $TM$ ); оценка результатов антропогенной деятельности ( $OD$ )).

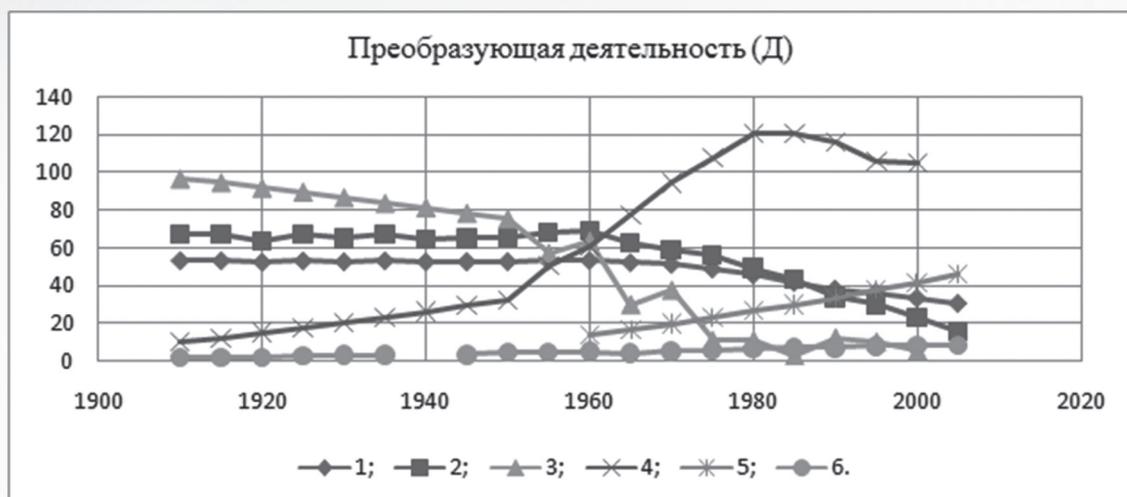


Рисунок 1. Схематическое изображение ДПО «Бассейн Аральского моря» (преобразующая деятельность (Д)): 1 – отметка уровня воды в Аральском море ( $H_M$ ), м; 2 – площадь зеркала воды в Аральском море ( $F_M$ ), км<sup>2</sup>; 3 – поступление воды в Приаралье ( $W_H$ ), км<sup>3</sup>; 4 – водозабор для орошения ( $W_B$ ), км<sup>3</sup>; 5 – население ( $N$ ), млн. чел.; 6 – площадь орошаемых земель ( $F_O$ ), млн.га.

Анализ элементов ДПО, взаимосвязей (Д), (ТМ) и (ОД) позволяет установить, что основные тенденции развития познающей и преобразующей деятельности определялись политическими и социально-экономическими условиями.

Произошло изменение понятий, ценностей и критериев, связанных с орошаемым земледелием. Так, в основу программы развития орошения были заложены не совершенствование мелиоративных систем и наиболее рациональное использование существующих орошаемых земель, а постоянный ввод в эксплуатацию новых площадей, то есть экстенсивный путь развития отрасли [3 - 6].

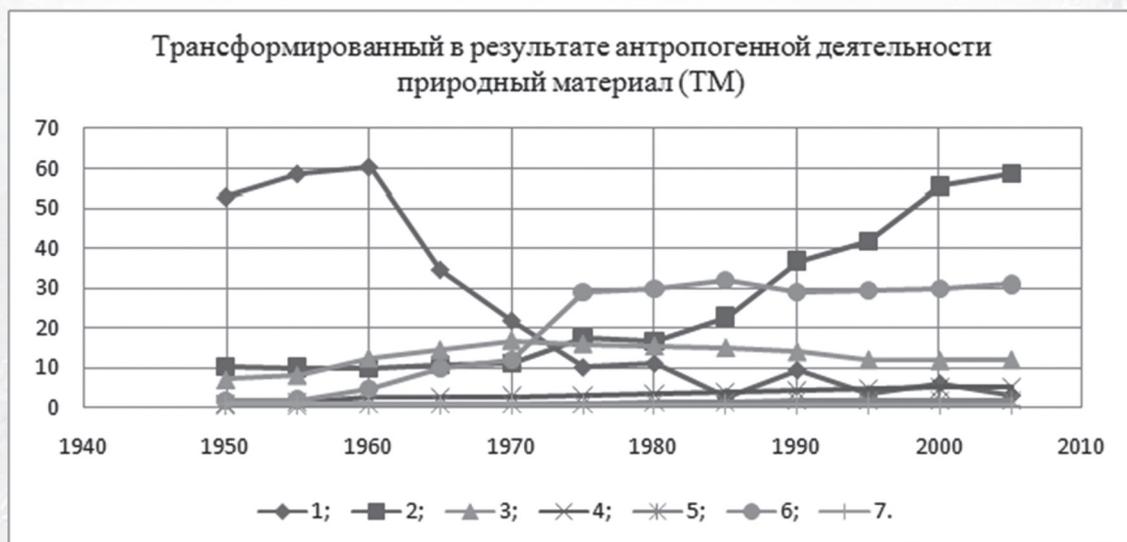


Рисунок 2. Схематическое изображение ДПО «Бассейн Аральского моря» трансформированный в результате этой деятельности в природный материал (ТМ): 1 – приток речного стока ( $W_C$ ), км<sup>3</sup>; 2 – соленость воды в Аральском море ( $C_M$ ), г/л; 3 – нормы водопотребности орошаемых земель ( $O_P$ ), тыс.м<sup>3</sup>/га; 4 – площадь засоленных земель ( $F_3$ ), млн. га; 5 – минерализация речных вод ( $C_B$ ), г/л; 6 – объем коллекторно-дренажных вод (D), км<sup>3</sup>; 7 – относительная продуктивность орошаемых земель ( $\bar{Y}$ ).

Соответственно в сельскохозяйственный оборот вводились худшие по плодородию земли: если в 1930 году здесь орошались плодородные сероземные почвы,

то в 1950 году – уже засоленные или подверженные засолению, а в 1970 году – подгорные каменисто-галечниковые и пойменные массивы. До коллективизации (до 1936 года) в регионе преобладали мелкие частные наделы (0,5-2 га) с небольшими поливными участками (0,1-0,25 га). Эти участки представляли собой чеки с идеальной планировкой, полив которых осуществлялся в основном затоплением. При этом величины поливных норм, несмотря на примитивную технику полива, были небольшие (400-800 м<sup>3</sup>/га). Внутрихозяйственная оросительная сеть или отсутствовала, или имела очень малую протяженность, в связи, с чем ее КПД был очень высок (0,95-0,97). Коэффициент техники полива, то есть отношение водопотребления растениями к водоподаче на поле, был также высок – около 0,95. Правда, потери на фильтрацию имели место как в каналах хозяйственной, так и межхозяйственной сети, что определяло низкий (0,4) коэффициент использования воды (КИВ) на орошаемых землях. Тем не менее, стремление сохранить плодородие почв, с одной стороны, и жесткое ограничение и учет водных ресурсов – с другой, вынуждали земледельцев очень рационально использовать землю и воду. Размеры оросительных норм (брутто) в это время не превышали 6-12 тыс. м<sup>3</sup>/га, из которых непосредственно сельскохозяйственным растениям поступало 3-5 тыс. м<sup>3</sup>/га. Этот факт наглядно иллюстрирует заинтересованность человека-хозяина в рациональном природопользовании, свидетельствует о решающей роли в производстве социально-экономического фактора.

Коллективизация и обобществление природных ресурсов (земли и воды) исключили из хозяйственного механизма человека-хозяина с его личной заинтересованностью, труд крестьянина стал подневольным. В этот же период право принятия решений было фактически отдано партийно-административному аппарату. Проектные, строительные и эксплуатационные организации были лишены права самостоятельно решать возникающие проблемы, и становились, таким образом, лишь техническими исполнителями. Все это не замедлило сказаться на водопотреблении: размеры оросительных норм (брутто) к 1960 году возросли на 40-60%.

Последующий период (после 1960 года) характеризуется строительством крупных водохозяйственных объектов и водохранилищ и увеличением использования водных ресурсов, а также развитием энергетики, что позволило забирать большие объемы воды и подавать ее на земли, расположенные на высоких отметках. К этому же периоду приурочено и строительство крупных орошаемых массивов (Голодная и Каршинская степи, освоение земель в зоне Аму-Бухарского и Каракумского каналов и другие).

Внедрение новой техники орошения в 1950-1960 годах и резкое увеличение площади орошаемых участков потребовало применения поливов по длинным (150-200 м) бороздам. Удлинились сроки полива, произошло дальнейшее снижение КПД техники полива (до 0,6-0,65, а по отдельным районам до 0,3-0,4). Протяженность внутрихозяйственной сети увеличилась, КПД ее снизился. Правда, в результате выполненных работ КПД межхозяйственной сети вновь возрос, что предотвратило дальнейшее снижение КИВ.

Тем не менее, беспрецедентные масштабы ирригации (особенно после 60-х годов), огромные площади орошаемых массивов сыграли свою роль в ухудшении мелиоративной ситуации. Оросительные нормы (брутто), не превышавшие в начале века 6-12 тыс. м<sup>3</sup>/га, достигли 30 тыс. м<sup>3</sup>/га. Решения конференции в Ташкенте (1964 года) по существу узаконили переполив. И хотя в этих решениях устанавливался диапазон промывного режима в пределах 10-30%, на деле по ряду технических и социальных причин (ведомственная заинтересованность, большие площади орошения, отсутствие платы за землю и воду и другие) переполив достигли значительных размеров.

Экстенсивное развитие отрасли, связанное с расширением масштабов ирригации, приводило к освоению территорий с менее благоприятными условиями (более высокое значение  $R/LO_c$ ), что вынуждало увеличивать оросительные нормы. С другой стороны, это способствовало резкому уменьшению площадей с «сухим

дренажем» (с 60 до 10%). Монополия «монокультуры хлопчатника» (отсутствие севооборотов) привела к снижению плодородия почв. Все это вызывало необходимость значительного увеличения объемов внесения минеральных удобрений и ядохимикатов, загрязняющих почвы, грунтовые воды и саму сельскохозяйственную продукцию.

В результате такой деятельности произошел интенсивный подъем уровня грунтовых вод, увеличилась их минерализация. Это обусловило развитие вторичного засоления почв, возросла необходимость строительства дренажных систем и увеличения оросительных норм для создания промывного режима, что в свою очередь вновь вынуждало расширять масштабы строительства коллекторно-дренажной сети. Увеличение в последнее десятилетие оросительных норм (нетто) до 14-17 тыс. м<sup>3</sup>/га, рост минерализации поливной воды до 2 г/л и более, дальнейшее повышение доли хлопчатника в севообороте привели к снижению урожайности этой культуры на 20-30%.

Анализ нормативных документов за 1965, 1976 и 1986 годы показал, что нормативные значения КПД постепенно снижались с 0,85 в 1965 год до 0,72 в 1976 год. В действующем в настоящее время СНиПе величина КПД вообще не регламентируется. Вместо него рекомендуется определять коэффициент использования воды,  $KИВ = O_p^H / (O_p^B - B)$  где  $B$  - объем возвратных (дренажных) вод. При таком подходе к определению КИВ его значение тем выше, чем больше возвратных вод и чем больше они используются для орошения. Таким образом, нормативные документы непосредственно ориентируют на ухудшение экологической ситуации.

Развитие орошения и регулирование стока рек бассейнов Амударьи и Сырдарьи привели к нарушению природных гидрологических ритмов, сказались на гидрогеологических и почвенно-мелиоративных процессах и водоносности самих рек, в первую очередь в низовьях и дельтах, вызвав резкое ухудшение почвенно-мелиоративной и экологической обстановки. Прекратилась естественная промывка русловых отложений дельты пресными паводковыми водами, сократились и отложения плодородных наносов.

С шестидесятых годов резко стал падать уровень Арала, нарушился его водный, гидрохимический и гидробиологический режимы – система Арала перестала быть саморегулирующейся, наступил экологический кризис. Последовательное повышение водообеспеченности земель предгорной зоны в 2-3 раза (с 6 до 12-18 тыс. м<sup>3</sup>/га) привело к увеличению питания грунтовых вод, скоростей



и усилению гидрогеохимических процессов, подтоплению и засолению ниже-расположенных земель. В обменный круговорот оказались вовлеченными легко-растворимые соли зоны аэрации, количество которых исчисляется тысячами и десятками тысяч тонн на гектар. Постоянный ввод новых систем дренажа лишь еще больше увеличил скорости гидрогеологических потоков, выносящих в реки или в понижения (водоприемники коллекторно-дренажного стока) до 50-60% забранной в источнике воды, «обогащенной» солями, пестицидами и прочими «отходами» сельскохозяйственного производства. Все это привело к резкому ухудшению экологического состояния воды, воздуха и почвы. Так, допустимое содержание ядохимикатов в почвах имеет место на 20-30% площади орошаемых земель, на остальной площади содержание их в 3-17 раз превышает ПДК.

Строительство русловых водохранилищ в равнинной части региона способствовало увеличению потерь речной воды на испарение (6-7 км<sup>3</sup>), ухудшило естественную дренированность, нарушив благоприятный для почвенно-мелиоративных процессов природный водно-солевой режим территорий.

Проведенный анализ В.Х. Хачатурьяном и И.П. Айдаровым [3], А.Т. Козыкеевой [4], Ж.С. Мустафаевым, К.Пулатовым, А.Т. Козыкеевой и Л.Ж.Мустафаевой [5; 6] и Ж.С.Мустафаевым [11] показывает, что существующая концепция развития орошения в бассейне Аральского моря, ориентированная на вал сельскохозяйственной продукции и предусматривающая коренное изменение природных условий (подъем грунтовых вод до глубины 1,5-2,5 м от поверхности земли), оказалась несостоятельной. При широком развитии орошения на огромных площадях (100-300 тыс. га) произошло интенсивное развитие региональных геохимических процессов, а дренаж, предназначенный для борьбы с засолением земель в условиях гидроморфного режима, в значительной степени способствовал усилению потоков подземных вод и не оправдал возлагавшихся на него надежд.

Особенно интенсивно необратимые деятельностно-природные процессы, обусловившие неконтролируемые и неучитываемые последствия, развивались в период «тотальной ирригации» (60-90-е годы). В связи с этим они нуждаются в особо пристальном анализе на уровне ДПО бассейнов рек Сырдарьи и Амударьи.

Крах концепции ирригации в бассейне Аральского моря и «пиррова победа» сторонников дренажа не могли не произойти, так как все это – ничто иное, как следствие черно-белой идеологии «развитого социализма», игнорирующей подлинные человеческие ценности.

---

#### *Литература:*

1. Щедровицкий П. Г. *Деятельностно-природная система // ЧиП. – 1987. – № 12. – С. 13-69.*
2. Рекс Л.М. *Системные исследования мелиоративных процессов и систем. – М.: Аслан, 1995. – 192 с.*
3. Хачатурьян В.Х., Айдаров Н.П. *Концепция улучшения экологической и мелиоративной ситуации в бассейне Аральского моря // Мелиорация и водное хозяйство, 1990. – №12. – С. 5-12; 1991. – №1. – С. 2-9.*
4. Козыкеева А.Т. *Пути улучшения почвенно-мелиоративной и экологической обстановки в низовьях реки Сырдарьи: Автореферат к.т. наук. – Тараз, 1998. – 24 с.*
5. Мустафаев Ж.С., Пулатов К., Козыкеева А.Т. Мустафаева Л.Ж. *Экологическая оценка природных систем в зонах бассейна Аральского моря (Аналитический обзор). – Тараз, 1997. – 80 с.*
6. Мустафаев Ж.С., Пулатов К., Козыкеева А.Т. Мустафаева Л.Ж. *Пути улучшения природно-экологической ситуации в бассейне Аральского моря (Аналитический обзор). – Тараз, 1997. – 80 с.*

7. Хачатурьян В.Х. Оценка экологической ситуации при обосновании проектов реконструкции // Мелиорация и водное хозяйство, 1990. – №3. – С.17-21.
8. Рац М. В. Что такое экология или как спасти природу. – Знание. – ЧиП. –1990. – №2. – С.45-65; № 3. – С.34-54; №4. – С. 54-75.
9. Щедровицкий Г. П. Принципы и общая схема методологической организации инженерно-структурных разработок. Ежегодник «Системные исследования». – М.: Наука. – 1981. – С. 193-227.
10. Преображенский В.С., Александров Т.Д., Куприянов Т.П. Основы ландшафтного анализа. – М.: Наука, 1988. – 191 с.
11. Мустафаев Ж.С., Карлыханов Т.К., Маханов М., Козыкеева А.Т, Ахметов Ж.У., Мустафаева Л.Ж., Дауренбеков М.К., Мустафаев К.Ж., Далабаева Г.Т., Калауова К.Т. Математическое моделирование формирования и функционирования водохозяйственных систем. – Тараз, 2000. – 125 с.

# Қарт теңіз қаһарына мінбесін деңіз...

Бес бірдей мемлекеттің тірлігіне береке кіргізіп отырған Каспий теңізі жақын болашақта жер бетінен жоғалып кетуі мүмкін. Өйткені, қанша жерден айтылып, мәселе көтеріліп жүрсе де, теңіз табанынан табылған көмірсутекті шикізаттың мол қорын игеру үшін жүргізіліп жатқан барлау-бақылау, өндіру жұмыстары кезінде экологиялық талаптар қажетті деңгейде сақталмай отыр. Қарт Каспийдің қойнауындағы қара алтынға құмартқан компанияларды бұқара халықтың қамынан бұрын қалтаға түсер қаржының саны қызықтырады. Теңіз биосферасының бүлінуі, балықтар мен итбалықтардың жаппай қырылуы, жергілікті жұрттың болашағына алаң күйде күн кешуі – осының мысалы.

## КАСПИЙ ҮШІН ҚАЖЕТ КОМИТЕТ

«Каспий аймағын қорғау және тұрақты дамыту» деген тәп-тәуір атауы бар Комитеттің сұлбасы әзірге қағаз күйінде ғана тұр. Мемлекеттік органдардың, өндіруші компаниялардың және үкіметтік емес ұйымдардың арасындағы үш жақты келісім негізінде құрылатын бұл Комитеттің тұсауы биылғы Каспий күнінің қарсаңында кесіледі деген сөз болған. Және жүзеге аспаған сол сөз күйінде қалды да. Өткен жылы жергілікті Ақүй тарапынан қолдау таппағандықтан, құрылмай қалған Комитетке биыл «Сорос-Қазақстан» қоры қарасатын ниетін танытып еді. Атыраулық үкіметтік емес ұйым өкілдерінің Каспий теңізіне қатысты өткізген конференциясында бұл Комитет бәрібір құрылған жоқ. Бірақ ұйымдастырушылар бастапқы ойынан айнымақ емес, қажетті құжаттарын дайындап, бұл бастамаға бәрібір қол жеткіземіз деп сенім білдіріп отыр. Бұл не қылған Комитет дерсіз? «Қазақстандық ҰЕҰ-дың «Азаматтық Құрылтай» ассоциациясын құруды ұсынып отырған бұл орталықтың құрамына билік, бизнес өкілдері, ғалымдар, бұқаралық ақпарат құралдары, қарапайым азаматтар кіретін болады», – дейді «Каспий табиғаты» үкіметтік емес ұйымының төрағасы Махамбет Хакимов. Комитет құру идеясы техногендік апатты бастан өткізген елдер тәжірибесінің негізінде шыққан. Комитет халықаралық маңызы бар мынадай мәселелерді шешуге ат салыспақ, яғни, Каспий теңізінің құқықтық мәртебесі, мұнай өндірудің ашық



жүзеге асуы, мұнай келісім-шарттары, әлеуметтік мәселелер, қоршаған ортаны қорғау, үшінші тұлғаларды (тұрғындар мен табиғат) сақтандыру және өтемақы төлеу, экологиялық қорлар құру, Каспий өңіріндегі елдердің бірінде 2022 жылы БҰҰ саммитін өткізу.

«Біз бұл Комитетті тап қазір құрудың маңыздылығын билік органдарына айтудай-ақ айтып келеміз», – дейді «Каспий табиғаты» ҰЕҰ-ның төрағасы, белгілі эколог-ғалым Махамбет Хакимов. Комитет бізге техногендік және экологиялық апаттардың «болары болып, бояуы сіңгеннен» кейін емес, күні бүгін керек. 1960-2005 жылдары әлемдегі мұнай өндіретін 112 елдің бәрінде экологиялық апаттар орын алды. Жақын болашақта Қазақстан да бұл тізімге кіруі әбден мүмкін. Апат болған елдің бәрі дереу түрлі кеңестер мен қорлар құрып, зардапты жоюға бағытталған бірлескен жұмыстар жасады. Әншейінде бұл мәселе төңірегінде қырық пышақ боп жүрген үш тарап – билік, компаниялар және халық «басқа түскен баспақшыл» деп апаттың салдарын жоюға бірлесе кірісіп кетті. Бірақ одан не өзгерді? Болар апат болып қойды емес пе? Біздің бірігуіміз сол үшін де керек. Ертең аһ ұрғаннан бүгін бірлесе қимылдағанмыз маңызды.

### ЕНДІ БІР Жылдан соң...

Қарт Каспийді көздің қарашығындай қорғау мәселесі елеусіз де емес, соңғы



елу жылдан бері көтеріліп келеді. Мысалы, теңіздегі биоресурсты қалпына келтіру үшін 1962 жылы балық аулауға тыйым салынды. 1974 жылы Солтүстік Каспий айдыны мен Еділ-Жайық өзендерінің сағасы мемлекеттен қорғалатын жерлер санатына енгізілді. Бірақ кейін КСРО тараған соң бұл бақылаудың бәрі күшін жойды. Теңіз айдыны мұнай операцияларының ордасына айналды. Әлемдік тәжірибе көрсетіп отырғандай, көмірсутегі шикізатын өндірудің жақсы да, жаман да жағы бар. «Каспий табиғаты» үкіметтік емес ұйымының төрағасы Махамбет Хакимовтың пікірінше, экономикалық мүдде алдыңғы орынға шығып кетіп, экологияны бақылау уыстан шыққан жағдайда бізді күтіп тұрған болашақ жарқын деп жабуды жаба тоқуға жол бермегеніміз жөн. Өйткені минералды қорларды өндірудің әлемдік тәжірибесі әлеуметтік және экологиялық ортаға залал келтіріп, адам шығынына әкелетінін көрсетіп жүр. Қорқытайын, жұртты үрейге түсірейін деген ниетіміз жоқ. 2013 жылы теңіздегі мұнай қорын жаппай игеру басталып, Қазақ елі «мұнай дәуіріне» аяқ басады. Экономикалық тұрғыдан алғанда «байлыққа белшеден батпақпыз». Бірақ, қазіргі күні теңіз қойнауын аяусыз сорып жатқан шетелдігі бар,

отандығы бар компаниялардың тиісті экологиялық заңдылықтарды, талаптарды орындамай отырғаны көңілге күдік ұялатады. Енді бір жылдан соң... 2013 жылы Каспий теңізіндегі көмірсутегі кен орындарын жаппай игеру жұмыстары басталады, бұл – Қазақстан мұнай дәуірінің алдында тұр деген сөз. Ал ол дәуірдегі дәуреніміз қандай болмақ? Қара алтынның, қазынаға түсетін қаржының соңынан қуамыз деп қасиетті Каспийімізден айырылып қалмаймыз ба? Есте сақтар тағы бір жайт, Каспий тек қазақтың ғана меншігі емес. Оның жағасында бес бірдей ел отыр, сондықтан бұл мәселе геосаясат пен ғаламдық экономиканы да айналып өтпейді. Жоғарыда атап өткен конференция үстінде «Каспий-Балық» ЖШС директоры Әбілғали Темірбайдың «теңіздегі балықтардың тіршілігі қалай болмақ?» – деген сауалына Хакимов мырза «2013 жылдан кейін балық мүлде болмайды» деп жауап берді. «Каспийде болуы әбден ықтимал экологиялық апаттардан кейін тек балықтар мен итбалықтардың ғана емес, теңіз жағасында орналасқан елдердің халқына да қатер төнеді. Бұл жұртты үрейлендіру емес, шындық» – дейді және ол. «Ал теңіз суының тұнықтығы жайлы сұраққа эколог қазірдің өзінде лайланған су айдыны жаппай мұнай өндірудің салдарынан өлі суға айналады», – деп жауап берді. «Мұндай қайғылы қорытынды шығару үшін академик болу міндетті емес», – деп қосып қойды және. Бәрі көз алдымызда құрып бара жатқан дүние...

### **ҚАРТ ТЕҢІЗ ҚАҒАРЫНА МІНБЕСІН ДЕҢІЗ...**

Теңізді техногендік апаттардан сақтау жайы Каспий теңізінің қазақстандық секторын игерудің 2003-2015 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасында нақты көрсетілген. Бірақ соның бәрі орындалып жатыр деп айта алмаймыз. Қазақстандық және шетелдік тәуелсіз сарапшылардың зерттеулері мұнай компанияларының теңіздегі мұнай қорын қауіпсіз игеруге әлі де дайын еместігін көрсетіп отыр. Көршілес мемлекеттер Каспий жөніндегі Конвенциялардың бәрінде мұнай төгілу мен су айдынының ластануына қазақ елінің тікелей жауапты екенін үнемі «ескертумен» келеді. Биыл Ақтау қаласында өткен министрлердің кездесуінде де осы мәселе көзден таса қалған жоқ. Қашаған кен орнын игеру барысында ықтимал апаттардан моральдық және материалдық тұрғыда сақтандырылған олар Каспий маңындағы елдерді және табиғатты сақтандыру мәселесіне көңіл аудармай келеді. Бұл мәселе жайлы эколог: «Солтүстік консорциум құрамында жұмыс жасайтындардың барлығы – шетелдік қызметкердің өмірінен бастап, мұнай мұнараларына дейін сақтандырылған. Шетелдік компаниялар өз мүліктері мен адамдарын болашақ Каспий мұнайы есебінен сақтандыруды жүзеге асырып отыр. Ендеше біз де жергілікті тұрғындарды өз мұнайымыздың есебінен сақтандыруға тиіспіз» – дейді.

Қалай айтқанмен, бір күні болмаса бір күні қарт теңіз қағарына мінері анық. Өйткені, бүгіннің өзінде теңіз қайраңында өлі аймақтар пайда бола бастаған. Су астында қалған алпыстан астам ұңғымалар залалсыздандырылмаған қалпында тот басып жатыр. Түрлі себептермен суға батып кеткен кемелердің де теңізге тигізер зияны көп. Мұнайды бұрғылау кезінде жерасты қысымымен шығатын ілеспе газ қоршаған ортаның бас ауруына айналып отыр. Теңіз деңгейінің ауытқып тұруы да проблеманың бірі. 1978-1995 жылдары теңіз деңгейі 2,5 метр биіктікке дейін көтерілді, соның кесірінен бұрын өнеркәсіптік аймақ болған біраз жер су астында қалды. Осындай апат орын алған Әзірбайжан еліндегі жағдай бізге сабақ болса игі. Теңіз қойнауындағы қара алтын бекіре балықтардың да болашағын бұлыңғыр қылып барады. Әсіресе соңғы жылдары бағалы балық қоры күрт кеміп кетті. Каспий теңізінің келешегі үшін оның құқықтық мәртебесін айқындайтын халықаралық конвенция сондықтан да керек. Құдай бетін ары қылсын деңіз, егер Мексика шығанағындағы жағдай Каспийде қайталанса, солтүстіккаспийлік бассейнің тіршілігі толығымен жер

бетінен жым-жылас болады. Қышқыл жаңбыр жауғызып, қоршаған ортаға орны толмас қатер төнгізетін бір ғана күкіртті сутегінің мол қорының өзі неге тұрады? Теңіз төсін аяусыз тесіп жатқан мұнай компаниялары сондықтан да «алмақтың да салмағы бар» деген қазақы қағидаға сүйенсе дейміз.

**P.S.** Теңізді сақтап қалу үшін эколог-ғалымдар мұнай операцияларын, жалпы кен орындарының жұмысын тоқтату қажет дейді. Біріншіден бұл болашақ ұрпақ үшін «алтын қор» болады, екіншіден, теңізде мұнай өндірудің жетілдірілген технологиялары мен қауіпсіз әдістерінің пайда болуына септігін тигізеді. Мұнайға деген көзқарасымыз өзгереді, ол тек жанар-жағармай ғана емес, өнеркәсіптің ондаған түрлері үшін қажетті құнды шикізат ретінде пайдаланылатын болады. Сонда мұнай бағасы да бүгінгі күннен жүздеген есеге жоғары болар еді.

*Бақытгүл БАБАШ,  
Атырау*

УДК 631.347.4:658.589

## Перспективы технической модернизации парка дождевальной техники в Казахстане

*Жарков В.А., Калашикова Л.П., Гричаная Т.С., Ангольд Е.В.*

Орошаемые земли во всем мире являются одним из главных факторов обеспечения стабильности сельскохозяйственного производства и продовольственной безопасности.

В Казахстане основная часть сельскохозяйственных угодий расположена в зонах недостаточного или неустойчивого естественного увлажнения. Стабильный и высокий уровень производства продукции здесь может быть обеспечен только за счет орошения сельскохозяйственных земель.

Развитие орошения способствует получению гарантированных объемов продукции, снижению экономических рисков, связанных с потерями урожая из-за нестабильности погодных условий, созданию рабочих мест для сельского населения, обустройству населенных пунктов и ряду других факторов, обеспечивающих рост уровня жизни населения.

В Казахстане, по данным Международной комиссии по ирригации и дренажу ICID, общая площадь орошаемых земель составляет 2,13 млн.га. В настоящее время в условиях сокращения водозабора на сельское хозяйство до 15 км<sup>3</sup> (против 26 км<sup>3</sup> в 1992 году) площади орошаемых земель уменьшились до 1,422 млн.га. Дисбаланс между потребностями и наличием воды ограничивает эффективное решение социально-экономических задач, нормализацию экологической обстановки в бассейнах рек.

Основным способом полива в республике был и остается поверхностный полив. Находит частичное применение и дождевание. Особое внимание при этом в последние годы стало уделяться внедрению водосберегающих технологий капельного полива, площади под которыми по состоянию на 01.01.2011 г. составили 13699,1 га. В основном применяются системы капельного орошения производства Израиля, Китая, Турции, Голландии, Испании, России. Капельное орошение создает возможность непрерывного снабжения растений водой и элементами пита-



ния, что позволяет поддерживать оптимальный водный, воздушный и питательный режимы в корнеобитаемой зоне почвы на протяжении вегетации и повысить урожайность сельскохозяйственных культур на 30% и более. Такое орошение особенно эффективно в условиях дефицита оросительной воды.

Данные областных управлений сельского хозяйства по водосберегающим технологиям свидетельствуют о нарастающем увеличении площадей под капельное орошение, однако при этом происходит снижение площадей дождевания сельскохозяйственных культур за последние годы. Так в 2006 году дождеванием было занято 57355 га, а в 2008 году эти площади уменьшились до 28823 га. Некоторый рост их отмечается в 2010 году. На 01.01.2011 г. они составили 38575 га.



Парк дождевальных машин в Казахстане насчитывает 723 единицы, в том числе: ДДА – 100 (МА) – 257; ДДН 70 (80, 100) – 211; «Фрегат» – 182; «Кубань» – 27; «Valley» – 17; «Волжанка» – 6; «Днепр» – 2; Осмис – 2 и прочие (РКД, Reinke А – 100; TL-5340 – 19), из которых 85 единиц (ДДН-70 – 67; ДДА-100 – 16 и «Днепр» – 2) находятся в неисправном состоянии. Поливная техника в основном выпуска 1980-1990 гг. прошлого столетия, выработала свой ресурс, морально устарела и требует замены. В 2000-2008 годах приобретались широкозахватные ДМ «Фрегат» и только в последние годы стали приобретаться машины нового поколения. В целом для более широкого применения дождевания на орошаемых землях практически основная часть парка требует обновления и пополнения.

В период активного внедрения поливной техники в Казахстане (1960-1970 года) не ставился особый акцент на такие факторы, как материалоемкость, энергоемкость, стоимость оборудования и т.д. В настоящее время материалоемкие, энергоемкие и дорогие имеющиеся дождевальные машины не пользуются у сельхозпроизводителей спросом, а зарубежные аналоги помимо выявленных недостатков, требуют еще и привлечения персонала, специально подготовленного в сервисных центрах фирм-производителей. Помимо этого зачастую зарубежные дождевальные устройства неприспособлены к отечественным природно-климатическим и организационно-хозяйственным условиям.

По данным научных учреждений (КазНИИВХ, г. Тараз) на период 2011-2020 гг. площади, перспективные для применения дождевания с учетом агроклиматических и иных факторов, можно довести до 634000 га, то есть фактически увеличить существующие в 17 раз. Это в свою очередь позволит повысить продуктивность возделываемых сельскохозяйственных культур в сравнении с поверхностным поливом.

Подводя итоги оценки состояния дождевальной техники можно сделать вывод

о весьма значительной потребности в поставках новой техники в ближайшие годы в Казахстан. Это и широкозахватные дождевальные машины кругового и фронтального действия (типа «Кубань», Bauer, Valley, Zimnatic), мобильные дождевальные агрегаты, работающие от открытой оросительной сети (типа ДДА-100ВХ), шланговые барабанные машины, мобильные системы на основе быстросборных трубопроводов, системы импульсного дождевания.

В наибольшей степени современному уровню развития техники соответствует шланговые барабанные дождевальные машины с гидроприводом, перемещающие дождевальный аппарат за счет наматывающегося на барабан шланга (ДМБ).

Ряд современных дождевальных машин могут поставлять зарубежные фирмы такие как Rein Bird (США), Perrot (Германия), Valmont Ind. (США), Sigma (Чехия), R. Bauer (Австрия), Ocmis (Италия), T-Systems Europe и Irrifrance (Франция), NAANDANJAIN Irrigation, Netafim (Израиль), «Ортех» (г. Волгоград, Россия), ПО «Кропоткинский машиностроительный завод «Радуга» (г. Кропоткин, Россия) и другие.

Для фермерских хозяйств Казахстан на базе Казахского НИИ водного хозяйства (г. Тараз) по имеющимся разработкам можно обеспечить выпуск дождевальных комплектов «Росинка», стационарных систем импульсного дождевания и ряда другой поливной техники.

Дождевание, как способ подачи влаги к растениям наиболее близок к природному выпадению осадков. Такой вид орошения увлажняет не только почву, но и листовую поверхность растений и приземный слой воздуха, что оказывает благоприятное воздействие на вегетацию растений, снижает температуру и повышает влажность воздуха в жаркие, засушливые периоды.

Современные дождевальные машины и установки позволяют более полно использовать методы механизации и автоматизации в процессе полива, в широких диапазонах менять поливную норму, сократить число операторов и тем самым повысить производительность труда.

Внедрение существующей техники нового поколения, разработка и производство совершенной отечественной поливной техники с существенно более высокими технико-экономическими показателями являются основой вывода орошаемого сельскохозяйственного производства на необходимые объемы производства отечественного продовольствия и его конкурентоспособность.

УДК 631.347.4:658.589

#### РЕФЕРАТ

Қазақстандағы жаңбырлатқыш машиналар паркінің қазіргі жағдайы қарастырылады, жаңбырлатуды пайдалану мүмкіншілігі үшін болашағы зор болатын аудандар келтіріледі, суғарудың осы әдісінің артықшылықтары толық көрсетіледі.

УДК 631.347.4:658.589

#### РЕФЕРАТ

Рассмотрено существующее состояние парка дождевальных машин в Казахстане, приведены перспективные площади для возможности применения дождевания, раскрыты преимущества данного способа полива.

УДК 631.347.4:658.589

#### THE SUMMARY

The existing condition of park of sprinkler engine in Kazakhstan is considered, the perspective areas for possibility of application of overhead irrigation are specified, advantages of this way of watering are opened.

# Радиальные отстойники в процессе очистки природных высокомутных вод

*Д.Н.Алиева*

*Научно-исследовательский и проектный институт «Суканал»,  
г.Баку, Республика Азербайджан*

Серьезной проблемой современности является надежное обеспечение населения городов питьевой водой высокого качества, безопасной по эпидемиологическим, токсикологическим и экологическим критериям. С позиций практических задач надежного и качественного водоснабжения параллельно с оздоровлением экологической обстановки на водных объектах необходимо особое внимание уделять интенсификации процессов очистки природных вод. Для этого следует совершенствовать существующие технологии и разрабатывать новые эффективные методы очистки, внедрять ресурсосберегающие технологии. При этом достижение практических результатов возможно и за счет повышения эффективности работы отдельных сооружений, входящих в состав действующих систем водоснабжения.

К таким сооружениям можно отнести разработанную и внедренную на Куринском водопроводе (Азербайджанская Республика) конструкцию радиального отстойника со встроенной камерой хлопьеобразования, которая позволила интенсифицировать процесс отстаивания высокомутных вод, улучшить качество осветления воды, снизить на 30% расход коагулянтов на последующих ступенях очистки, увеличить гидравлическую нагрузку на сооружения на 30-35% /1, 2/.

Известно, что в сезоны весенних и осенних паводков мутность воды реки Куры достигает значений 70000-120000 мг/л, что намного превышает расчетную мутность воды реки равную 10000 мг/л.

Дополнительное повышение эффективности отстаивания взвеси в радиальных отстойниках возможно при использовании процесса осаждения ее в тонком ламинарном слое.

Сама идея отстаивания в тонком слое стала известна работами А. Хазена [3] еще в 1904 году, который теоретически доказал эффективность процесса тонкослойного осаждения, а практически эта теория была подтверждена исследователями Т.Кемпом [4] и Н. Фишерстромом [5].

В постсоветском пространстве тонкослойным отстаиванием занимались с 40-х годов В.А. Радциг [6] и Добряков [7].

В дальнейшем совершенствование конструкций, работающих по принципу отстаивания в тонком слое, нашло отражение в работах, выполненных на базе институтов ВНИИ ВОДГЕО, НИИ КВОВ, ЛИИКТ, Южгипроводхоза, Укрводоканалпроекта, АзНИИ ВП и др.

Так, например, для очистки высокомутных природных вод применяются разработанные конструкции тонкослойного осветления АзНИИ ВП [8]:

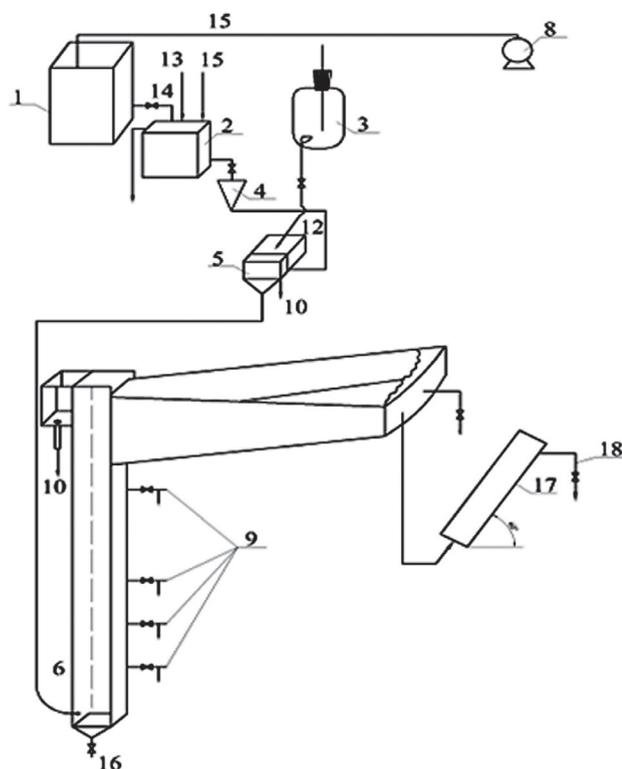
- «АзНИИ ВП-1» и «АзНИИ ВП-2» – представляющие собой двухступенчатые зернистые фильтры и тонкослойные отстойники (г.г.Ленкорань, Лерик, Аз.Республика);

- плавучий водозабор-отстойник, состоящий из тонкослойных модулей, помещенных в жесткую обойму с открытой донной частью (г.Сабирабад, Аз.Республика).

Следовательно, применение тонкослойных элементов дает возможность интенсифицировать работу отстойных сооружений на станциях очистки мутных и высокомутных вод.

С этой целью была создана модель радиального отстойника со встроенной

камерой хлопьеобразования и тонкослойным элементом в масштабе 1:20 к натуральной величине с вспомогательными устройствами (рис.1).



**Рис. 1.** Схема модельной установки

1 – бак замутнитель; 2 – бак исходной воды; 3 – сосуд Мариотта; 4 – воздухоотделитель; 5 – смеситель; 6 – камера хлопьеобразования; 7 – отстойник; 8 – компрессор; 9 – пробоотборник; 10 – перелив; 11 – вода после сборного желоба; 12 – ввод реагента; 13 – подача водопроводной воды; 14 – подача замутнителя; 15 – линия сжатого воздуха; 16 – удаление осадка; 17 – тонкослойный элемент; 18 – вода после тонкослойного элемента.

При выполнении модели камеры хлопьеобразования был учтен принцип технологического моделирования – время пребывания воды в натуре и на модели одинаково.

При оценке работы отстойной части соблюдены критерии гидродинамического подобия с учетом преобладающего влияния сил тяжести ( $F_{гн}=F_{гм}$ ), при этом соблюдено геометрическое подобие модели и натуре,  $\sigma = l_H/l_M$ , где:  $\sigma$  – геометрический масштаб моделирования, принятый равным 20;  $l_H$  и  $l_M$  – линейные размеры натуре и модели; при этом также были сохранены режимы движения жидкости в них /1/.

Тонкослойный элемент выполнен из стекла длиной 1400 мм диаметром 80 мм, под углом  $60^\circ$ .

При исследовании скорость движения воды в тонкослойном элементе менялась от 2 до 6 мм/с. Продолжительность отстаивания воды в нем рассчитывалась согласно формуле:

$$T = \frac{H}{\cos \alpha \cdot U_0} \quad , \quad (1)$$

где:  $\alpha$  – угол наклона элемента, град;

$U_0$  – гидравлическая крупность взвеси, мм/с;

$H$  – высота зоны отстаивания, мм.

Для определения гидравлической крупности  $U_0$  в формуле (1) отбирали пробу воды из отстойной части модели радиального отстойника со встроенной камерой хлопьеобразования на расстоянии с учетом коэффициента масштабного

моделирования, т.е. из места предполагаемого расположения тонкослойного элемента.

Для сравнения полученных лабораторных результатов по определению  $U_0$  также была отобрана проба воды из соответствующей точки в радиальном отстойнике с камерой хлопьеобразования на II-ом Куринском водопроводе. Полученные результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Показатель гидравлической крупности флокулированной взвеси у торца радиального отстойника**

Мутность воды, мг/л		Количество выпавшей взвеси с гидравлической крупностью, %				
До поступления в радиальный отстойник	В радиальном отстойнике в точке предполагаемого размещения тонкослойных элементов	≥0,5 мм/с	≥0,25 мм/с	≥0,1 мм/с	≥0,05 мм/с	≤0,05 мм/с
В модели отстойника						
2000	660	6,0	33,73	49,69	73,66	26,34
4000	1062	–	33,2	60,29	–	–
6000	1537	–	33,7	57,85	65,88	34,12
На радиальном отстойнике с камерой хлопьеобразования II Куринского водопровода						
1275	445	11	31,0	47,0	53	47

**Примечание:** Эксперименты проводились при скорости восходящего потока воды в камере флокуляции – 8 мм/сек, при  $t$  воды – 10-12°C

Правильность выбранного направления подтверждают данные, приведенные в табл.1. Процент выпавшей взвеси с гидравлической крупностью свыше 0,3 мм/с как в лабораторных, так и в натурных опытах составлял 30% от взвеси, поступающей в тонкослойный элемент. Таким образом, принять  $U_0$  для расчета конструкции тонкослойного элемента равным 0,3 мм/с, что позволяет повысить надежность работы предотстойников в условиях очистки высокомутных вод дополнительно на 10-12%. Отсюда, согласно формуле (1), время пребывания воды в элементе – 533 секунды.

Результаты исследований, проведенных на модели, представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Результаты исследований эффективности тонкослойных элементов в схеме модели отстойника**

Мутность воды, мг/л	Доза ПАА, мг/л	Мутность воды на входе в тонкослойный элемент, мг/л	Мутность осветленной воды в сборном желобе отстойника без тонкослойных элементов, мг/л (контрольная проба)	Эффективность осветления воды после тонкослойного элемента при скоростях потока в нем					
				2 мм/с		4 мм/с		6 мм/с	
				М, мг/л	%	М, мг/л	%	М, мг/л	%
2000	0,2	450	375	192	49	210	44	270	28
4000	0,4	800	700	300	57	320	54	400	43
6000	0,6	980	870	375	57	400	54	420	52
8000	0,8	1200	1100	420	62	440	60	470	57
10000	1,0	1800	1400	490	65	520	63	560	60

**Примечание:** Скорость восходящего потока воды в камере флокуляции во всех опытах составляла – 8 мм/сек, при  $t$  воды – 12-15°C.

Как видно из табл.2, применение тонкослойных элементов значительно повышает эффективность осветления воды с исходной мутностью 2000-10000 мг/л по сравнению с контрольными пробами. При этом с повышением скоростей потока воды в тонкослойном элементе с 2-х мм/с до 6 мм/с мутность осветленной воды снижается. Так, например, при исходной мутности 2000 мг/л эффективность осветления воды падает с 49 до 28%, а при мутности воды 10000 мг/л – с 65% до 60%.

Ввиду того, что в пределах исследуемых мутностей воды реки Куры в тонкослойные элементы поступала вода с максимальной мутностью до 1400 мг/л, то для дальнейшего изучения влияния мутности на конечный результат отстаивания перед тонкослойными элементами создавали условия завышенной мутности воды до 3000 мг/л (рис.2). Результаты экспериментов позволяют подтвердить, что тонкослойные элементы могут работать эффективно и в области повышенных мутностей воды.

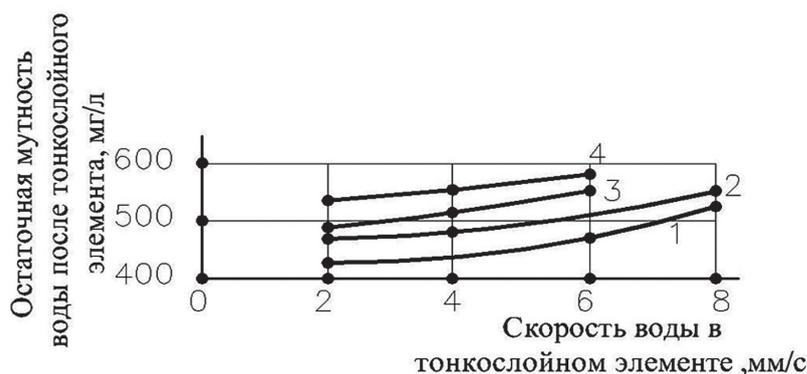


Рис. 2. Характеристика работы тонкослойных элементов при мутностях входящей в них воды, мг/л: 1 – 1000÷1200; 2 – 1200÷1500; 3 – 1500÷2000; 4 ÷ 2000-3000

Показатели эффективности работы модели радиального отстойника со встроенной камерой хлопьеобразования и тонкослойными элементами при исходной мутности воды 10000 мг/л достигала значений 95% против 86% без тонкослойных элементов.

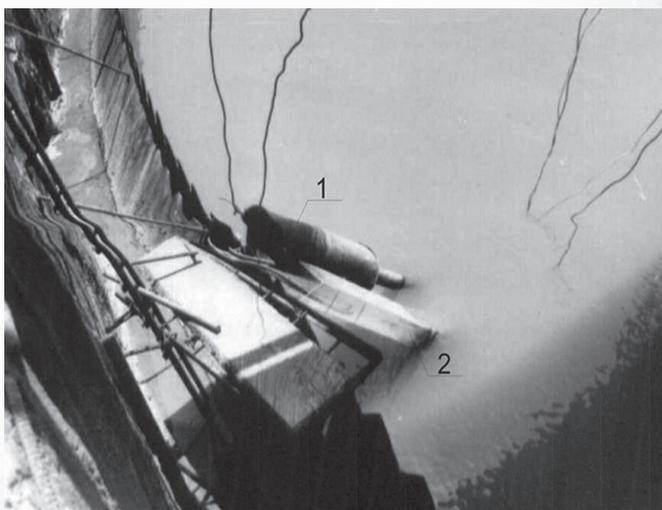
Удачное сочетание двух известных методов очистки воды в одном сооружении (коагулирование взвеси с помощью флокулянтов в камере хлопьеобразования и отстаивание ее в отстойниках с последующим доосветлением в тонком слое) способствует столь высокому эффекту осветления.

На II Куринском водопроводе были проведены испытания элементов тонкослойного отстаивания (диаметр 90 мм, длина 1400 мм) в радиальном отстойнике с камерой флокуляции производительностью 1,0 м<sup>3</sup>/сек (рис.3).

Рис. 3. Тонкослойные элементы в радиальном отстойнике Куринского водопровода:

1 – круглый тонкослойный элемент;

Испытывали тонкослойные элементы в различные сезоны года при  $M_{исх} = 429 \div 5250$  мг/л [9].



На рис.4 показана сходимость лабораторных исследований и натуральных испытаний. Как видно из графика, сходимость результатов в порядке погрешностей до  $\pm 15\%$ .

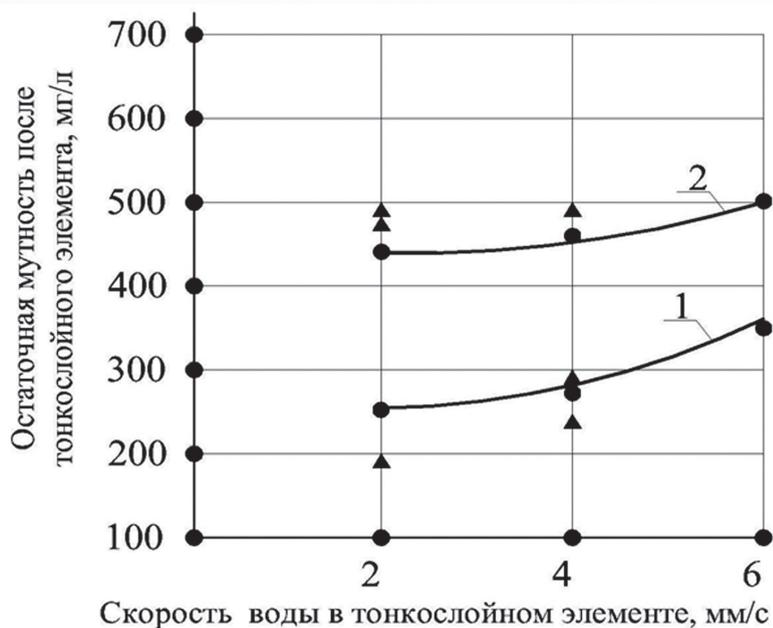


Рис. 4. График сопоставления технологических показателей, полученных на модели и в натуре: ● – лабораторные данные; ▲ – натурные данные; 1 –  $M_{исх}$  – 600-800 мг/л; 2 –  $M_{исх}$  – 1000-1200 мг/л.

В ходе исследования уделялось внимание вопросам удаления осадка из тонкослойных элементов и сооружения в целом. Натурные испытания подтвердили лабораторные наблюдения – постоянное скольжение осадка по стенкам элементов. Скопление осадка в пространстве под тонкослойными элементами периодически, медленным вращением скребкового механизма перемещалось от периферии к центру в шламосборник.

Производственные испытания на Куринском водопроводе на действующем радиальном отстойнике со встроенной камерой флокуляции и дооборудованным тонкослойными элементами позволяет обеспечить надежность его работы при высоких мутностях в период паводка (таблица 3).

Таблица 3

**Результаты промышленных испытаний радиального отстойника со встроенной камерой хлопьеобразования и периферийными тонкослойными элементами**

Мутность исходной воды, мг/л	Производительность исследуемых радиальных отстойников, м <sup>3</sup> /с	Доза ПАА, мг/л	Мутность воды на выходе из, мг/л	
			контрольного отстойника №5	экспериментального отстойника №7
1497	0,87	0,2	349	245
	0,95		420	280
	1,00		510	300
2575	0,83	0,25	415	285
	0,93		470	330
	1,0		560	350
2920	0,85	0,25	430	310
	0,93		500	345
	1,0		600	392

3757	0,84	0,3	650	410
	0,9		700	445
	1,0		770	470
3960	0,82	0,35	700	420
	0,91		750	458
	1,0		850	485
6500	0,83	0,5	780	610
	0,92		820	640
	1,02		970	710
7300...7400	0,85	0,5	908	670
	0,9		1020	700
	1,0		1100	740
8300...8600	0,81	0,6	1130	715
	0,89		1220	750
	1,0		1300	820
9600...10000	0,83	0,8	1230	870
	0,9		1300	920
			1380	1020
12000	0,8	1,0	1340	1100
	0,9		1400	1220
	1,0		1600	1430
17000	0,7	1,2	2200	1500
	0,85		2350	1750
18700	0,83	1,2	2500	1800
21300	0,83	1,5	3000	2060
27500	0,83	1,5	3600	2700
30000	0,83	1,5	4500	3320

Проведенные исследования показали, что наличие тонкослойного элемента обеспечивает выделение более 95% взвешенных веществ вместо 85%, что позволяет в паводковый период при мутностях воды 10000-70000 мг/л, не снижая нагрузки на I ступень очистки, подавать воду на II ступень, согласно требованиям СНиП 2.04.02-84.

Кроме того, при необходимости увеличения производительности работы действующих сооружений надобность в строительстве дополнительных отстойников отпадает, достаточно осуществить реконструкцию существующих отстойников, что приводит к экономии капиталовложений.

### ТҮЖЫРЫМ

Периферлік, үлпідек құбырлы кіріктірмелі камерасы бар тарамдалған тұндырғыш су тазалаушы станцияларды салғанда немесе су тазалаушы ғимараттарды жөндеуден өткізгенде 10000 мг/л және одан да көп мөлшердегі лай және өте лай суды тазалауда қолданылады. Сондай-ақ ауылды жерлердің су тазалағышында, коммуналдық және өндірістік сұтартқыштарда және ағынды суларды тазалауда кең қолданыс табуы мүмкін.

### РЕФЕРАТ

Радиальные отстойники со встроенной камерой хлопьеобразования и периферийными трубчатыми элементами могут быть применены при осветлении мутных и высокомутных вод с содержанием взвешенных веществ до 10000 мг/л и выше при проектировании новых водоочистных станций или при рекон-

струкции существующих очистных сооружений. Также они могут найти широкое применение в очистных сооружениях сельских групповых, коммунальных и промышленных водопроводов и при очистке сточных вод.

#### SUMMARY

Radial separating tank with built in flocculation chamber and a camera peripheral tubular elements can be used in the clarification of turbid waters and highly containing suspended solids up to 10,000 mg / l and above the design of new wastewater treatment plants or in the reconstruction of existing treatment facilities. They can also be widely used in rural group, municipal and industrial water supply and wastewater treatment.

---

#### *Литература:*

1. Алиева Д.Н., Джафаров С.М. Радиальный отстойник А.С. – №1175526, СССР, Б.И. № 38, М., 1985
2. Алиева Д.Н. Пути повышения эффективности работы радиальных отстойников АзНИИ ВП, №2, Баку, 2006, стр.35-39
3. Hazen A., *Oil sedimentation* // *Trans.ASCE*, 1904, 45, p 53
4. Camp T.R. *Flocculation and flocculation basins.* / *Proc. Amer. Sec. Civil Engrs.*, 283, 1953, p. 79
5. Fishstrom C.M. *Sedimentation in reclitangular Basis* // *Pros.ASCE*, 1955, 687, p 81, 5
6. Радциг В.А. Горизонтальный отстойник для воды А.С. №46827, СССР, 1936, Вестник комитета по изобретательству
7. Добряков И.Ф. Ловушка для улавливания волокна и накопителей из отходов вод бумажного производства. А.С.№47898, СССР, М; 1936
8. Бабаев И.С. Безреагентные методы очистки высокомутных вод. – Стройиздат, М., 1978, 81
9. Алиева Д.Н., Джафаров С.М. Проведение исследований по повышению надежности работы отстойных сооружений большой производительности (200 тыс.м<sup>3</sup>/сут) в условиях очистки высокомутных вод. Бак. филиал ВНИИ ВОДГЕО, 1988

### В Жанаозене подсчитывают ущерб от урагана и наводнения

В Жанаозене подсчитывают ущерб от урагана и наводнения. Об этом сообщает пресс-служба МЧС РК.

«Оперативной группой МЧС РК с участием акима города Жанаозен — председателя комиссии по ЧС, членов комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций проведены два рабочих совещания, на которых были поставлены задачи по ускоренному определению ущерба с составлением сметы на восстановление», — сообщает МЧС.

Городским отрядом экстренного реагирования совместно с городскими коммунальными службами проводились мероприятия по откачке воды с подтопленных территорий, демонтаж элементов поврежденной кровли и очистка территорий от поваленных деревьев.

На городских канализационных очистных сооружениях подтоплены основные насосы. Проведена откачка ливневых вод и велись восстановительные работы по запуску насосной станции. Работа очистных сооружений поддерживается резервными насосами.

«По состоянию на 18 ч. 00 мин. объекты жизнеобеспечения и социальной инфраструктуры города работают в штатном режиме. В ликвидации ЧС были задействованы: 86 человек и 24 единицы техники местных исполнительных органов», — уточняют в МЧС.

Напомним, 15 июля в г. Жанаозен Мангистауской области ураганный ветер сорвал кровли домов и зданий. Также в результате ливня были подтоплены общественные здания, жилые дома, повреждены опоры электропередач. Разгул стихии привел к отключению электроэнергии.

### Опубликован список погибших от наводнения в Крымском районе

Список людей, погибших в результате наводнения в Крымском районе Краснодарского края России, появился в Интернете.

В документе перечислены 153 жертвы, в том числе один мужчина, личность которого не установлена. Большинство из погибших — женщины — 99 человек. Мужчин в списке — 49. Среди жертв стихии также четверо малолетних детей (три девочки и один мальчик) и один подросток. Младшему из погибших за десять дней до гибели исполнился год.

Как сообщал УКРИНФОРМ, в ночь с 6 на 7 июля паводок затопил города



Крымск, Геленджик, Новороссийск, а также несколько поселков Краснодарского края. Стихия нарушила автомобильное и железнодорожное движение, системы энерго-, газо- и водоснабжения. Самый сильный удар принял на себя Крымский район, расположенный в низине. По последним данным, погибли 172 человека, еще 30 тыс. считаются пострадавшими от наводнения.

<http://www.ukrinform.ua>

### На полуострове Флорида наводнение

Ливни и наводнение повлекли за собой закрытие автодорог и затопление сотен жилых домов на северо-западе американского штата Флорида. Около сотни жителей штата вынуждены были эвакуироваться в более безопасные регионы, а местная тюрьма, с 600-ми заключенных, осталась без электричества. В подвалах зданий скопилось до 1,5 м воды.

Кроме непрекращающихся дождей в эту часть Флориды заглянул и торнадо, оставивший после себя вывернутые с корнем деревья и поврежденные куриные фермы и жилые дома. Удар торнадо ощутила на себе соседняя Алабама. На



улицах превратившихся в реки, плавают легковые автомобили по крышу в воде. Ущерб, нанесенный местному офису полиции, оценивается в 3-4 млн. долларов США. Сумма ущерба для всего округа подсчитывается.

Начавшийся 9 июня дождь принес в г. Пенсакола, Флорида, 34 мм осадков, к которым присоединились 5 мм на следующий день. Там эвакуирован жилой комплекс на 200 квартир. В Мобиле, Алабама, количество осадков за выходные дни составило 22 мм. В округе Санта-Роза объявлено предупреждение о возможном наводнении.

В г. Галф-Бриз затоплению подверглось 40 жилых домов. Одного человека пришлось спасать из застрявшей на погруженной под воду дороге машины. Еще 12 человек оказались в больнице после того, как были спасены из унесшей их в море воды. Сообщается об одном утонувшем. Разрушения в Санта-Розе огромны, повсюду разбросаны обломки зданий и деревьев, поднятых торнадо. Многие дома подлежат ремонту.

### Проливные дожди привели к наводнению на северо-востоке Китая

С июня в Харбине, расположенном на северо-востоке Китая, непрерывно идут дожди. Сильный ливень, начавшийся 17 июня в 15.20, привел к наводнению. Вода на некоторых улицах города достигла уровня колена, а в некоторых местах – одного метра. Местные жители говорят, что многие улицы превратились в реки, а машины стали похожи на подводные лодки.

### **На западе Грузии произошло сильное наводнение**

На западе Грузии произошло сильное наводнение. Стихийное бедствие спровоцировали проливные дожди. Из берегов вышли несколько крупных рек. Больше других пострадал курортный поселок Уреки на берегу Черного моря. Там затоплены более ста жилых домов, а также сельхозугодья, уничтожен урожай. В населенном пункте объявлена массовая эвакуация, однако большинство местных жителей отказывается уезжать, беспокоясь за безопасность своих квартир. Согласно прогнозам, в ближайшее время дожди прекратятся, и тогда спасатели приступят к откачке воды из подвалов и первых этажей зданий.

17-го июня в Воронежской области пронёсся ураган. Сильный ветер валил деревья, срывал крыши и приподнимал автомобили. Помимо этого, затоплены дома, градом уничтожен урожай.

В райцентре Верхняя Хава, по сообщениям местных жителей, были затоплены улицы, скверы, площади, стадион, дворы, тонули машины, произошло огромное количество аварий, пострадали скот и огороды, дождь побил посевы, с одного из магазинов сорвало крышу. Наводнение произошло в связи с прорывом плотины на прудах, вода поднималась до 2-3 метров.

### **Сильное наводнение в Великобритании**

Сотни жителей и отдыхающих на западе Уэльса пострадали в результате сильного наводнения. Около 1000 человек были своевременно перемещены в безопасное место в субботу, а из зон отдыха эвакуировано около 150 человек. Несколько получили незначительные травмы. Причиной наводнения стали сильные ливни,



которые продолжались несколько дней подряд. В результате в течение суток выпало около 12 см дождя. В некоторых местах вода поднялась до полутора метров за считанные часы, десятки домов оказались практически под водой. Для экстренной эвакуации задействовали вертолеты королевских ВВС. Спасательную операцию приходилось проводить в условиях сильного ветра.

### **В Бангладеш 250 тысяч человек пострадали от наводнения**

Наводнение в Бангладеш, вызванное муссонами и ливневыми дождями, унесло жизни более 100 человек. Сообщения об этом появились сегодня в местных интернет-СМИ. Жертвами стихии в юго-восточном портовом городе Читтагонг стали 23 человека, а в Читтагонгском горном районе погибли еще 36 жителей республики.

Наводнение также затронуло и пригороды столицы Бангладеш — города Дакка. Всего от стихии, по последним данным, пострадали 250 тысяч человек.

### **На севере Индии и в Бангладеш произошло наводнение**

Обострение периода муссонных дождей вызвало наводнение в северной и восточной части Индии. 2,2 миллиона людей вынуждены были эвакуироваться, 500 тысяч находятся в специально оборудованных лагерях. 16 человек погибло под слоями оползневой грязи, всего за неделю погиб 81 житель страны, несколько из них утонули вместе с лодками. 11 человек числятся пропавшими без вести.

Больше всего пострадал известный своими горными чайными и рисовыми плантациями штат Ассам, граничащий с Бутаном и Бангладеш. Там сильно повысился уровень воды в реке Брахмапутра и 26 из 27 штатов пережили наводнение, практически полностью потеряв урожай риса. Чайные посевы не пострадали, так как растут на более высоких участках гор. Более 70% национального парка Казиранга, известного своими тиграми, однорогими носорогами и слонами, также подверглось затоплению.



Сложная ситуация сохраняется в штатах Арунахал-Прадеш, Манипур и Мегалая, где затопило тысячи домов, дорог и полей. Еду и питьевую воду пострадавшим можно доставить лишь на вертолетах, которые специально выделены для спасательных операций.

Число погибших во время наводнений и оползней в Бангладеш достигло 123-х человек. К счастью, уровень накопившейся дождевой воды начал падать. Всего от муссонов пострадало пять регионов страны и приблизительно 900 тысяч человек.

### **В Японии эвакуируют более 400 тысяч человек из-за угрозы наводнения**

По меньшей мере 400 тысяч человек на юго-западе Японии получили в субботу распоряжение в ближайшее время покинуть дома из-за угрозы наводнения, сообщает агентство Франс Пресс.

Ливневые дожди, не прекращающиеся на территории региона уже несколько дней, стали причиной гибели по меньшей мере 20 человек, не менее 9 считаются пропавшими без вести.

Согласно данным метеорологической службы, в районе острова Кюсю, где приказ об эвакуации получили около 260 тысяч человек, объем осадков в субботу составил 11 сантиметров в час. В префектуре Кумамото за 72 часа выпало 75 сантиметров осадков.

В префектуре Фукуока, были разрушены не менее 820 домов, потоком воды смыло мост.

<http://planeta.moy.su>

# Ақмола облысы Жарқайың ауданын ауыз сумен қамтамасыз ету мәселесі

Сатова Қ.М., т.ғ.к., доцент  
С. Сейфуллин атындағы ҚАТУ (Астана)

«Қазақстан Республикасының 2007-2024 жылдарға арналған Тұрақты дамуға көшу тұжырымдамасында» [1] тұрақты дамуға көшудің басымдықтары мыналар делінген:

- тұрақты дамудың өңірлік проблемалары;
- халықтың әлеуметтік қауіпсіздігінің деңгейін арттыру;
- халықтың денсаулығына төнетін экологиялық қауіп-қатердің алдын алу және азайту;
- сапалы ауыз суға қолжетімділік.

Аталған мәселелер әсіресе ауыл тұрғындары үшін өзекті. Мақалада Ақмола облысы Жарқайың ауданы тұрғындары тұтынатын ауыз суының санитарлық-гигиеналық жағдайы қарастырылған. Зерттеу жұмыстары «ҚР Денсаулық сақтау министрлігі Мемлекеттік санитарлық-эпидемиологиялық қадағалау комитеті (МСЭҚК) Ақмола облысы Жарқайың ауданы бойынша Департаментінің санитарлық-гигиеналық зертхананысында 2009-2011 жж. аралығында жүргізілген ауыз су мониторингісіне негізделді. Мониторинг судың органолептикалық, химиялық және бактериологиялық көрсеткіштерін анықтау арқылы жасалған. МСЭҚК қадағалауында сумен жабдықтаудың 23 көзі бар, оның ішінде 13 су құбыры, 5 ұңғыма, 5 құдық, 1 бұлақ (1-кесте).

1-кесте.

## Жарқайың ауданының ауыз су нысандары

Сумен қамтылу түрі	Саны	Орналасқан жері
Су құбыры	13	Тасты-Талды, Тассуат, Костычев, Донской, Тасөткел, Отрадний, Пятигорск, Пригородный, Уәлиханов, Гастелло, Черноград, Далабай ауылдары
Ұңғыма	5	Бірсуат, Үшқарасу, Жаңадала, Кенский ауылдары
Құдық	5	Боранкөл, Құмсуат, Нақым, Шойындыкөл ауылдары
Бұлақ	1	Львов ауылы

Мемлекетаралық стандартта мынадай анықтамалар қабылданған: «Судың сапасы – пайдаланудың нақты түрін анықтайтын оның құрамы мен қасиетінің сипаттамасы. Су сапасының көрсеткіштері – судың биологиялық, химиялық және физикалық-химиялық сипаттамасының жиынтығы. Су сапасының негізгі көрсеткіштерінің ішінде органолептикалық, химиялық, бактериологиялық, радиологиялықты бөліп айтады. Су сапасының белгісі – пайдаланудың түрі бойынша су сапасының бағалануы жүргізілетін нышаны немесе нышандар кешені [2]. Ауыз судың органолептикалық көрсеткіштерінің шамалары 2-кестеде берілген. Судың иісі мен дәмінің көрсеткіштерін бес ұпайлық шкаламен бағалайды.

## Ауыз судың органолептикалық көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Өлшемі	Сандық көрсеткіші
Иісі	ұпай	2-ден аспауы керек
Дәмі	ұпай	2-ден аспауы керек
Түсі	градус	20-ден аспауы керек (35)
Көмескілігі	ФКӨ ( формазин бойынша көмескілігінің өлшем бірлігі) немесе каолин бойынша мг/ л	2,6-ден аспауы керек (3,5) 1,5-ден аспауы керек (2,0)

Химиялық көрсеткіштері бойынша ауыз суға қойылатын талап 3-кестеде көрсетілген.

## Ауыз су құрамының химиялық сипаттамасы

Көрсеткіштер	Өлшем бірлігі	Сандық мәні
pH	-	6,0-9,0
Кермектілігі	ммоль/л	7,0
Fe	мг/л	0,3
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	мг/л	500
Хлоридтер	мг/л	350
Нитраттар	мг/л	45
Аммиак	мг/л	2,0
Қатты қалдық	мг/л	1000

Алынған талдау нәтижелерінің дұрыстығы су сынамаларын алу тәсілі және оны сақтау шарттарына тәуелді. Химиялық зерттеу жүргізуге ауыз судың сынамасын алу ережесі:

- Су сынамасы, көлемі 0,5 л кем емес су сақтауға рұқсат етілген, таза шыны немесе пластмасса ыдысқа (ыдыстағы қалған ауа көлемі 5-10 мл артық болмауы керек) алынуы қажет, талдау бірнеше сағат аралығында бітпеген жағдайда сынаманы тоңазытқышта сақтайды.

Ыдыс тығындары қабықтан немесе полиэтиленнен жасалған болуы керек.

- Органикалық заттардың құрамын анықтау үшін сынама тек шыны ыдыста алынады.

- Ең алдымен сынама алынатын ыдысты талдауға алынатын сумен екі рет шайып тастайды және ыдысты сумен ернеуіне дейін толтырады. Ыдысты тығындар алдында сақтауға арналған сынамалар суының үстінгі қабатын тығын астында ауа қалатындай және тасымалдағанда тығынға су тимейтіндей етіп төгіп тастайды.

- Су сынама алынған күні талдауға жіберілуі тиіс. Егер ол мүмкін болмаса, алынған сынаманы суытады немесе консервілейді.

Судың химиялық көрсеткіштері химиялық талдауда кеңінен тараған, оның ішінде орта қышқылдығы (pH) – потенциометриялық, кермектілік пен сульфат-ион – титриметриялық, хлорид-ион – арген тометриялық, темір, аммиак, нитрат пен нитрит-иондар – фотоколориметриялық әдістерімен анықталды [3].

2009-2011 жылдар аралығындағы зерттеулері бойынша Жарқайың ауданындағы сумен қамту нысандарының жай-күйі мынадай болды. 2009 жылы сумен қамту нысандарының көбінің пайдалануында санитарлық нормалар мен ережелер сақталынбай жүргізіледі: бақылау құдықтары сумен жабылған, су жинамалы

шүмектермен, төсеніш пен науалармен жабдықталмаған, жазғы су құбырларының түтіктері ауыз су құбырларына қосылып кеткен, бақылау құдықтарына резинка түтіктерінің қосылуы да орын алып тұрады.

2009 жылғы мониторинг нәтижесін 4-кестеден көруге болады. Жергілікті су құбырларының органолептикалық және химиялық көрсеткіштерін анықтау үшін судың 195 сынамасы алынған, оның 18-і талапқа сай келмеген. 4-кестедегі судың органолептикалық көрсеткіштерін 2-кесте мәліметтерімен салыстырсақ, қасиеттер межесіне бірде бір су сай емес.

4-кестенің мәліметтерін 3-кестедегі ШРК көрсеткіштерімен салыстыра отырып, түйгеніміз: аталған жердің суларының кермектілігі туралы мәлімет жоқ, темір мен қалдық хлор мөлшері Львов және Зерноград ауылдары суларында, хлоридтердің мөлшері тек Отрадный суында, нитраттардың мөлшері Тассуат пен Отрадный ауылының суларында, ал аммиак мөлшері тек Гастелло ауылының суында межеден асып тұр. Львов пен Зерноград суларында қатты қалдық мөлшері межеден сәйкесінше 621 және 145 бірлікке, Тассуат суындағы нитраттар мөлшері ШРК 24 есе асып кеткен. Мұндай құбылыс орын алған жағдайда МСЭҚК дабыл қағуы керек.

4-кесте.

#### Ауыз судың органолептикалық және химиялық көрсеткіштері (2009 ж)

Сынама алынған жер	Түсі	Иісі	Дәмі	Көмескілігі	Кермектілігі, ммоль/л	Темір, мг/л	Нитраттар, мг/л	Хлоридтер, мг/л	Сульфаттар, мг/л	Қатты қалдық, мг/л	Аммиак, мг/л
Державинск	42	5	5	5,2	-	-	-	-	-	-	-
Гастелло	33	3	3	5	-	-	-	-	-	-	2,9
Тассуат	40	5	3	5	-	-	1100	-	-	-	-
Львов	26	5	3	2,9	-	0,6	-	-	-	1621	-
Зерноград	47	3,5	4	3	-	0,6	-	-	-	1145	-
Отрадный	30	4	4	3	-	-	70,3	906	-	-	-
Костычев	40,2	3	3	4,5	-	-	-	-	-	-	-

2010 жылғы ауыз су сапасына жүргізілген мониторингі 5-кестеде келтірілген. 2010 жылғы есептік кезеңде санитарлық-химиялық зерттеу жүргізу үшін ауыз судың 121 сынамасы алынған, оның 28 талапқа сай келмеген. Кесте деректерінде көрсетілгендей, сульфаттар, қалдық хлор және аммиак мөлшерлері анықталмаған. Органолептикалық көрсеткіштері бойынша ешбір су талапқа сай болмаған. Далабай және Шойындыкөл ауылдары суларының кермектілік шамасы онның маңайында, темір мөлшері Державинск қ. мен Тасты-Талды ауылының суларында межеден (0,3 мг/л) артып тұр, нитраттар мөлшері Нақым және Пригородный ауылдарының суларында сәйкесінше ШРК 14 және 21 есе, Пригородный ауылының суында хлоридтер мөлшері 3 ШРК құрайды.

5-кесте.

#### Ауыз судың органолептикалық және химиялық құрамының көрсеткіштері (2010 ж)

Сынама алынған жер	Түсі	Иісі	Дәмі	Көмескілігі	Кермектілігі ммоль/л	Темір мг/л	Нитраттар мг/л	Хлоридтер мг/л
Державинск	45	3	3	4,5	-	0,5	-	-

Далабай	40,2	3	3	4,7	10	-	-	-
Нақым	-	-	-	-	-	-	612	-
Тасты-Талды	-	-	-	-	-	0,7	-	-
Отрадний	-	-	-	-	-	-	-	-
Костычев	45,5	3	3	5,3	-	-	-	-
Бірсуат	40	6	6	5,5	-	-	-	-
Шойындықөл	47	3	3	-	11,3	-	-	-
Пригородный	-	-	-	-	-	-	945	1060

2010 жылы қалалық және ауылдық су құбырларының жоспарлы тексеру өткізген кезде санитарлық жағдайы бойынша бірнеше өрескелдіктер анықталған. Су тарататын шүмектерді ұстау және пайдалану бойынша бұзушылықтар байқалған, олардың бақылау құдықтары лас сумен толтырылған. Ұңғыма алаңдарының қоршауы талапқа сай келмеген, сол себептен алаңы ластанып, маңайында үй құстары мен үй жануарлары бос жүретін болған. Бұл жағдай барлық ауылдарда байқалған. Ауыз су сапасының төмендеуінің себебі – су көзі ретінде алдын ала суды дайындаусыз Есіл өзенінен пайдалануы, сонымен қатар су жинайтын құбырларының (науалармен, төсеніштермен жабдықталмаған, бақылау құдықтары сумен басылған) санитарлық жай-күйінің қанағаттанарлықсыздығы.

2011 жылы тұрғындарға ауыз су берудің сапасының өндірістік бақылауы Тасөткел, Тассуат, Бірсуат, Костычев ауылдарында және Державинск қаласында ғана ұйымдастырылған, қалған нысандардың біреуі де өндірістік бақылаумен қамтылмаған.

2011 жылғы мониторинг нәтижелері бойынша химиялық көрсеткіштерге 57 сынама алынды, оның 17-сі талапқа сай келмеді. Химиялық талдау нәтижелерін 6-кестеден көруге болады. Органолептикалық қасиеттері бойынша бір де біреуі қанағаттанарлық жағдайда емес.

Тассуат, Бірсуат ауылдары ұйымдастырылған сумен жабдықтаудың нысандары нашар санитарлық күйде болған: Тассуат ауылының тұщы сумен қамтылуы үшін бір құбырлы құдықтың қосымша аумағы санитарлық күйі сын көтермейді (қоршалмаған, су басқан), Бірсуат ауылы ұңғымаларының аумағы қоршалмаған және лас. Бірсуат ауылындағы құдық санитарлық талапқа сай емес.

6-кесте.

**Ауыз судың органолептикалық және кейбір химиялық құрамының көрсеткіштері (2011 ж)**

Сынама алынған жер	Түсі	Иісі	Дәмді	Көмескілігі	Кермектілігі Ммоль/л	Темір мг/л	Нитраттар Мг/л
Державинск	50	5	5	5	-	0,6	-
Тасөткел	46,2	6	6	5,6	-	-	-
Тассуат	40,5	3	6	5	-	0,6	53
Бірсуат	40	5	5	5	9		
Костычев	42	5	5	5	-	0,4	-

6-кестеден көрініп тұрғандай, ауыл құдықтарынан алынған ауыз су сынамасының зерттеу нәтижесі санитарлық-химиялық көрсеткіштерге сай емес: кермектілігі бойынша су ащы сулар қатарына жатады (Бірсуат ауылы); нитрат-

тар мен темір мөлшерлері ШРК көрсеткіштерінен жоғары. Басқа химиялық көрсеткіштері анықталмаған.

**Ауыз судың бактериялогиялық ластануы бойынша деректер.** 2009-2011 жж. өткір ішек инфекциялары бойынша көрсеткіштерінің өсуі, сонымен қатар қала тұрғындары арасында Флекснер дизентериясы байқалған. 2009-2011 жж. орталықтандырылған сумен жабдықтау көздерінен бактериология көрсеткіштерге алынған сынамалардың мониторинг нәтижелерінен келесі жағдайды байқадық. 2009 жылы өткір ішек инфекциясының 6-ы анықталмаған этиология және 8-і анықталған Флекснер дизентериясының этиологиясы бойынша барлығы 14 жағдай тіркелген. 2010 жылы анықталған 5 ӨИ, Флекснер дизентериясының этиологиясы бойынша 5 жағдай және сальмонеллез бойынша бір жағдай тіркелген. 2011 жылы 6 ӨИ бойынша жағдай тіркелген.

Осы зерттеулер нәтижесінде МСЭҚК ұйғарымымен Державинск қаласының, Костычев, Тассуат, Тасөткел, Бірсуат ауылдарының су құбырларындағы ауыз судың сапасының төмендеуіне байланысты сақтандыру үшін дезинфекциялық шаралар жүргізілген. Жоспарға алынған алты су құбыры (Гастелло, Далабай, Питягорск, Тассуат, Зерноград, Тасөткел) күрделі жөндеулерден өтіп, қайта құрылды.



Бірақ аудан тұрғындары сапалы ауыз сумен түгел қамтылды деп айтуға әлі ерте. Ауыз су сапасының мониторингін жүргізу әрі қарай жалғасу керек. Сонымен, Жарқайың ауданы тұрғындарының ауыз сумен қамтамасыз ету жұмыстары сатылап жүргізілуде.

Адамның денсаулығы – сапалы өмір сүруінің кепілі. Ол үшін халыққа ең бірінші таза ауыз су қажет.

### Түйін

Мақалада Ақмола облысы Жарқайың ауданы тұрғындары тұтынатын ауыз судың санитарлық-химиялық күйінің 2009-2011 жж. мониторингісі бойынша жүргізілген зерттеулер нәтижесі келтірілген. Осы жылдар аралығында аудан көлеміндегі барлық ауыз су органолептикалық қасиеттері бойынша бір де біреуі

стандарт талабына сай келмеген. Елді мекен суларының бәрі кермек су қатарына жатады, темір мен нитраттар мөлшері бойынша да СанЕменМ талаптарына сәйкеспеген. Бактериологиялық талдау нәтижесі көрсеткендей ӨШИ және Флекснер дизентериясы тіркелген. Аудан тұрғындарының ауыз сумен қамтамасыздандыру жұмысы сатылап жүргізілуде.

#### Резюме

В статье приведены результаты исследований мониторинга за 2009-2011 гг санитарно-химического состояния питьевой воды Жаркаинского района Ақмолинской области. Установлено, что по органолептическим свойствам за все эти годы питьевая вода на территории всего района не соответствовала требованиям стандарта. Вода населенных пунктов относится к жесткой, по содержанию железа и нитратов вода также не соответствует требованиям Сан ПиН. По бактериологическому анализу обнаружены случаи ОКИ и дизентерии Флекснера. Работы по обеспечению населения района качественной питьевой водой ведутся поэтапно.

#### Abstract

The article presents the monitoring research results of sanitary and chemical state of drinking water in Zharkain Rayon, Akmola Oblast, for 2009-2011.

It has been established that during all these years in the entire area the drinking water's organoleptic properties did not meet the required standards. The water in the populated areas is hard; the level of iron and nitrates contained in the water does not comply with the requirements of SanPiN. Bacteriological analysis revealed the cases of acute intestinal infections and Flexner dysentery. The works on providing the region's population with quality drinking water are being conducted in stages.

---

#### Әдебиет:

1. Қазақстан Республикасының 2007-2024 жылдарға арналған Тұрақты дамуға көшу тұжырымдамасы, 2006.
2. Межгосударственный стандарт. Качество воды. Термины и определения. ГОСТ 27065-86. Дата введения 1987-01-01.
3. Вода питьевая. Методы определения минеральных азотсодержащих веществ ГОСТ 4192-89.

# Русло рек – объекты изучения и развития трубопроводной ветроэнергетики

*Токтамыс Мендебаев*

Мир активно ищет новые источники энергии. Особенно возобновляемой, безотходной, добываемой с меньшими затратами и воздействиями на окружающую среду, безопасной в потреблении.

Идет пересмотр существующих источников энергии, традиционных и нетрадиционных, оценка их ресурсов и сравнительной привлекательностей в будущем. Это и понятно. Век углеводородной энергетики необратимо подходит к концу. По прогнозам аналитиков при сегодняшних объемах их добычи, выгодно извлекаемые запасы нефти на земном шаре исчезнут к 2030 году, газа к 2045 и угля к 2060 году.

В то же время, нарастающая с каждым годом загрязнение воздушного и водного пространства, кислотные дожди, парниковый эффект – далеко не полный перечень последствий негативного влияния на окружающую среду энергетики, базирующейся на углеводородном топливе.

Есть общее понимание, что устойчивая, конкурентоспособная экономика в 21-ом веке невозможна без фундаментальных ее составляющих, конкурентоспособной энергетики и водных ресурсов. Для решения проблем энергобезопасности, снижение зависимости от поставки нефти и газа извне, многие страны выбрали стратегию развития возобновляемых источников энергии – ветра, солнце, геотермальной, биотопливо и т.д.

По данным Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС), наиболее значимым среди них считается ветер. Его технический возможный потенциал оценивается в 1,8 трлн. кВт/час, что в 1,4 раза превышает возможности выработки электрической энергии на основе всех видов органического топлива.

Однако широкое развитие ветроэнергетики в мире пока сдерживается рядом обстоятельств, а именно: непостоянство ветра по времени, силе и направлению движения, неуправляемость процесса, использования морально устаревших, громоздких конструкции лопастных и колесных ветроагрегатов с низким коэффициентом полезного действия (15-20%), создающие шум и вибрацию, локальную зауху, электромагнитные помехи радиотелетрансляциям.

К тому же, они устойчиво работают при ограниченном диапазоне скорости ветра от 4 м/сек, до 17 м/сек. Ниже не работают, выше быстро выходят из строя из-за знакопеременных динамических перегрузок. При этом не реализуется главное природное преимущество ветроэнергетики, мощность ветроэлектростанции пропорциональна скорости ветра в кубе. То есть, чем выше скорость ветра, тем эффективнее работы станции.

Тогда вопрос, а каковы могут быть перспективы ветроэнергетики. По науке, тенденции развития отрасли, технического прогресса в различных сферах человеческой деятельности определяются динамикой патентования изобретений в соответствующей области техники. Согласно статистике, патенты на изобретения в среднем на 7-8 лет опережают научно-исследовательские работы, на 10-12 лет появления первой продукции, услуг.

Исследования изобретений стран мира в области ветроэнергетики показали, что за последние годы практически отсутствуют патенты на изобретения касающиеся конструкции лопастных ветроэлектростанции. В США, Японии, Нидерландии и Дании, где наиболее развита ветроэнергетика, появились первые патенты в совершенно новом направлении – трубопроводной ветроэнергетики [1].

Ее особенности в создании управляемой, искусственной реки напорного ветра в полости трубопровода, преобразование ее потенциальной мощности в электрический ток малогабаритными турбинными генераторами. Этим самым, появляется возможность реализации вышеупомянутого главного преимущества ветроэнергетики, выработка электрического тока из рукотворной реки ветра движущийся со скоростью 30; 50 и выше метров в секунду. Трудно даже представить, какой громадный прогресс будет достигнут в области ветроэнергетики, всей энергетики.

Из содержания зарубежных патентов на изобретение в области трубопроводной ветроэнергетики следует, что в них в основном ставятся задачи по повышению скорости движения ветра в трубопроводе. Для этого предлагаются трубопроводы с переменным поперечным сечением, окрашивание их в темный теплопоглощающий цвет, нагревающий воздух внутри и создающий восходящий поток вращающий турбину и т.д. Встречаются патенты технических решений на многокилометровые сооружения трубопроводов ветра, где с каждого метра снимается энергия



в количестве 1,5-2,0 кВт/час, а также пристраиваемые к высотным зданиям вертикальные воздухопроводы, внутри которых один на другом размещаются турбинные генераторы [2].

Однако, на наш взгляд, главное условие успешного развития трубопроводной ветроэнергетики – выбор места образования искусственной реки ветра, изучение исходных природных предпосылок его возникновения.

По природе, воздушная масса образуется и перемещается вдоль водных трасс, что чаще происходит из-за разности температуры поверхности воды и береговой почвы, усиленный эффектом аэродинамической трубки, присущей большинству русел рек.

Данное условие стало основной причиной выбора русел рек в качестве объекта для изучения и развития трубопроводной ветроэнергетики. А выбор русла конкретной реки обусловлен тем, что в перспективе нехватка электрической энергии особенно будет ощутима в густонаселенном южном регионе страны, где кроме геотермальных месторождений, запасы других видов ископаемых источников энергии незначительны.

Поэтому, для изучения аэродинамической ситуации и ведения научных изысканий по выявлению естественных закономерностей ветрообразования в зависимости от характеристик реки, включая конфигурацию ее русла и поймы, проведения экспериментов по усилению энергетических показателей искусственного потока ветра в трубопроводе, было выбрано русло наиболее полноводной реки Сырдарьи в промежутке от г.Шардары до г.Казалинск. Протяженность реки Сыр-

дарьи по территории Казахстана составляет 1400 км. Питание преимущественно снеговое, в меньшей мере ледниковое и дождевое. В районе г.Казалинск река образует дельту с многочисленными протоками, озерами и болотами, используемые для бахчеводства.

В доступных источниках информации, включая патентов на изобретения, нет сведений, ставится ли где-нибудь в мире такая задача. Пока это новая, неизведанная сторона ветроэнергетики, и приоритет может принадлежать Казахстану. Успешное решение задач по заложению основ трубопроводной ветроэнергетики во многом зависит от системности и достоверности результатов всего комплекса метеорологических наблюдений, а также температуры почвы и воды, уровня и скорости течения реки, замеряемые в пунктах наблюдений в круглосуточном режиме.

Число пунктов метеорологических наблюдений в указанном промежутке, порядок и место их расположения, выбираются в зависимости от рельефных особенностей поймы реки, предполагаемого маршрута трубопровода, и с учетом аэродинамической ситуации конкретной местности.

Программа экспериментов составленная на основании обобщенных результатов метеорологических наблюдений, и реализуемая на опытной, видоизменяемой конструкции трубопроводной системы, прежде всего включают технологические мероприятия направленные на усиления давления и скорости потока ветра в трубопроводе, оценка их возможности и эффективности. К технологическим меро-



приятиям относятся в частности: поинтервальное изменение внутреннего сечения трубопровода, протяженности, разности высот входа и выхода, возможность создания вертикальной тяги воздуха, использование теплопоглощающих и теплопроводных материалов, различные виды окрасок, наносимых на поверхность труб, и оснащение их специальными стеклянными полосками, усиливающие нагревание воздуха внутри трубопровода.

Результаты научных исследований, подтвержденные экспериментально, в том числе сезонные метеорологические замеры, полученные на их базе новые знания, закономерности, могут быть использованы в практических расчетах проектирования пилотных образцов промышленной трубопроводной линии, для разработки турбинных ветрогенераторов, каскадно располагаемых в трубопроводе, оценки экономической и экологической эффективности.

По техническим возможностям, трубопроводная ветроэнергетика исключает весь вышеперечисленный негатив, характерный для традиционных лопастных и колесных ветроэлектростанций. Производства электрического тока из направлен-

ного, управляемого, сжатого, высокоскоростного и постоянного по времени потока искусственной реки ветра осуществляется в замкнутом пространстве внутри трубопроводной линии.

Главное, безоговорочное преимущество трубопроводной ветроэнергетики, прокладываемой вдоль русло рек, получение энергии без разрушительного внедрения и воздействия на окружающую среду, недра земли и системы подземных вод, без строительства больших и малых гидроэлектростанции (ГЭС) с водозадерживающей плотиной.

Последняя технология вчерашнего дня, в интеллектуально продвинутых странах мира, ныне такие плотины, губящие живой организм водной среды не строят. Помимо того, это потери дефицитной, бесценной в будущем пресной воды из-за испарения, засоливание и заболачивание почвы, подъем уровня подземных вод.



Попробуем, в приближенном виде на конкретных цифрах показать, какое социально-экономическое значение может иметь сооружения линии трубопроводной ветроэнергетики от г.Шардары до г.Казалинск по руслу реки Сырдарьи.

Протяженность линии порядка 1000 км. По расчетам, в трубопроводе внутренним диаметром 1000 мм, при скорости ветра 15 м/сек, съем электроэнергии с каждого метра 1,5-2,0 кВт/час.

Выше сказано, что мощность ветроэлектростанции проверенная практикой пропорционально скорости ветра в кубе. Экспериментами доказано, что вышеуказанными технологическими

мероприятиями вполне возможно добиться скорости ветра в трубопроводе 30 м/сек и выше. Тогда минимальный съем энергии с каждого погонного метра трубопровода может составить не менее 6,0 кВт/час.

Отсюда, общая энергетическая мощность трубопроводной линии протяженностью 1000 км составляет – 6000 мВт. Это почти одна треть всей энергии электрического тока вырабатываемого в Казахстане. Расчетная себестоимость энергии трубопроводной линии 0,3-0,5 тенге за кВт/час. Для сравнения: сегодня в Казахстане себестоимость электрического тока – 3,1 тенге за кВт/час. Полученной энергии вполне достаточно для покрытия потребностей в электрическом токе Южно-Казахстанской и Кызылординской областей.

Еще один позитив трубопроводной ветроэнергетики, отпадает необходимость строительства линии электропередач (ЛЭП) значительной протяженности с промежуточными подстанциями, допускающие огромные потери энергии, затрат на обслуживание и ремонтные работы. Следует также учесть, что по заявлению энергетической службы страны, большая часть ЛЭП построено еще в 60-70 годы прошлого века, и имеет износ порядка 75%. Распределение и передача энергии по

ним сопровождается потерями до 21,5%, а для сельских линий типичным уровнем является 25-50% потери.

При таком плачевном состоянии инфраструктуры энергетики, конкурентоспособная экономика в Казахстане невозможна в принципе.

В общем энергобалансе, около 72% электроэнергии в Казахстане вырабатывается из угля, которая и является основным источником загрязнения природной среды. К примеру, Экибастузская ГРЭС-1 сжигает бурый уголь с высоким, более 30% содержанием очень вредных и ядовитых минеральных веществ, и шлейф их выбросов покрывает весь северо-восток Казахстана.

На этом фоне, вечная по времени, пока существует солнечная система, очень дешевая по стоимости и экологически абсолютно безопасная трубопроводная энергетика дала бы мощный импульс развитию экономики страны, обеспечению ее безопасности на перспективу. Дешевая энергия позволила бы эффективно освоить бурением скважин месторождений подземных вод, направляемых для избирательного орошения сельхозугодий с наименьшими потерями влаги.

В условиях неминуемой нехватки пресных вод в будущем, нам нужно беречь поверхностные реки и водоемы, питающие линз подземных вод, не строить на них плотины и шлюзы, не менять естественное русло рек, не загрязнять ядовитыми и прочими отходами, как это имеет место в добыче урана серной кислотой, максимально ограничить отбор воды из рек для сельхознужд, и законодательно запретить их использование в качестве энергоисточников в любом виде.

Территория Казахстана разделена на восемь водохозяйственных бассейнов: Арало-Сырдарьинский, Балхаш-Алакольский, Иртышский, Урало-Каспийский, Ишимский, Нура-Сарысуйский, Шу-Таласский и Тобол-Тургайский. По географии, они с протоками идеальная природная среда для развития систем трубопроводной ветроэнергетики, охватывающая страну вдоль и поперек, гарант энергетической безопасности и устойчивой экономики.

#### РЕЗЮМЕ

Из всех возобновляемых источников энергии наиболее значимым представляется – ветер. Указаны причины, из-за чего сдерживается широкое использование ветроэнергетики. По данным патентов на изобретения, перспективное направление – трубопроводная ветроэнергия, где в электрический ток преобразуется сила управляемой, искусственной реки ветра.

Обоснован выбор условий и объектов изучения процесса создания искусственного ветрообразования по руслам водных рек, преимущество трубопроводной ветроэнергетики.

---

#### *Литература:*

- 1. Патент Российской Федерации №2256818С2 Ветроэнергетическая установка с ускорением потока. 2005.*
- 2. Патент ЕР №1484501А1 Солнечная ветроэнергетическая установка с турбиной, использующий восходящий поток. 2005.*

УДК 504.054.547.56:[615.838.7+553.776]:551.468.4(477.74)

## **Характеристика антропогенного загрязнения рапы и пелоидов Шаболатского (Будакского) лимана стойкими органическими загрязнителями (СОЗ)**

*Мокиенко А.В., Никителова Е.М., \*Цимбалюк К.К.,  
Солодова Л.Б., Шевченко М.В.*

Государственное учреждение «Украинский научно-исследовательский институт медицинской реабилитации и курортологии Министерства здравоохранения Украины», г. Одесса; \*Украинский научный центр экологии моря Министерства экологии и природных ресурсов Украины, г. Одесса

### **ВВЕДЕНИЕ**

В последние десятилетия мир столкнулся с острой проблемой загрязнения окружающей среды стойкими органическими загрязнителями (СОЗ). Эти вещества образуются и выделяются преимущественно в результате деятельности человека, чрезвычайно стойкие в окружающей среде, обладают токсическими и отдаленными эффектами.

Новым этапом в совместной работе мирового сообщества по охране окружающей среды стало принятие в Стокгольме в мае 2001 года Конвенции о стойких органических загрязнителях (СОЗ). Согласно этому документу, который Украина ратифицировала в апреле 2007 года, задача состоит в уничтожении, а там где это невозможно – минимизации образования СОЗ. Речь идет о 12 наиболее опасных для человека и окружающей его среды хлорорганических соединений (так называемая «грязная дюжина»). Следует отметить, что львиную долю в этом перечне составляют хлорорганические пестициды (ХОП), в меньшей степени полихлорированные бифенилы (ПХБ). Помимо этих соединений к СОЗ традиционно относят полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) [5].

Закон Украины о курортах (статья 6) [3] гласит «К природным лечебным ресурсам относят минеральные и термальные воды, лечебные грязи и озокерит, рапа лиманов и озер, морская вода, природные объекты и комплексы с благоприятными для лечения климатическими условиями, пригодными для использования с целью лечения, медицинской реабилитации и профилактики заболеваний».

Согласно данным С.Э. Шибанова (1993, 1997, 2001) [11-13], в результате антропогенной нагрузки наблюдается постепенная деградация грязевых месторождений вследствие сбросов неочищенных вод промышленными предприятиями и объектами жилищно-коммунального хозяйства, эксплуатации железнодорожного и автомобильного транспорта, перестройки населенных мест без соблюдения отраслевых правил и норм. В связи с этим, проблема охраны и рационального использования месторождений пелоидов с каждым годом становится все более актуальной.

Все побережье Черного моря между устьями Днепра и Дуная является классическим лиманным. Оно обладает всеми генетическими чертами, дающими право им называться именно лиманами, а не лагунами, риасами или фьордами. Здесь всего насчитывается 22 лимана разных размеров и с разными природными свойствами и компонентами. Встречаются лиманы открытые и закрытые, в которые впадают большие и малые реки, с разной площадью, характеризующиеся соленой и опресненной водой, мелкие и глубокие и т. д. Следовательно, для исследования лиманов данное побережье является наиболее подходящим, репрезентативным, отвечающим всем необходимым требованиям [14].

Согласно правительственному документу Украины [10] лиманы относятся к категории лечебных водных объектов. Это предусматривает проведение их экологического мониторинга, в том числе на содержание антропогенных загрязнителей. Вместе с тем, как отмечает С.Э. Шибанов [13], актуальной проблемой изучения и оценки степени загрязнения курортных ресурсов является отсутствие системы мониторинга такого загрязнения, поскольку постоянный контроль содержания поллютантов в минеральных водах, лечебных грязях и субстратах пляжей не проводится. Вышеизложенное в полной мере касается Шаболатского (Будакского) лимана (Белгород-Днестровский район Одесской области).

Главным рекреационным ресурсом лимана являются иловые сульфидные грязи, которые в комплексе с лиманной рапой используются для лечения и оздоровления [6, 8]. Анализ предыдущих исследований показывает напряженность экологической [2] и санитарно-эпидемической [4] ситуации на этой территории.

Учитывая вышеизложенное, цель настоящей работы состояла в оценке уровней антропогенного загрязнения рапы и пелоидов причерноморского Шаболатского (Будакского) лимана СОЗ – ХОП, ПХБ и ПАУ. Следует отметить, что до настоящего времени исследования СОЗ в рапе и пелоидах как этого объекта, так и других лиманов, не проводились, несмотря на их широкое применение в санаторно-курортной практике, в данном случае в санаториях поселка Сергеевка (Белгород-Днестровский район, Одесская область).

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объект исследований – рапа и пелоиды лимана. Осуществлены экспедиционные выезды (март, апрель, июль, сентябрь 2011 г.) с отбором проб пелоидов: точка 1 (Шаболатский лиман), точки 2, 3 (Будакский лиман). В целом проведен отбор 12 проб рапы и 12 проб пелоидов. Отбор проб проводился в соответствии с [9].

В пробах рапы и пелоидов определяли 9 приоритетных ХОП -  $\alpha$ -ГХЦГ, ГХБ,  $\beta$ -ГХЦГ, линдан, гептахлор, алдрин, ДДТ и его метаболиты ДДД и ДДЕ; 17 ПХБ – конгинеров с номерами по номенклатуре ИУРАС: 8, 18, 31, 52, 49, 44, 66, 101, 110, 149, 118, 153, 138, 170, 174, 177, 180; 16 приоритетных ПАУ – нафталин, аценафтилен, аценафтен, флуорен, фенантрен, антрацен, флуорантен, пирен, бенз(а)антрацен, хризен, бенз(б, к)флуорантен, бенз(а)пирен, бензо(г, h, i)перилен, дибенз(а, h)антрацен, индено(1,2,3-сd)пирен.

Анализ проб выполнен согласно стандартизованных методик [15, 17].

Для анализа рапы на содержание ХОП, ПХБ и ПАУ 1 л пробы сначала фильтровали через мембранный фильтр 0,45 мкм, экстрагировали методом твердофазной экстракции на мембранных дисках ENVI C18. После экстракции определяемые соединения элюировали из диска 5 мл хлористого метилена, полученный элюат упаривали в токе азота до 1 мл. Анализировали экстракт методом хромато-масс-спектрометрии на ГХ/МС Alilent 7890A/5975С, оснащенном РTV инжектором в режиме LVI, метод сбора данных – селективный мониторинг ионов. Для каждого соединения использовали по 3 иона: 1 для учета и 2 подтверждающих.

Для анализа пелоидов на содержание ХОП, ПХБ и ПАУ пробы предварительно лиофильно высушивали на приборе CHRIST ALPHA, гомогенизировали и готовили точные навески на аналитических весах. Навеска пелоидов для определения ХОП, ПХБ и ПАУ составляла 5 г. Экстракцию проводили в аппарате Сокслета смесью гексан : хлористый метилен 1:1 на протяжении 16 часов, после чего экстракт упаривали на роторном испарителе до 1 мл. Упаренный экстракт очищали от серы и серосодержащих соединений активированной медью. Очищенный экстракт фракционировали методом колоночной хроматографии на флоризиле, оксиде алюминия и кремния. Элюат, содержащий целевые соединения, упаривали на роторном испарителе до 5 мл после чего доупаривали до 1 мл в токе азота. Упаренный элюат, содержащий СОЗ, анализировали методом хромато-масс-спектрометрии по той же методике, что и для рапы.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

### 1. Хлорорганические пестициды (ХОП).

Для оценки давности поступления пестицидов в экосистему лимана использовалось отношение концентраций  $\alpha$ - и  $\gamma$ -изомеров ГХЦГ (линдана). Высокое значение коэффициента свидетельствует о длительном присутствии ХОП в среде; низкое значение, то есть преобладание  $\gamma$ -формы, характерно для «свежего» поступления. ДДТ существует в виде основного продукта и его метаболитов – ДДД и ДДЕ. О времени существования ДДТ в объектах судят по отношению концентраций ДДТ и продукта его деградации ДДЕ. Высокие значения коэффициента ДДТ/ДДЕ свидетельствуют о недавнем поступлении ДДТ в среду, низкие – о его длительном пребывании в системе и постепенном превращении в ДДЕ [1].

Таким образом, для определения длительности пребывания ДДТ и линдана в пробах рапы и донных отложений лимана использовались коэффициенты ДДТ/ДДЕ и линдан/ $\alpha$ -ГХЦГ соответственно (рис. 1-4).

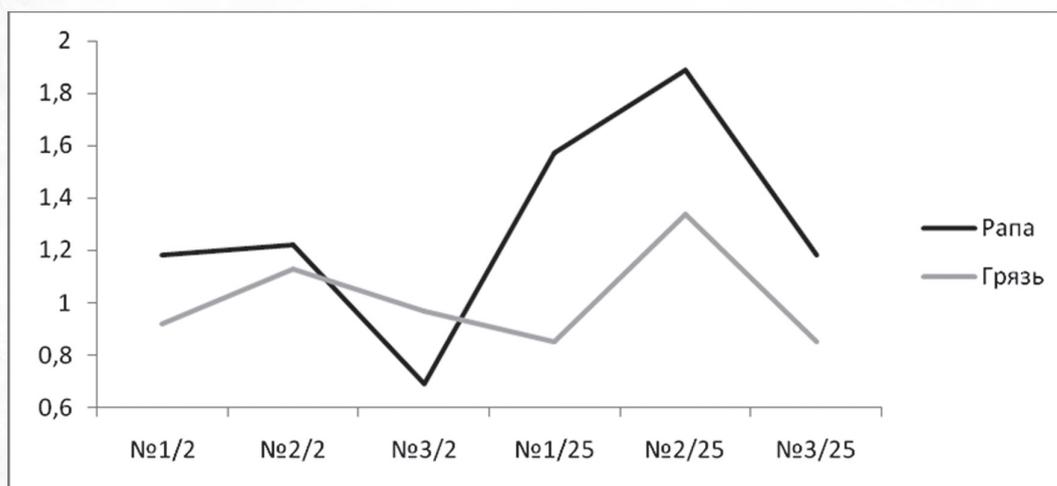


Рис. 1. Сравнение значений соотношений ДДТ/ДДЕ в пробах рапы и донных отложений (отбор проб – март 2011 г.)

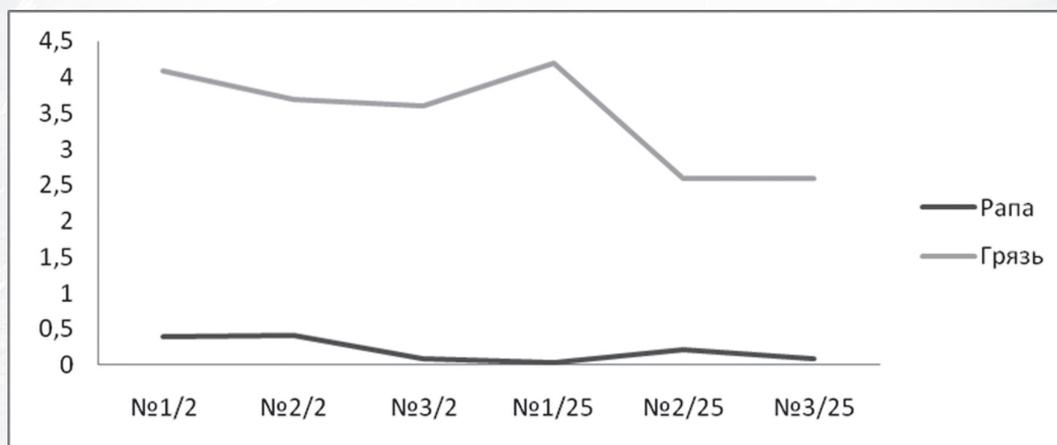


Рис. 2. Сравнение значений соотношений линдан/ $\alpha$ -ГХЦГ в пробах рапы и донных отложений (отбор проб – апрель 2011 г.)

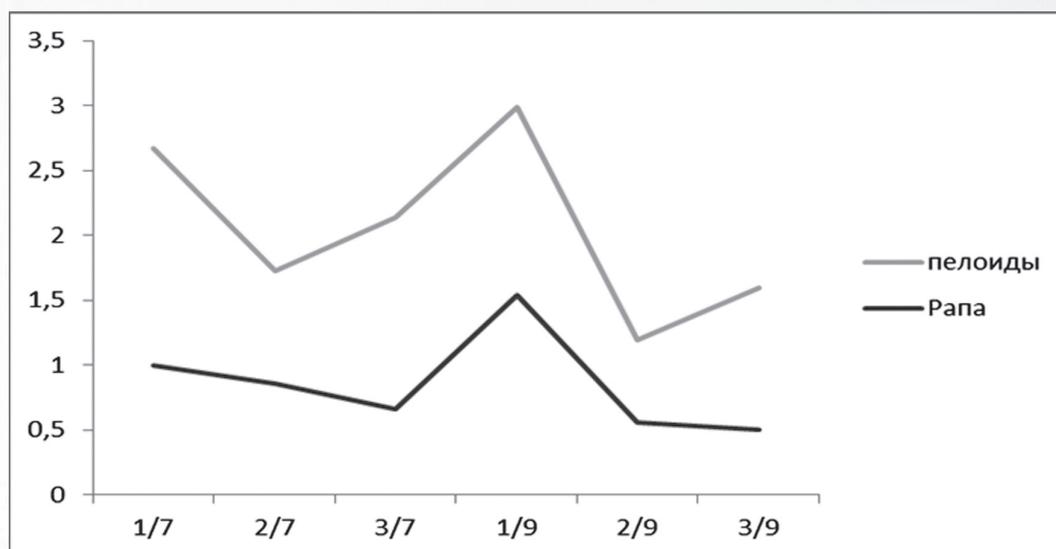


Рис. 3. Сравнение значений соотношений линдан/α-ГХЦГ в пробах рапы и донных отложений (отбор проб – июль 2011 г.)

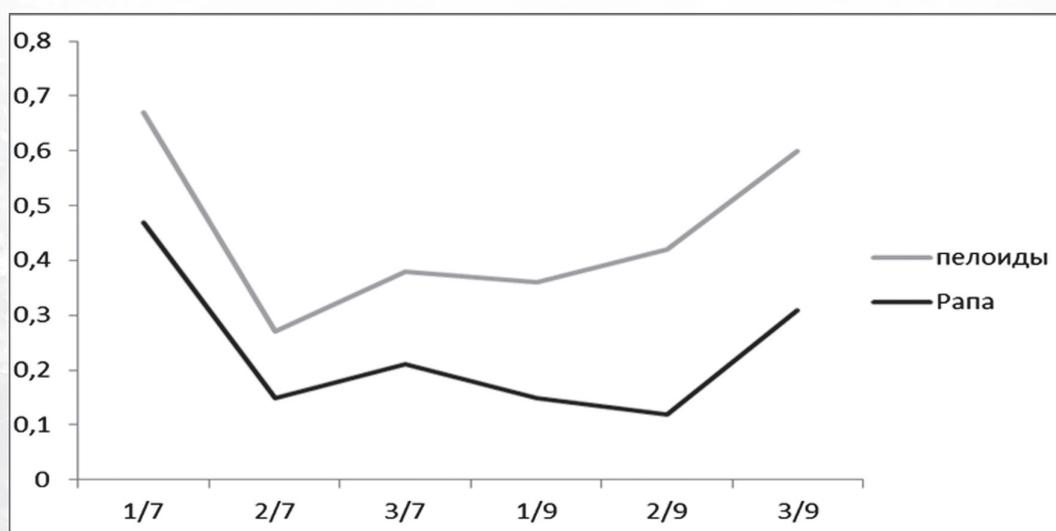


Рис. 4. Сравнение значений соотношений линдан/α-ГХЦГ в пробах рапы и донных отложений (отбор проб – сентябрь 2011 г.)

Можно отметить, что значение коэффициентов ДДТ/ДДЕ во всех точках отбора проб рапы лимана, кроме т. 3, состоянием на 26.03.2011 г., больше единицы, что указывает на относительно недавнее загрязнение – свидетельствует о поступлении в лиман запрещенного пестицида. Значение этого коэффициента в пробах донных отложениях не превышает единицы, кроме точки 2, где значение больше единицы.

Значение соотношений линдан/α-ГХЦГ в пробах рапы меньше единицы, а в пробах донных отложениях больше единицы в 3-4 раза. Это свидетельствует о поступлении пестицида в водный объект.

Концентрации пестицидов находятся на уровне сотен мкг/кг пелоида. Поскольку кроме ДДТ и линдана определены их метаболиты, следует сделать вывод о продолжающемся поступлении пестицидов в лиман, несмотря на запрещение применения их в хозяйстве. Все пестициды обнаружены и в пробах рапы, и в пробах донных отложений лимана. В силу незначительной растворимости этих пестицидов это можно рассматривать как дополнительный источник попадания пестицидов в донные отложения в результате седиментации.

В связи с отсутствием гигиенических нормативов содержания пестицидов в пелоидах гигиеническая оценка существующего загрязнения этих объектов невозможна. В то же время значительные уровни пестицидов в них могут не только снижать их лечебный эффект, но и приводить к неблагоприятным изменениям в организме [11].

Для оценки степени антропогенного загрязнения лимана в работе использована классификационная схема качества донных отложений, разработанная Украинским научным центром экологии моря (табл. 1) [7]

Таблица 1.

**Классификационная схема требований к качеству донных отложений Азово-Черноморского бассейна в пределах Украины**

Ингредиенты мкг/кг	Классы, качество					
	I	II*	III	IV	V	VI**
	Высокое (эталон)	Хорошее	Удовлетворительное	Неудовлетворительное	Плохое	Критичный уровень
ГХБ	< 0,5	< 2,5	< 12,5	< 62,5	< 125	> 125
ΣДДТ	< 0,5	< 2,5	< 12,5	< 62,5	< 125	> 125
линдан	< 0,01	< 0,05	< 0,25	< 1,25	< 2,5	> 2,5
ПХБ	< 4	< 20	< 100	< 500	< 1000	> 1000

Примечания: \* – «стандарт», соответствующий ПДК; \*\* – превышение «критичного уровня» требует немедленных действий со стороны ответственных государственных органов, направленных на снижение концентраций пестицида до уровня стандарта.

Интерпретация полученных данных состоит в следующем:

– по содержанию ГХБ донные отложения относятся к I-ому классу (высокое качество);

– по содержанию линдана – к IV-ому классу (неудовлетворительное качество);

– по суммарной концентрации ДДТ пелоиды соответствует ПДК и относятся ко II-ому классу (хорошее качество), но в точке 3 (отбор проб 26 марта 2011 г.) и в точке 1 (отбор проб 25 апреля 2011 г.) превышают ПДК и переходят в удовлетворительное качество.

Из этого можно сделать вывод, что донные отложения умеренно загрязнены.

Содержание СОЗ в донных отложениях украинскими нормативными документами не регламентируются. Оценка степени загрязнения донных отложений в контролируемом объекте выполнялась на основе соответствия уровней содержания СОЗ критериям экологической оценки загрязненности грунтов по принятому в Европе документу «Neue Niederlandische Liste. Altlasten Spektrum 3/95 («голландские листы»)). Согласно этому регламенту суммарные допустимые уровни концентрации ДДТ составляют 2,5 нг/г.

Сравнение суммарных концентраций ДДТ в пробах донных отложений за март – апрель, июль-сентябрь 2011 г. представлено на рис. 5, 6. Из рисунка 5 видно, что в точке 3 (март) и 1 (апрель) суммарная концентрация ДДТ в донных отложениях превышает норму (табл. 1). В точках 2, 3 наблюдается уменьшение суммарной концентрации ДДТ, а в точке 1 – увеличение этого показателя в пробе от 25 апреля. Аналогичная картина наблюдалась в июле и сентябре (рис. 6). Из рисунка 6 видно, что в точках 1, 2 (июль) и 2, 3 (сентябрь) суммарная концентрация ДДТ в донных отложениях превышает норму (табл. 1).

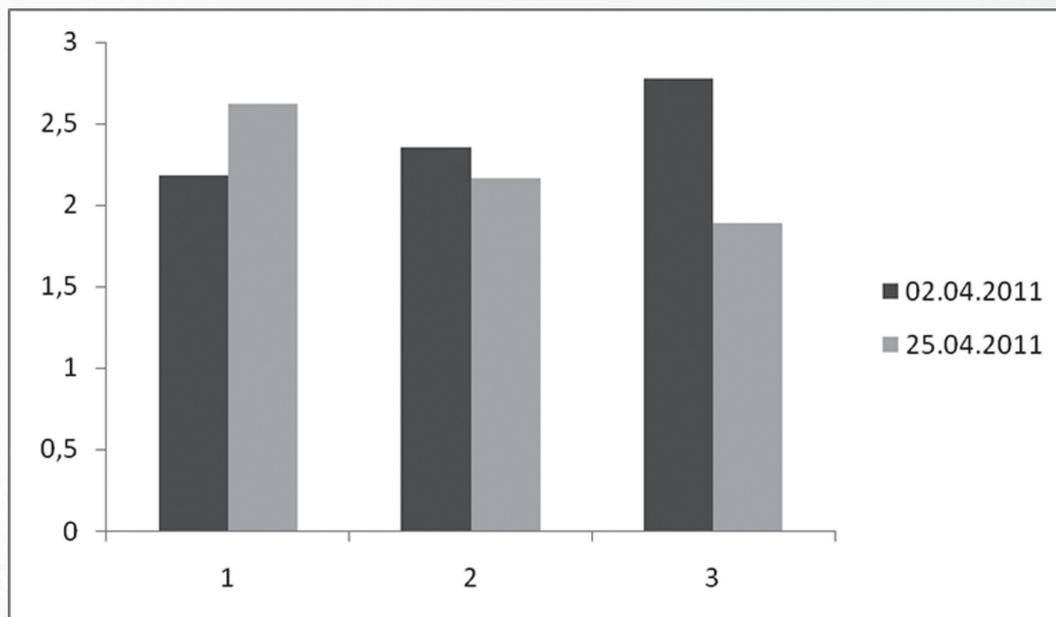


Рис. 5. Сравнение суммарных концентраций ДДТ в пробах донных отложений (отбор проб – март, апрель 2011 г.)

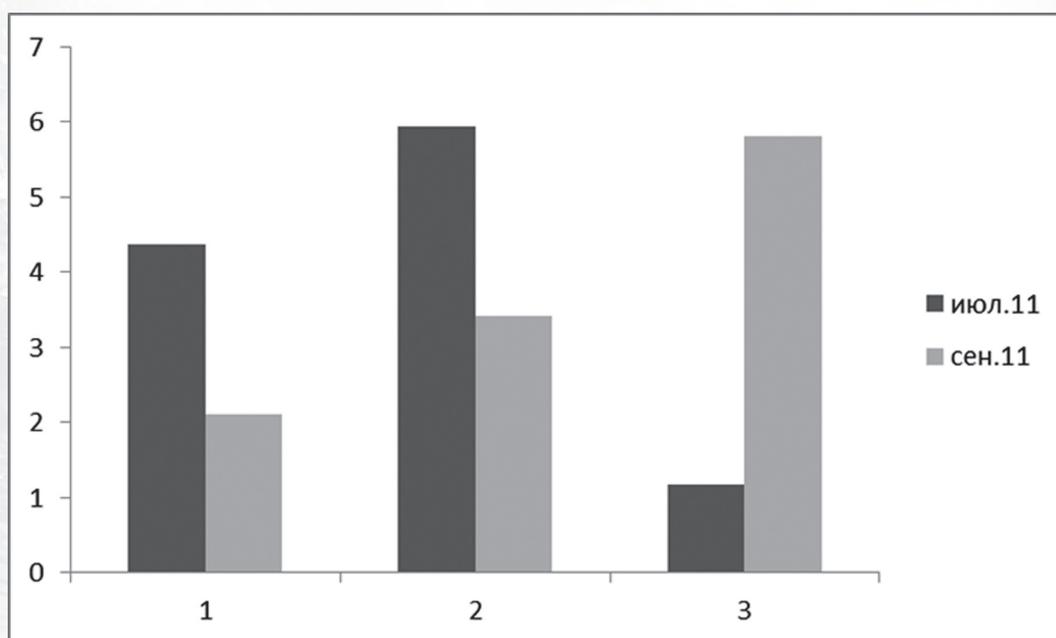


Рис. 6. Сравнение суммарных концентраций ДДТ в пробах донных отложений (отбор проб – июль, сентябрь 2011 г.)

## 2. Полихлорированные бифенилы (ПХБ).

Существует точка зрения, что незагрязненные пресные воды содержат менее 0,5 нг/л ПХБ, в умеренно загрязненных водах обнаруживают около 50 нг/л и сильно загрязненных – 500 нг/л.

Суммарные концентрации ПХБ в рапе исследованного лимана варьировали в диапазоне от 15,8 до 57,46 нг/л, то есть рапа умеренно загрязнена.

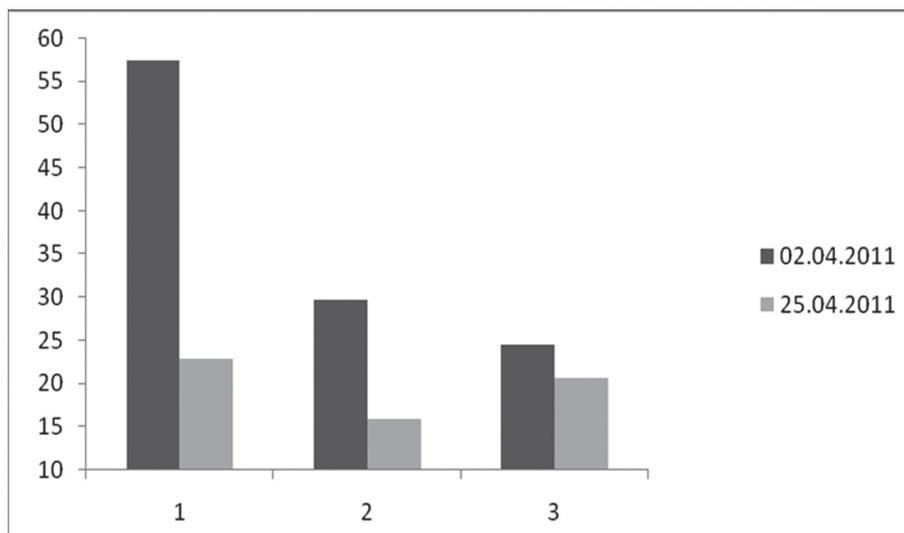
Наблюдалось повышение суммарной концентрации ПХБ в точке 1 из-за высокого содержания ПХБ №31, 118,101, 110. В свою очередь, ПХБ №118,101 свидетельствуют о «старом» источнике загрязнения.

Значение ПДК для ПХБ в донных отложениях не установлено. Если ориентиро-

ваться на нормированные показатели для почв, ПДК ПХБ для которых составляет 60 нг/г сухой массы, содержание ПХБ в пробах донных отложений не превышают этой ПДК.

Из рис. 7 видно, что суммарная концентрация ПХБ в рапе, отобранной 2 апреля 2011 г. в 1,5-2 раза превышает суммарное содержание ПХБ в пробе от 25 апреля того же года. Это позволяет судить о возможном аварийном сбросе сточных вод.

Суммарные концентрации ПХБ в донных отложениях лимана колеблются в диапазоне 9,07-12,52 мкг/кг.

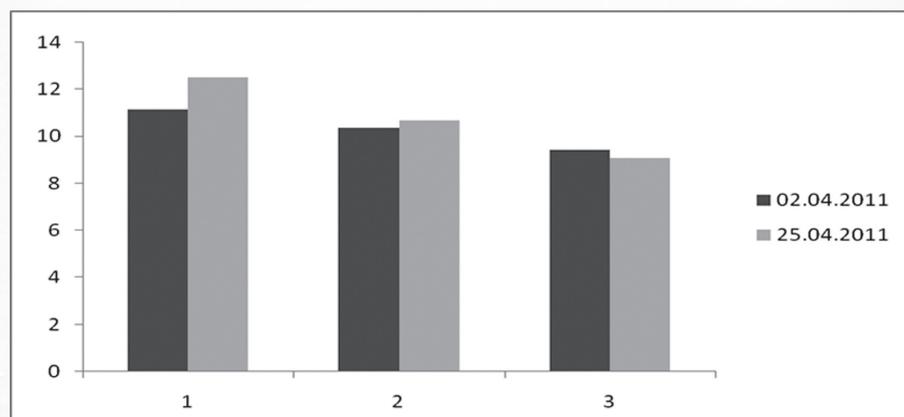


**Рис. 7.** Суммарное содержание ПХБ в рапе состоянием на 02 апреля и 25 апреля 2011 г.

Данные на рис. 8 показывают, что концентрация ПХБ в донных отложениях состоянием на 25.04.2011 г. незначительно превышает содержание ПХБ состоянием на 02.04.2011 г.

Согласно данным рис. 9 можно сделать вывод, что концентрация ПХБ в рапе, отобранной в июле 2011 г., превышает содержание ПХБ в пробах, отобранных в сентябре 2011 г. Тогда как для пелоидов (рис. 10) характерна обратная картина: суммарное содержание ПХБ в донных отложениях состоянием на сентябрь 2011 г. незначительно превышает содержание ПХБ состоянием на июль 2011г.

Приведенные данные позволяют судить о процессах седиментации ПХБ из рапы в донные отложения лимана, а также рассматривать данные отложения как источник вторичного загрязнения.



**Рис. 8.** Суммарное содержание ПХБ в донных отложениях лимана состоянием на 2 апреля и 25 апреля 2011 г.

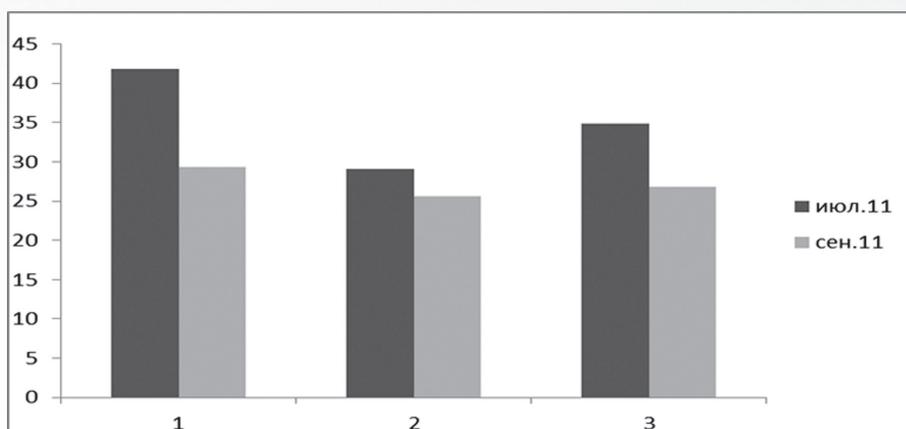


Рис. 9. Суммарное содержание ПХБ в рапе состоянием на июль, сентябрь 2011 г.

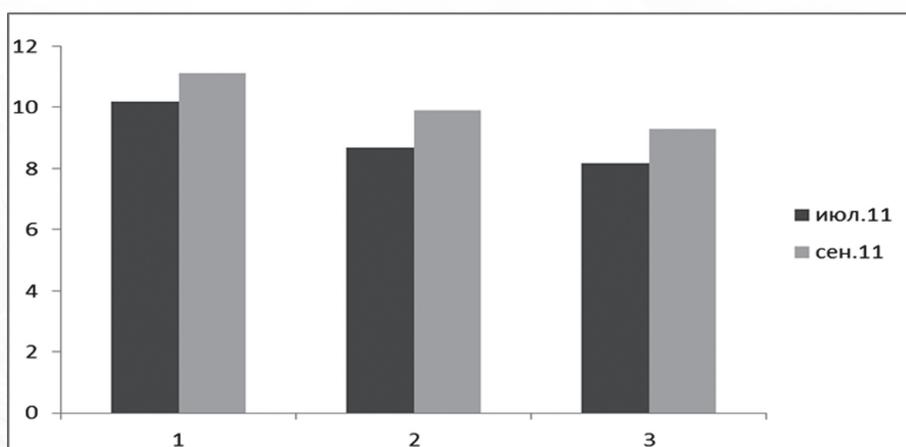


Рис. 10. Суммарное содержание ПХБ в пелоидах состоянием на июль, сентябрь 2011 г.

### 3. Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ).

Анализ соотношения 16 ПАУ в пелоидах лимана по числу колец в молекуле показало, что в точке 1 преобладают высокомолекулярные полиарены с числом колец 4-6, а в точках 2,3 это превышение незначительно (на 3 и 9 % соответственно) (рис. 11).

В апреле в точке 1 концентрация высокомолекулярных полиаренов в пелоидах превышает концентрации низкомолекулярных, что свидетельствует об умеренном загрязнении этого участка лимана (рис. 12).

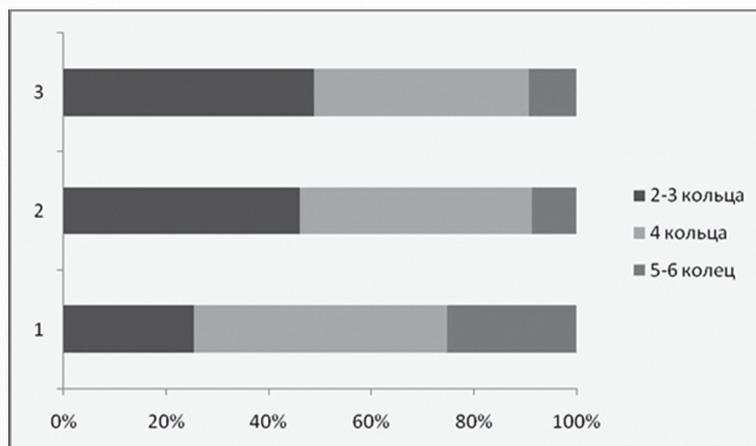


Рис. 11. Соотношение 16 ПАУ в пелоидах лимана по числу колец в молекуле (отбор проб – март 2011 г.)

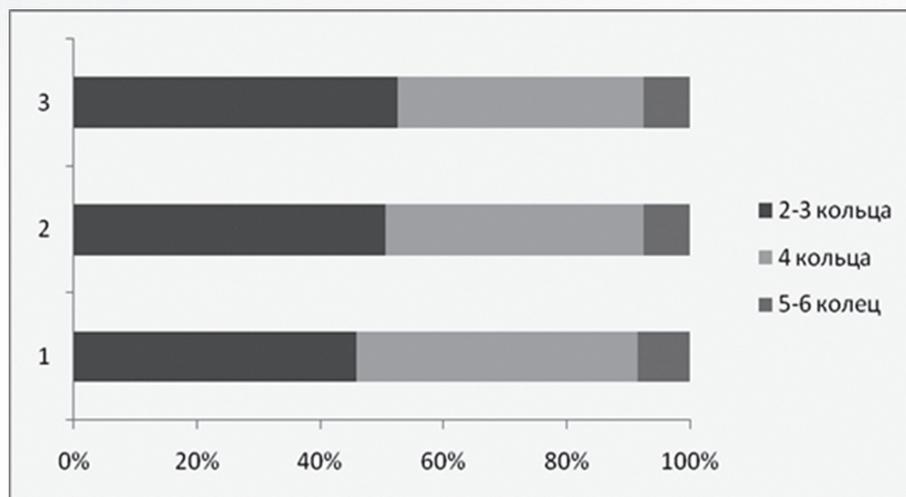


Рис. 12 Соотношение 16 ПАУ в пелоидах лимана по числу колец в молекуле (отбор проб – апрель 2011 г.)

Анализ происхождения ПАУ представляет собой сложную задачу. В основном анализ сводится к идентификации источников ПАУ, которые условно делят на источники пиролитической и петрогенной природы [21]. Под первыми понимаются такие источники, в которых образование ПАУ происходит в процессах неполного сгорания органического вещества, в том числе в двигателях внутреннего сгорания. Источники петрогенной природы – источники ПАУ, образовавшихся и образующихся в процессах трансформации растительного вещества, а также ПАУ, образующихся в процессе современного диагенеза в почвах и донных отложениях.

На рис. 13 и 14 (июль, сентябрь) показано, что во всех трёх точках происходит весьма незначительное увеличение содержания высокомолекулярных полиаренов с числом колец 4-6.

Анализ уровней загрязнения пелоидов лимана 16 ПАУ, 7 канцерогенными ПАУ и суммарным Б(а)Пэкв (эквивалентом концентрации по бенз(а)пирену) (мкг/кг) показал следующее.

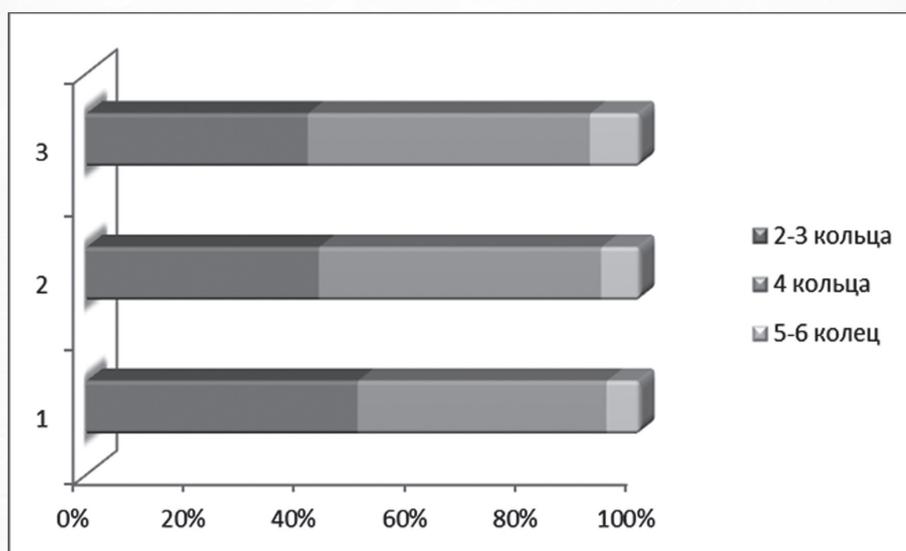


Рис. 13. Соотношение 16 ПАУ в пелоидах лимана по числу колец в молекуле (отбор проб – июль 2011 г.)

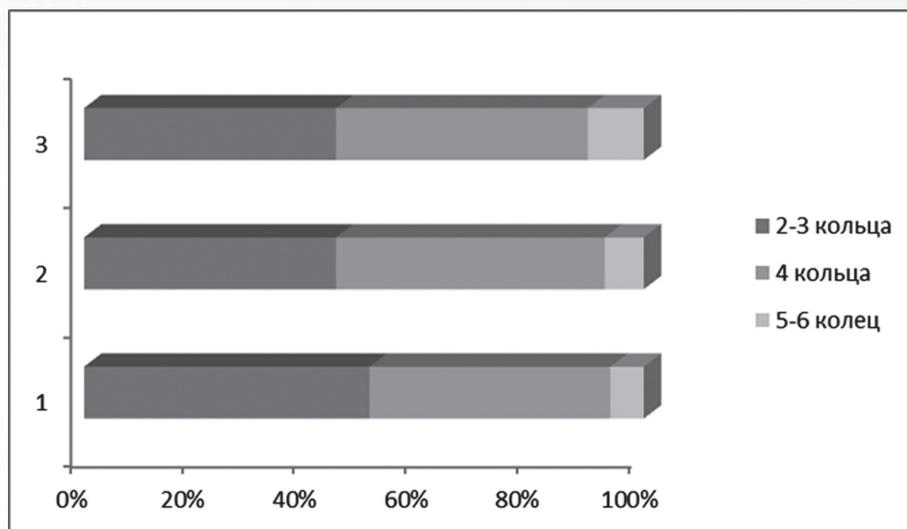


Рис. 14. Соотношение 16 ПАУ в пелоидах лимана по числу колец в молекуле (отбор проб – сентябрь 2011 г.)

На рис. 15-18 видна прямая зависимость загрязнения донных отложений от суммарной концентрации канцерогенных полиаренов, а также от суммарного Б(а)Пэкв. Процентное отношение канцерогенных ПАУ варьирует от 25,9 до 27,9% в марте (рис. 15) и от 20,5 до 22,2% в апреле (рис. 16) .

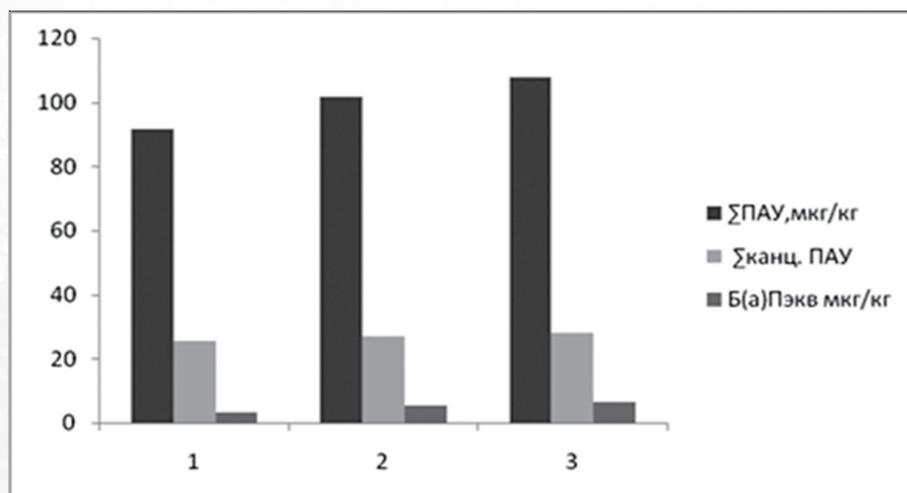


Рис. 15. Соотношение уровней загрязнения пелоидов лимана 16 ПАУ, 7 канцерогенными ПАУ и суммарным Б(а)Пэкв (отбор проб – март 2011 г.).

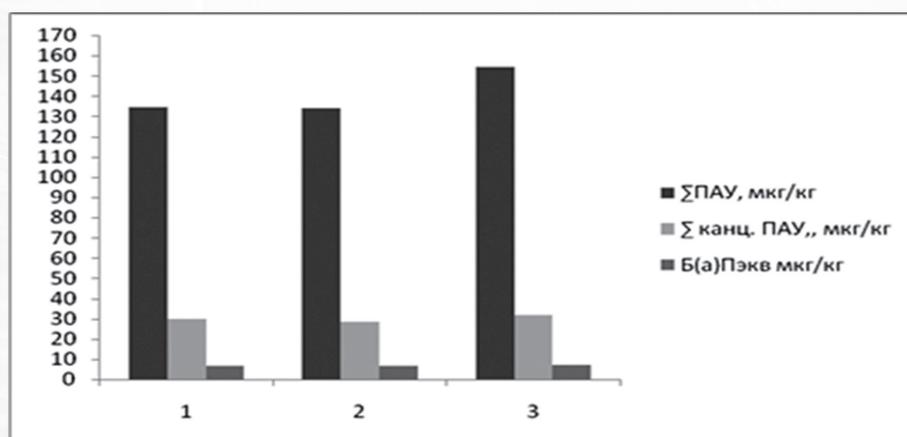


Рис. 16. Соотношение уровней загрязнения пелоидов лимана 16 ПАУ, 7 канцерогенными ПАУ и суммарным Б(а)Пэкв (отбор проб – апрель 2011 г.).

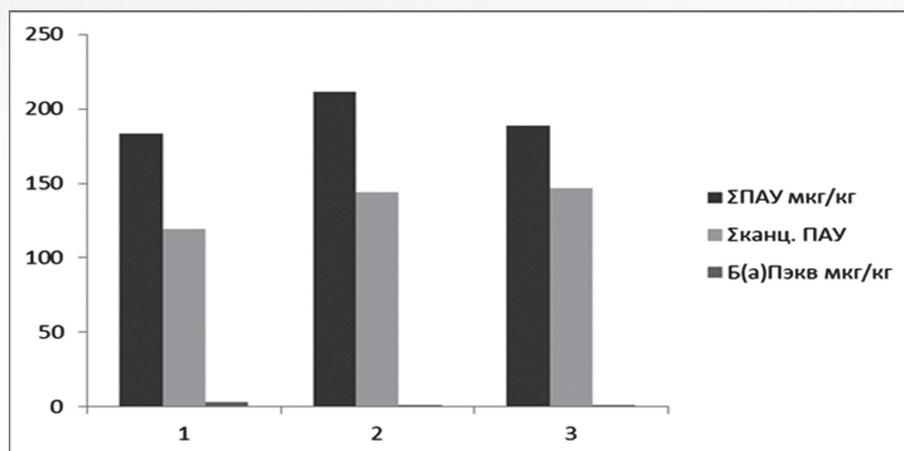


Рис. 17. Соотношение уровней загрязнения пелоидов лимана 16 ПАУ, 7 канцерогенными ПАУ и суммарным Б(а)Пэкв (отбор проб – июль 2011 г.).

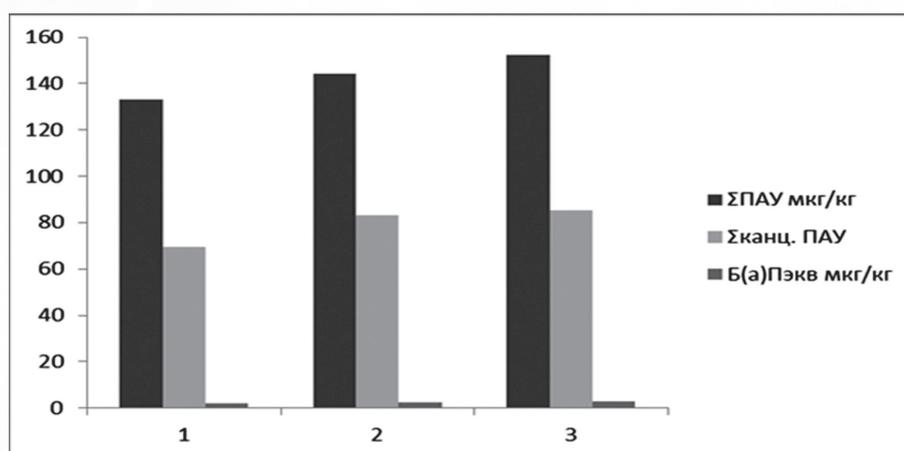


Рис. 18. Соотношение уровней загрязнения пелоидов лимана 16 ПАУ, 7 канцерогенными ПАУ и суммарным Б(а)Пэкв (отбор проб – сентябрь 2011 г.).

Для примера рассмотрим результаты анализа проб пелоидов за март 2011 г. Полученные результаты представлены в табл. 2, где ΣПАУ – сумма 16 полиароматических углеводов, Σканц. ПАУ – % канцерогенных ПАУ от общего числа ПАУ, LMW/HMW – отношение низкомолекулярных к высокомолекулярным ПАУ, Б(а)Пэкв – суммарный эквивалент токсичности по Б(а)П.

Таблица 2  
Результаты исследований состоянием на 26.03.2011 г.

Точки отбора	ΣПАУ, мкг/кг	% канц. ПАУ	LMW/HMW	Б(а)П <sub>экв</sub> мкг/кг	Суммарный индекс ПАУ
1	91,7	27,9	0,71	3,17	9,45
2	101,8	26,5	0,85	5,30	10,17
3	107,7	25,9	0,95	6,47	9,77

Для донных отложений лиманов нет нормирования по содержанию ПАУ, а по физико-химическим свойствам приморские донные отложения мало отличаются от морских донных отложений, степень близости зависит от связи лиманов с морем. Поэтому результаты исследований пелоидов интерпретировали по рекомендациям для морских донных отложений. Согласно рекомендаций [24] донные отложения могут быть классифицированы по 3-м категориям в зависимости от общего содержания ПАУ: ΣПАУ < 250 мкг/кг – легко загрязненные; 250 – 500 мкг/кг – загрязненные; > 500 мкг/кг – очень загрязненные. Согласно этой

классификации, проанализированные нами пелоиды относятся к легко загрязненным.

При сравнении концентраций отдельных ПАУ с суммарной концентрацией ПАУ в донных отложениях было обнаружено (мкг/кг) преобладание нафталина (13,7 – 16,0), фенантрена (13,1 – 22,4), флуорантена (14,3 – 17,5), бенз(а)атрецен (15,2 – 17,2).

В Украине не регламентированы ПДК полиаренов (ПАУ) в донных отложениях. Поэтому, оценка степени загрязнения донных отложений в контролируемом объекте выполнялась на основе соответствия уровней содержания ПАУ критериям экологической оценки загрязненности грунтов по «Neue Niederlandische Liste. Altlasten Spektrum 3/95 («голландские листы»). Согласно этому документу допустимые уровни суммарной концентраций ПАУ составляют 1000 нг/г, для флуорантена 15 мкг/кг. Нами установлено, что флуорантен незначительно превышал ПДК в точках 1 и 2.

Для исследованных проб донных отложений рассчитаны индексы LMW/HMW [18]. Значение индекса меньше 1 предполагает загрязнение ПАУ пиролитического происхождения (табл. 2).

Как видно из вышепредставленных данных, индексы LMW/HMW колеблются от 0,71 до 0,95, что указывает на значительное загрязнение техногенными полиароматическими углеводородами.

Международное агентство по изучению рака классифицировало 7 ПАУ как канцерогенные [16]. Бенз(а)пирен – единственное соединение из 16 полиаренов, для которого имеются данные по токсичности для расчета фактора канцерогенности. Поэтому для оценки токсичности суммы найденных ПАУ установлен суммарный Б(а)Пэкв, который рассчитан, используя эквивалент токсичности для каждого ПАУ [20]. Рассчитанный суммарный Б(а)Пэкв [25] в точках отбора колеблется в диапазоне 3,17 – 6,47. В связи с тем, что не имеется специальных нормативов санитарной оценки донных отложений лиманов, то величины количества бенз(а)пирена можно сравнить с нормами ПДК бенз(а)пирена в почве (20 мкг/кг). Обнаруженные концентрации бенз(а)пирена в донных отложениях оказались ниже этой нормы.

Для анализа источников эмиссии ПАУ в исследуемый объект используют отношения индивидуальных ПАУ, которые позволяют идентифицировать источники как для регионов с развитой промышленностью, так и для относительно незагрязненных районов [23]. В табл. 3 представлены широко используемые соотношения концентраций ПАУ для определения природы источников ПАУ. Число используемых соотношений гораздо больше, но для приведенных соотношений определены диапазоны значений, указывающих на природу происхождения. Однако, это не означает, что эти соотношения дают абсолютно точное определение источников ПАУ, поскольку условия микробного разложения ПАУ в донных отложениях зависят от температуры, природы микробных сообществ и присутствия других органических загрязнителей [22].

Значение соотношения  $Fl/Fl+Py > 0,5$  указывает на загрязнение, которые образуются в результате горения керосина, угля. Соотношение  $AN/178$  характеризует природу образования ПАУ в объектах окружающей среды. Соотношение меньше 0,1 в точке 1 указывает на образование ПАУ в результате низкотемпературных процессов (нефтяное загрязнение). Соотношение больше 0,1 свидетельствует о доминировании процессов горения. Соотношение  $BaA/228 > 0,35$  и  $IP/Ip+Bg > 0,5$  свидетельствует о загрязнении ПАУ, которые образовались в результате пиролитических процессов. Для всех индексов наибольшее значение соотношений получено для точки 2.

Таблица 3

**Индексы, указывающие на возможные источники эмиссии ПАУ**

Индексы	Точки отбора		
	1	2	3
Fl/ Fl+Py	0,6	0,65	0,55

AN/178	0,09	0,15	0,14
BaA/228	0,87	0,85	0,88
IP/Ip+Bg	0,54	0,56	0,52

Интерпретировать полученные данные можно следующим образом.

Так как источники эмиссии ПАУ могут быть различными, случайными, нерегулярными, был рассчитан суммарный индекс ПАУ [19]. Значения индекса ПАУ представлены в табл. 2 и свидетельствуют, что вероятными источниками эмиссии ПАУ являются высокотемпературные процессы, так как значения индекса > 4.

### ВЫВОДЫ

1. Рапа и пелоиды Шаболатского (Будакского) лимана, как поверхностного лечебного водного объекта, подвержены антропогенному воздействию, что свидетельствует о необходимости проведения эколого-гигиенического мониторинга, в том числе на содержание стойких органических загрязнителей (СОЗ).

2. Исследование содержания хлорорганических пестицидов (ХОП) свидетельствует о свежем поступлении в лиман ДДТ, концентрации которого в пробах донных отложений превышают зарубежные нормативы, и аккумуляции линдана и  $\alpha$ -ГХЦГ в лечебных грязях в результате седиментации.

3. Несмотря на то, что по суммарной концентрации ПХБ рапа лимана умеренно загрязнена, а в донных отложениях эти загрязнители не превышают нормативные уровни, наличие в рапе лимана ПХБ № 118,101 позволяет судить о «старом» источнике загрязнения лимана, а донные отложения лимана рассматривать как источник вторичного загрязнения рапы ПХБ.

4. Результаты анализа 16 ПАУ показали, что идёт постепенная аккумуляция загрязнения в пелоидах лимана в результате седиментации. Содержание бенз(а)пирена в пелоидах за период исследований (март, апрель, июль, сентябрь 2011 г.) возрастает, тогда как содержание этого СОЗ в эти же месяцы в рапе уменьшается, однако не по прямой зависимости. Пелоиды по суммарной концентрации ПАУ легко загрязнены. Вместе с тем, полученные данные свидетельствуют о персистирующем характере антропогенного влияния на исследованную акваторию Шаболатского (Будакского) лимана, вероятным источником которого являются как низко-, так и высокотемпературные (пиролитические) процессы.

5. Полученные данные свидетельствуют о настоятельной необходимости систематического мониторинга антропогенного загрязнения СОЗ рапы и пелоидов как ценных природных лечебных ресурсов.

### ТҰЖЫРЫМ

Мақалада Шаболат қойнауы түбіндегі шөгінділер мен тұзды көлдердің тұрақты органикалық ластануының антропогендік түрі қарастырылады. Табиғи шипалы көлтабандардың (тұзды көлдер мен қойнаулар) тұрақты органикалық ластануының мониторингін жалғастыру керектігі дәлелденген.

Кілтті сөздер: көлтабан, тұзды көл, тұрақты органикалық ластану

### РЕФЕРАТ

Представлена характеристика антропогенного загрязнения рапы и донных от-

ложений (пелоидов) Шаболатского (Будакского) лимана стойкими органическими загрязнителями (СОЗ). Обоснована необходимость продолжения мониторинга содержания СОЗ в природных лечебных ресурсах (рапе и пелоидах) лимана.

Ключевые слова: Лиман, рапа, пелоиды, стойкие органические загрязнители

#### THE SUMMARY

Description of anthropogenic contamination of highly mineral water and muds of Shabolatsky (Budaksky) estuary by environmental organic contaminants (EOC) is presented. Necessity of continuation of monitoring of maintenance EOC for natural medical resources (highly mineral water and muds) estuary is proved/

Keywords: estuarie, highly mineral water, muds, environmental organic contaminants

#### Литература:

1. Ващенко М.А. ДДТ и гексахлорциклогексан в донных осадках Амурского залива / М.А. Ващенко, И.Г. Сяпина, П.М. Жадан // *Экология*. – 2005. – №1. – С. 64 – 68.
2. Воля Е. Г. Влияние некоторых антропогенных факторов на экосистему Шаболатского лимана / Е.Г. Воля // *Тез. докл. III Межд. науч.-практ. конф. «Экологические проблемы городов, рекреационных зон и природоохранных территорий»*. – Одесса, 2000. – С. 52 – 56.
3. Закон України «Про курорти» від 05.10. 2000 р. № 2026 – III.
4. Засыпка Л. И. Санитарно-эпидемиологическая оценка состояния морских рекреационных территорий области и необходимые оздоровительные мероприятия / Л. И. Засыпка, А. Н. Кильдышова, Л. А. Харина // «*Экология городов и рекреационных зон*» *Мат-лы межд. научн. – практ. конф. 25 – 26 июня 1998 г.* – Одеса: Астропринт, 1998. – С. 57 – 62.
5. Какарека С. В. Стойкие органические загрязнители: источники и оценка выбросов / С. В. Какарека, Т. И. Кухарчик, В. С. Хомич // Минск : РУП «Минсктипроект», 2003. – 220 с.
6. Лечебные грязи (пелоиды) Украины. Ч.1. Под общей редакцией чл.-корр. АМН Украины М.В. Лободы, проф. К.Д. Бабова, проф. Т.А. Золотаревой, с.н.с. Е.М. Никипеловой.- К.: «Куприянова». – 2006. – 320 с.
7. Національна доповідь України «Стан довкілля Чорного моря – 1996-2000 рр.» // Одеса: Астропринт, 2002. – 764 с.
8. Никипелова Е.М. Современное состояние грязевого месторождения Будакского лимана / Никипелова Е.М., Бабов К.Д., Горбач Л.П. [и др.] // *Управление и охрана побережий Северо – Западного Причерноморья* : Тез. Межд. конф. – Одесса, 1996. – С. 152.
9. Нікіпелова О.М. Посібник з методів контролю пелоїдів та препаратів на їх основі. Ч.1. Фізико-хімічні дослідження / О. М. Нікіпелова, Л. Б. Солодова // *Українська видавнича спілка ім. Юрія Липи*, 2008. – 100 с.
10. Постанова КМ України від 11 грудня 1996 р. № 1499 «Про затвердження переліку водних об'єктів, що відносяться до категорії лікувальних».
11. Шибанов С.Э. Эколого-гигиеническое регламентирование антропогенного загрязнения курортно-рекреационных ресурсов / С.Э. Шибанов // *Автореф. дисс. докт. мед.наук.* Киев. – 1993. – 36 с.
12. Шибанов С.Э. Эколого-гигиеническая оценка антропогенного загрязнения курортно-рекреационных ресурсов Крыма / С.Э. Шибанов // *Вестник физиотерапии и курортологии*. – 1997. – № 3. – С.29 – 31.
13. Шибанов С.Е. Охорона курортів Криму від антропогенного забруднення / С.Е. Шибанов // *Сучасні проблеми гігієни та медичної екології України*. – К., 2001. – С. 33 – 34.

14. Шуйский Ю. Д., Выхованец Г. В. *Природа Причерноморских лиманов* / Ю. Д. Шуйский, Г.В. Выхованец. – Одесса : Астропринт, 2011. – 276с.
15. ASTM D5175-91 (2003) *Standard Test Method for Organohalide Pesticides and Polychlorinated Biphenyls in Water by Microextraction and Gas Chromatography.*
16. *International agency for research on Cancer. IARC monographers on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to humans.* – IARC. – Lyons. – 1987.
17. ISO 28540:2011 *Качество воды. Определение 16 полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) в воде. Метод с использованием газовой хроматографии с масс-спектрометрическим обнаружением.*
18. Magi E. *Distribution of polycyclic aromatic hydrocarbons in sediments of Adriatic sea* / E. Magi, R. Bianco, C. Ianni // *Environmental pollution.* – 2002. – V. 119. – P. 91-98.
19. Mannino M.R. *PAHs in indoor dust matter of Palermo area: extraction, GC-MS analysis, distribution and sources* / M.R. Mannino, S. Orrechio // *Atmos. Environ.* – 2008. – V. 42. – P. 1801 – 1817.
20. Peters C.A. *Long-term composition dynamics of PAH-containing NAPLs and implications for risk assessment* / C.A. Peters, C.D. Knightes, D.G. Brown // *Environ.Sci.Technol.* – 1999. – V. 33. – P. 4499 – 4507.
21. *Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Composition and Potential Sources for Sediment Samples from the Beaufort and Barents Seas* / Yunker M.B., Snowdon L.R., MacDonald R.W. [et al.] // *Environ.Sci. Technol.* – 1996. – V. 30, N 4. – P. 1310 – 1320.
22. Schulz H.-M. *Sources and pathways of natural and anthropogenic hydrocarbons into the natural dump Arkona Basin (southern Baltic Sea)* / H.-M. Schulz, K.-C. Emeis // *Environ. Geology.* – 2000. – V. 39, N 8. – P. 839 – 848.
23. Soclo H. *Etude de la distribution des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques dans les Serdiments Marins Rercents, Identification des Sources* / H. Soclo // *Ph.D. Thesis.* – University Bordeaux I. – Bordeaux, France. – 1986.
24. Traven L. *CYP1A induction potential and the concentration of priority pollutants in marine sediment samples – In vitro evaluation using the PLHC-1 fish hepatoma cell line* / L.Traven, R. Zaja, J. Loncar // *Toxicology in vitro.* – 2008. – V. 22 – N 6. – P. 1648 – 1656.
25. Tsai P.-J. *Assessing and predicting the exposures of polycyclic aromatic hydrocarbons and their carcinogenic potencies from vehicle engine exhausts to highway toll station workers* / P.-J. Tsai, T.-S. Shih, H.-L. Chen // *Atmos. Environ.* – 2004. – V. 38. – P. 333 – 343.

## Орталық Азиядағы ортақ мәселелер

*Олжас Шынжігітов  
Тилек Отошев*

Бүгінгі таңдағы болжамдарға сүйенер болсақ, алдағы уақытта жалпы Орталық Азия тұрғындарының саны 60 млн.ға дейін өседі деп күтілуде. Алайда бұл көрсеткіш әлемнің алпауыт елдерімен салыстырып қарағанда көңіліңе күдік ұялатары хақ. Европа мемлекеттерінде табиғи ресурстардың кемдігіне қарамай, халық саны Орталық Азия атырабымен салыстырғанда әлдеқайда басым. Аумақ бүгінде жер көлемі үлкен және табиғи ресурстарға ең бай өлке ретінде әлем назарын өзіне аударуда. Сондай-ақ бұл аумақта орналасқан мемлекеттердің жақын тілді, бір дінді, тіпті мәдени-тарихи байланыстарының да тығыз екені белгілі. Осы себепті аумақ елдері бүгінгі таңда бірлескен табиғи ресурстарға бай үлкен бірлестік ретінде әлем елдерімен санасуға толықтай қауқарлы. Мысалы, Түркіменстан газ экспорты әлеуеті бойынша әлемдік үштік қатарында. Өзбекстан болса, алтын қоры бойынша әлемдік сегізінші орынға, ал, мақта өндірісі бойынша төртінші орынға табан тіреуде. Қазақстан өзін қазба байлықтары мен минералды ресурстарға бай өлке ретінде әлемге танытқалы қашан. Соңғысы Қырғызстан мен Тәжікстан өздерін су державасы ретінде танытып, электр қуатын экспорттауға, ауыл шаруашылығы өнімдері мен жоғары санаттағы туризм әлеуетін дамытуға қауқарлы. Барланған көмір қорының (89,5%) және мұнайдың (86,2%) өте көп бөлігі Қазақстанға тиесілі екені айтпаса да айқын. Сондай-ақ, түйіскен шекаралар тұсындағы газ қорының Түркіменстанға 42,6%, Өзбекстанға 29,8%, ал Қазақстанға 18,9% үлестелінуі бұл елдерді одан сайын тұғырландырды. Су электр энергиясын өндіруге қауқарлы орындардың 22% қырғыз елі еншісінде болса, қалған 69% Тәжікстан меншігінде қалып отыр. Электр энергиясы өндірісінен аймақ қазірде әлемде 19-орында. Бүгінгі таңда Орталық Азия су қорлары бүкіл адамзаттың 20% қолдау болып отыр. Сол секілді көмір қорынан әлем бойынша 10-орында, түсті металл қорынан алдыңғы орында, ал алтын өндірісінен (Өзбекстан 90 т, Қырғызстан 20 т, Қазақстан 18,9 т жылына) тоғызыншы орынды иемденуде.

Жоғарыда келтірілген мәліметтерге сүйене отырып, Орталық Азияның болашағын және болашақтағы жалпы ортақ проблемаларын айқын көруге болады. Геосаяси жағынан алғанда Орта Азияның басым бөлігі су тапшылығынан өте көп зиян шегетін шөлейттік аумаққа орналасқан. Алайда мемлекеттің барлығы негізінен аграрлық шаруашылықпен айналысатын болғандықтан, суға тәуелділік өте жоғары деңгейде. Бір көңіл қуантарлығы Орталық Азия аумағында орналасқан өзендердің басым бөлігі Тянь-Шань, Памир, Алтай тауларының климаттық әсері мен мұздықтары есебінен арналарын қалыпқа келтіріп отырады. Игерілген жер көлемдерінің артуы, тұрғындардың өзен суларын экстенсивті түрде пайдалануының белең алуы мен түрлі мақсатта пайдаланылған қалдық сулардың тікелей өзен арналарына қосылуы және де қалдық су сақтау орындарының қысқаруы секілді түрлі себептер табиғи жүйенің бұзылуына әкеліп соғуда. Жоғарыдағы айтылған кері кетушіліктер салдарынан тиесілі аймақтағы өсімдіктер мен жануарлар түрлерінің сиреуі, тіпті аумақтағы балық қорларының азаюы да байқалуда. Толықтай Орта Азия аумағы бойынша жасанды су қоймаларындағы балық түрлері 1990 жылдан бері 60% астам кеміген. Аумаққа енетін Қазақстан, Өзбекстан, Қырғызстан, Тәжікстан, Түркіменстан елдерінің 40% жер көлемі Арал теңізі мен Балқаш көлі бассейнінде жатыр. Және бұл аумақта орналасқан халықтың басым бөлігі су тапшылығына қарамай, суармалы шауашылыққа бейімделген. Әсересе Түркіменстан мен Өзбекстан мемлекеттері 80-90% тарншекаралық өзендерден келетін суға тәуелді суармалы егін шаруашылығымен айналысады. Европа елдерінің көбінде халық егін шаруашылығымен айналысқанымен, климаттың қолайлылығына орай қолдан суару әдісін мүлдем қолданбайды. Ал

бізде керісінше, қолдан суару әдісіңіз бір де бір өнім алынбайды. Қазірдің өзінде Өзбекстанда әр тұрғын басына шаққанда жыл сайын 2,5 мың м<sup>3</sup> судан келуде. Осындай жағдайларға қарамай, біз күнделікті тұтынатын судың өзін Европа тұрғындарына қарағанда 3 есе көп жұмсайды екенбіз. Су ресурстарын тиімді пайдалану үшін барлық салаға да экономикалық жағдай кері әсерін тигізуде. Суды тиімсіз пайдалану көбіне пайдаланып отырған технологияның ескіруінен болып отыр. Дәл осы себептен сарапшылардың айтуына қарағанда беріліп жатқан судың 37% межеге жетпей желкесі қиылуда. Бұнымен қоса халықтың күнделікті тұрмыс пен ауыз суға деген сұранысын қанағаттандыру тіпті төмен. Қазақстанда 4 млн тұрғын үшін орталықтандырылған ауыз су қол жетімсіз күйінде қалып отыр. Оның 14% қала тұрғындары, 27% ауыл тұрғындары болса, енді 16,5% халық ағын суды күнделікті өмірге пайдалануға мәжбүр. Ал Тәжікстан мемлекетінде халықтың 40% ашық өзен суларын тұтынуда. Ал Түркіменстан мен Өзбекстан елі



бұл мәселеде тіптен нашар. Жоғарыдағы айтылған мәселелер салдарынан бүгінде Орта Азия аз зиян шекпеуде. Бірер мысал келтіре кетер болсақ, Арал маңында 80% жүкті әйелдер анемия тауқыметін тартып отырса, бұл індет балалар арасында орта есеппен 6 есе асып түскен. Өңірде ана мен бала өлімі де әдеттегіден басым. Іш аурулары да балалар өлімін көбейтуде. Жалпы инфекциялық аурулар Европа елдерімен салыстырғанда бес есеге артық.

Осылардың барлығы – Орта Азия елдерінің болашақта дамуына бірден-бір кері әсерін тигізуші факторлар. Осындай мәселелердің алдын алу үшін Орта Азияның ортақ проблемаларын жолға қою жолында бес мемлекет алдында өте үлкен міндеттер тұрғаны анық. Соның бірі және бірегейі – су ресурстарын бірлесіп, тиімді пайдалануды жолға қою. Бұл жолда бүгінде біраз жұмыстардың басы қайырылды. Десек те, шешілмегені де жоқ емес. Мұндай ортақ ресурстарды ортақ пайдалану әлемнің басқа елдерінде де көптеп кездеседі. Мысалы БҰҰ-ның комиссиясы мәліметтеріне қарағанда әлемдегі 214 өзеннің 148-і екі мемлекет шекарасын қиып өтсе, 31 өзен үш елдің аумағын, ал, 62 өзен төрт немесе одан да көп елдің аумағын қиып ағады екен. Сондай-ақ, келісімдер бойынша Дунай өзенін 14 мемлекет, Нигер өзенін 10 мемлекет, Конго өзенін 9 мемлекет, Рейн мен Замбези өзендерін 8 мемлекет, Амазонка өзенін 7 мемлекет, Меконе өзенін 6 мемлекет, Брахмапутра мен Ганга өзендерін 4 мемлекет бірлесіп бейбіт пайдалануға қол қойған. Демек, Орта Азия мемлекеттеріне мәселені солардың тәжірибесіне сүйене отырып шешуге жол ашық. Сырт көз сыншы болып араға от салушылар да табылады, мынадай әрбір табиғи ресурс тапшы болып отырған уақытта. Жоғарыда айтып өткеніміздей, ортақ табиғи ресурстарды тиімді пайдалану арқылы ортақ мәселелерді де тиімді шешуге болатындығын басты мақсат етіп ұстаған абзал, бүгінде көршілер үшін.

# Первоочередные мероприятия по повышению эффективности использования водно-земельных ресурсов Южно-Казахстанской области

К. А. Анзельм

К.с.-х.наук, руководитель ГУ «Южно-Казахстанская гидрогеолого-мелиоративная экспедиция»

Республика Казахстан относится к числу стран, где орошаемое земледелие в сельскохозяйственном производстве играет значительную роль. С орошаемых земель, составляющих 5% пашни, республика получает более 30% всей сельскохозяйственной продукции.

Основная площадь орошаемых земель (74,1%) в Республике находится в четырех южных областях – Алматинской, Жамбылской, Южно-Казахстанской и Кызылординской (таблица). За последние годы по всей республике, кроме Южно-Казахстанской области, сократились площади орошаемых земель. На юге площадь поливных земель наоборот возросла почти на 30 тыс.га, то есть в ЮКО орошаемое земледелие наиболее востребовано, продуктивно и здесь в первую очередь необходимо проводить мероприятия по ремонту и реконструкции гидромелиоративных систем и вовлечению в оборот неиспользуемых орошаемых земель.

Таблица 1.

Динамика наличия орошаемых земель по областям Республики Казахстан

№ п/п	Наименование областей	Наличие орошаемых земель 2011				Изменения (+; -) 2011 г. к 1991 г.	
		1991 г.		2011 г.		в тыс.га	в %
		в тыс.га	в %	в тыс.га	в %		
1.	Акмолинская	45,2	1,9	38,5	1,8	-6,7	-14,8
2.	Актюбинская	44,9	1,9	28,1	1,3	-16,8	-37,4
3.	Алматинская	661	27,8	572,2	27,4	-88,8	-13,4
4.	Атырауская	44,3	1,9	13,6	0,7	-30,7	-69,3
5.	Восточно-Казахстанская	223,5	9,4	205,5	9,8	-18	-8
6.	Жамбылская	249,3	10,5	227,1	10,9	-22,2	-8,9
7.	Западно-Казахстанская	66,7	2,8	55,8	2,7	-10,9	-16,3
8.	Карагандинская	96,6	4	87,9	4,2	-8,7	-9
9.	Кызылординская	286	12	225,9	10,8	-60,1	-21
10.	Костанайская	39,8	1,7	32,4	1,6	-7,4	-18,6
11.	Мангистауская	1,7	0,1	2	0,1	0,3	17,9
12.	Павлодарская	81,6	3,4	59,5	2,8	-22,1	-27,1

Основные площади орошения в ЮКО сосредоточены на крупных массивах орошения таких как:

- голодностепский массив орошения (Мактааральский район) с площадью освоенных земель 138,8 тыс.га;
- кызылкумский массив I и II очередь освоения с проектной площадью 74,9 тыс.га;

- арысь-Туркестанский массив орошения с землями локальных участков орошения на базе малых рек стекающих с юго-западного склона Каратау – 57,4тыс.га;
- келесский массив орошения – 64,7 тыс.га;
- шаульдерская оросительная система с площадью освоенных земель – 36,5 тыс.га.

Для улучшения мелиоративного состояния земель и повышения их водообеспеченности необходимо, в зависимости от водохозяйственной ситуации, гидрологических и почвенно-мелиоративных условий каждого из данных массивов орошения применять и адекватные мероприятия.

Голодностепский массив орошения. На данном массиве орошения основными проблемами являются – недостаточная водообеспеченность в вегетационный период и засоление земель.

Первая проблема частично решена за счет строительства комплекса машинной подачи воды в концевую часть канала «Достык» из Шардаринского водохранилища.

Для своевременного обеспечения водой орошаемых земель находящихся в головной части канала необходимо требовать от государств, расположенных в верхнем течении реки Сырдарья, неукоснительного соблюдения положений межгосударственного вододелиния по реке Сырдарья и каналу «Достык».

Повышение водообеспеченности орошаемых земель этого района также частично может быть решено за счет повторного использования дренажных вод откачиваемых скважинами вертикального дренажа (СВД) с целью понижения уровня грунтовых вод.

Из-за бездействия СВД на данном массиве около 40% орошаемых земель имеют недопустимую глубину залегания грунтовых вод (до 2 м) и на 70% земель повышенную минерализацию грунтовых вод.

Такая ситуация в дальнейшем приведет к засолению орошаемых земель, которое в настоящее время составляет 76,7 тыс.га. А это в свое время ведет к падению урожайности хлопчатника – основной культуры возделываемой в районе (средняя урожайность до 20 ц/га), сокращению доходов населения, основным источником которых является орошаемое земледелие.

Для решения этих вопросов необходимо:

- добиваться от государств расположенных выше по течению реки Сырдарья соблюдения соглашений о межгосударственном вододелинии по реке и каналу «Достык»;
- покрывать из государственного бюджета затраты на машинную водоподачу в канал «Достык» из Шардаринского водохранилища;
- провести антифильтрационные мероприятия на канале «Достык»;
- восстановить все ранее действовавшие (840 шт.) на массиве СВД;
- частично повторно использовать дренажную воду для орошения;
- передать в государственную собственность всю водохозяйственную инфраструктуру района, в том числе и все СВД и создать единое государственное эксплуатационное предприятие.

Кызылкумский массив орошения. По генеральной схеме орошения и освоения земель Кызылкумской степи ЮКО предусматривается в четыре этапа освоить в общей сложности 133,4 тыс.га целинных земель. В настоящее время освоены две очереди с общей площадью 74,9 тыс.га, расположенных на левом берегу реки Сырдарья в Шардаринском и Арыском районах. Вода на массив подается из Шардаринского водохранилища по Кызылкумскому магистральному каналу с пропускной способностью в голове 200 м<sup>3</sup>/с с общей протяженностью в настоящее время 106,2 км, из которых 78,8 км канала в земляном русле подают воду на рисовые системы I очереди освоения площадь 48,4 тыс.га, а остальные 27,4 км КМК выпол-

нены в бетонно-пленочной облицовке и подают воду на хлопковые оросительные системы II очереди освоения площадью 26,5 тыс.га.

На данном массиве орошения нет проблем с водообеспеченностью, наоборот, удельная водоподача на один гектар в 1,5 раза превышает нормативную и составляет в среднем за последние годы более 10,5 тыс.м<sup>3</sup>/га.

Сверхнормативные расходы воды на массиве связаны в первую очередь с тем, что вся оросительная система на I-ой очереди орошения на площади 48,4 тыс.га выполнена в земляном русле для орошения риса (рисовая оросительная система) с большой пропускной способностью (ордината гидромодуля 5-7 л/с на гектар). Но на этой системе в настоящее время, исходя из экономической целесообразности, фермеры выращивают суходольные культуры хлопкового севооборота, у которых ордината гидромодуля не превышает 1 л/с на гектар. Это и приводит к большим непроизводительным потерям оросительной воды (значительная фильтрация из оросительной сети и непроизводственные сбросы).

Очевидно, для уменьшения расходов воды на данном массиве и в связи с переходом фермеров на возделывание на этой системе вместо культур рисовых севооборотов – суходольных культур хлопкового севооборота, необходимо сделать технико-экономическое обоснование на комплексную реконструкцию оросительной системы с целью повышения эффективности использования водно-земельных ресурсов массива.

На второй очереди освоения Кызылкумского массива на площади 26,5 тыс.га, где запроектирована хлопковая оросительная система, как участок Кызылкумского магистрального канала, так и каналы первого порядка, подающие воду на агроучастки, выполнены в земляном русле с бетонно-пленочной облицовкой и находятся в хорошем состоянии и имеют высокий КПД. Однако, каналы следующих порядков, подающие воду на севооборотные массивы, карты, поля и поливные участки, выполненные из параболических лотков (Лр-100, 80 и 60) смонтированы на сваях и, в последнее время многие вышли из строя, и требуют ремонт, который фермеры за счет собственных средств не в состоянии сделать. В основном по этой причине на II-ой очереди освоения из введенных в оборот 26,5 тыс.га используются в последние годы не более 2/3 земель. К тому же часть этих земель имеют высокую степень засоления и по этой причине они тоже не используются.

На всем массиве орошения для создания оптимального мелиоративного режима было построено около 330 СВД, которые в настоящее время бездействуют, что приводит к подъему УГВ и засолению орошаемых земель. Так за последние годы около 1/3 части орошаемых земель имеют недопустимую глубину залегания грунтовых вод и на 4,5% от общей площади орошаемых земель имеют повышенную минерализацию.

По этой же причине 62,2% от общей площади орошаемых земель массива земли в различной степени засолены, в том числе 34,7% в средней, сильной и очень сильной степени.



Для повышения эффективности использования водно-земельных ресурсов на землях Кызылкумского массива орошения необходимо:

- разработать ТЭО по комплексной реконструкции орошаемых земель на I-ой очереди освоения (48,4 тыс.га) с обязательным проведением анти-фильтрационных мероприятий на каналах всех порядков;
- на второй очереди освоения на площади 26,4 тыс.га необходимо произвести ремонт всей лотковой внутрихозяйственной оросительной сети;
- на всем массиве орошения необходимо восстановить все СВД и передать их в единую по ЮКО государственную эксплуатирующую организацию.

На оставшуюся часть III-IV очередей освоения Кызылкумского массива (около 60,0 тыс.га) в настоящее время разработано ТЭО по освоению этих земель под хлопкосеяние.

На наш взгляд, в первую очередь, необходимо провести комплекс мероприятий на уже освоенных и обжитых землях I и II очередей освоения, с целью экономного использования водных ресурсов и вовлечения в хозяйственный оборот 13,1 тыс.га неиспользуемых в настоящее время инженерно подготовленных земель.

После этого можно перейти на освоение оставшихся земель массива.

Арысь-Туркестанский массив орошения. Арысь-Туркестанская оросительная система (АТОС) на проектной площади регулярного орошения 52,4 тыс.га расположена в основном на территории двух районов: Ордабасинского, с площадью орошения 25,8 тыс.га и города Туркестана – 26,0 тыс.га.

Источником орошения служит Бугуньское водохранилище проектной емкостью 370 млн.м<sup>3</sup>. Вода на массивы орошения подается от водохранилища по Туркестанскому магистральному каналу протяженностью 143,5 км с головным расходом 45 м<sup>3</sup>/с. Канал выполнен в головной части в земляном русле и проходя по юго-западному склону гор Каратау порой дном вскрывает гравийно-галечниковые отложения, что приводит к большим фильтрационным потерям воды. Из магистрального канала вода по большому числу распределителей, выполненные в основном в бетонной облицовке или из Г-образных железобетонных лотков, подается на поле орошения.

Из-за высокой естественной дренированности территории практически все орошаемые земли находятся в хорошем мелиоративном состоянии и обладают высокой потенциальной продуктивностью.

Одной из проблем массива является его низкая водообеспеченность, особенно это касается земель, находящихся в концевой части канала в районе Туркестана и далее за ним. Так за 2011 год (маловодный год) удельная водоподача на массивы в районе Туркестана была почти в 3 раза ниже нормы и составила всего 2882 м<sup>3</sup>/га. Из-за низкой водообеспеченности в этом районе неиспользовалась пятая часть высокопродуктивных орошаемых земель от общей площади орошения в районе или 10,6 тыс.га.

Очевидно, что на АТОС в первую очередь необходимо решать вопросы повышения водообеспеченности. Этого можно достигнуть как за счет повышения эффективности использования водных ресурсов на территории массива (использования на орошения пресных грунтовых вод, так и за счет повышения КПД оросительной системы), так и за счет увеличения зарегулированности водных источников (рр. Арысь и Боралдай) и увеличение подачи воды на массив орошения.

Так, в свое время на массиве с целью повышения водообеспеченности, дренажа и водоснабжения было построено около 700 СВД, с потенциальным забором 150 млн. м<sup>3</sup> воды в год, что хватало бы для орошения около 20 тыс.га пашни. На сегодняшний день из 111 исправных скважин на орошение было использовано 10,5 млн.м<sup>3</sup> воды или всего около 7% от потенциально возможного подземного водозабора.

Из-за большой фильтрации в ТМК теряется пятая часть забранной воды из Бугуньского водохранилища и даже в маловодный год эта величина составит около 70 млн.м<sup>3</sup>, что хватало бы для орошения еще около 9,0 тыс.га пашни.

Существенным источником повышения водообеспеченности АТОС может послужить строительство руслового Березовского водохранилища на реке Арысь, емкость около 400 млн.м<sup>3</sup>, ТЭО которого было разработано и одобрено союзными водохозяйственными органами еще в 1985 году.

Для повышения эффективности использования водно-земельных ресурсов в районе АТОС необходимо провести в первую очередь следующие мероприятия по повышению водообеспеченности орошаемых земель:

- восстановить скважины по забору подземных вод предназначенных на орошение пашни и передать их в государственную собственность в единую в ЮКО эксплуатирующую организацию;
- произвести ремонт оросительной сети и в первую очередь антифильтрационные мероприятия на ТМК;
- уточнить ТЭО строительства Березовского водохранилища на реке Арысь с рассмотрением альтернативного варианта возможности строительства водохранилища на реке Боралдай – правом притоке реки Арысь.

Шаульдерская оросительная система. Шаульдерская оросительная система (ШОС) расположена в пределах Отрарского оазиса, который имеет древнюю историю орошения, датирующуюся археологами IV веком нашей эры.

Современная оросительная сеть Шаульдерского массива орошения представлена Шаульдерским и Кок-Марданским магистральными каналами с водозабором в низовье из реки Арысь. Магистральные каналы и каналы последующих порядков в основном выполнены в земляном русле и имеют большие фильтрационные потери. И так как территория массива орошения имеет низкую естественную дренированность возникают явления вторичного засоления орошаемых земель. В последние годы из-за маловодья и низкой водообеспеченности реки Арысь в районе Шаульдерского водозабора на массиве орошения отмечается динамика понижения УГВ, хотя на более чем пятой части они имеют еще высокую минерализацию.

Для третьей части от общей площади орошаемых земель массива в различной степени засолены, а 43% от общей площади орошаемых земель засолены в средней, сильной и очень сильной степени.

По мелиоративным показателям на массиве в последние годы неиспользуются от 17 до 30% от общей площади орошаемых земель, по организационно-хозяйственным причинам – от 19,5% до 36% от общей площади орошаемых земель, а в целом неиспользуются более половины орошаемых земель (от 18,4 до 19,5 тыс.га).

Из-за сложных гидрогеологических условий территории массива орошения, высокой степени засоления земель и недостаточной их водообеспеченности на массиве орошения в первую очередь необходимо произвести инвентаризацию орошаемых земель с целью выявления экономической целесообразности проведения дорогостоящих мелиоративных мероприятий по вовлечению неиспользуемых орошаемых земель в оборот.

На основании инвентаризации и экономического анализа неперспективные земли исключить из категории орошаемых и провести их в залежь.

На оставшейся части орошаемых земель необходимо произвести реконструкцию оросительной и коллекторно-дренажной сети с целью повышения водообеспеченности орошаемых земель, снижения фильтрационных потерь и увеличения дренированности территории.

Повышение водообеспеченности ШОС также может быть обеспечена при строительстве водохранилища на реке Арысь в районе Чубаровки (Березовское водохранилище) или в верховье на реке Боралдай.

Таким образом, для повышения эффективности использования водно-земельных ресурсов на ШОС необходимо:

- провести инвентаризацию орошаемых земель с целью выявления пер-

спективных земель на проведение мероприятий по мелиоративному улучшению;

- произвести реконструкцию оросительной и коллекторно-дренажной сети с целью снижения фильтрационных потерь и улучшения дренированности территории;
- повысить водообеспеченность ШОС за счет строительства в верховьях рек Арысь или Боралдай водохранилищ.

Келесский массив орошения. Келесский массив орошения расположен в Кызылгурском и Сарыагашском районах с площадью в настоящее время орошаемых земель 64,7 тыс.га.

Согласно «Схемы комплексного использования водных ресурсов бассейна реки Сырдарьи общее водопотребление на орошение Келесского массива» рассчитано на 89 тыс.га с общим объемом водопотребления на орошение 932 млн.м<sup>3</sup>, в т.ч. полив площадей нового орошения – 647 млн.м<sup>3</sup>, на полив площадей существующего орошения – 285 млн.м<sup>3</sup>. Фактический водозабор на орошение по двум районам в зависимости от водности года составляет от 300 до 400 млн.м<sup>3</sup>.

Таким образом, у Казахстана есть, согласно «Схемы ...» невыбранный лимит для орошения земель Келесского массива порядка 500-600 млн.м<sup>3</sup>, которыми вполне можно оросить недоосвоенные 24,3 тыс.га земель II-III-IV очередей массива и повысить водообеспеченность земель существующего орошения.

Для забора воды из реки Чирчик из верхнего бьефа Газалкентского гидроузла построены три канала – Ханым, Зах и Келесский магистральный канал (КМК). Первые два канала подают воду на существующие земли орошения, а КМК как на земли существующего орошения – 40,0 тыс.га, так и на земли нового орошения – 58,0 тыс.га. В настоящее время построена I очередь массива с вводом 17,7 тыс.га нового орошения.

Для дальнейшего освоения земель Келесского массива необходимо в районе города Сарыагаша в концевой части КМК на 107 км построить наливное Дарбазасайское водохранилище емкостью порядка 250-300 млн.м<sup>3</sup> для аккумуляции зимнего стока КМК и на базе этого водохранилища повышать водообеспеченность существующих орошаемых земель и с помощью водосберегающих технологий осваивать новые, хорошие в мелиоративном отношении пустующие земли.

Из существующих орошаемых земель за последние годы не использовалось от 6 до 8 тыс.га, в т.ч. значительная часть из-за неводобеспеченности.

Таким образом, в пределах Келесского массива орошения из общего водообеспеченного земельного фонда 89 тыс.га в настоящее время недоосвоенными остались 24,3 тыс.га. Если к ним добавить площадь ежегодно неиспользуемых (в 2011 году 5,7 тыс.га), то общий неиспользуемый водообеспеченный земельный фонд на массиве составит 30 тыс.га.

По своим природно-климатическим условиям, географическому расположению и социально-экономической значимости эти земли являются наиболее перспективными для выращивания высокорентабельных овощных, плодово-ягодных и технических культур, особенно с применением машинной водоподачи по закрытой сети с водосберегающей технологией полива (капельное, микро-дождевание).

Орошаемые земли на локальных оросительных системах. Из общей площади орошаемых земель области (154,4 тыс.га) поливаемых из локальных источников орошения, которые в основном расположены в горных и предгорных районах области, основными причинами по которым не используются орошаемые земли, это их неводобеспеченность (10,2% от общей площади этих земель) и организационно-хозяйственные причины.

По первой причине основная площадь неиспользуемых земель (7,5 тыс.га) расположена на северо-западном склоне гор Каратау и относится к Сузакскому райо-

ну и 6,93 тыс.га неиспользуемых земель по этой же причине расположена на юго-западном склоне гор Каратау на территории Туркестана и Байдибека.

Очевидно, для вовлечения этих земель в оборот необходимо:

- произвести ремонт и реконструкцию существующих водохранилищ, водозаборов и оросительных систем;
- на еще не зарегулированных небольших речках построить дополнительные емкости для накопления зимне-весеннего стока этих рек;
- для вовлечения неиспользуемых орошаемых земель по организационно-хозяйственным причинам (11,8 тыс.га) на этих системах, необходимо фермерам оказывать финансовую поддержку (различные субсидии) на закупку техники, выполнения агротехнологических приемов и закладку садов и виноградников.

Таким образом по вышеизложенным вопросам предлагается следующие предложения.

В связи с тем, что с 1993 года новые независимые государства в бассейне реки Сырдарья, да и в других бассейнах, расположенные выше по течению рек, перешли на энергетический режим эксплуатации водохозяйственного комплекса расположенного на их территории, и несмотря на ежегодно принимаемые многочисленные соглашения по водodelению, те государства которые расположены в концевой части рек всегда остаются обделенными при водodelении и особенно в маловодные годы, как это было в 2011 году в бассейне реки Сырдарья.

Исходя из сложившихся обстоятельств водникам Южного Казахстана необходимо:

- добиваться в процессе переговоров своевременного заключения соглашений по справедливому водodelению;
- следить за строгим соблюдением странами участниками переговоров по водodelению подписанных соглашений;
- срочно разработать ряд ТЭО по обоснованию строительства дополнительных аккумулирующих и регулирующих емкостей на территории ЮКО (Березовское русловое водохранилище на реке Арысь, альтернатива водохранилище на реке Боралдай, наливное Дарбазасайское водохранилище в концевой части Келесского магистрального канала, изучения возможности создания дополнительных емкостей в этом районе для аккумуляции паводкового зимнего стока).

Прошедший зимне-весенний период 2012 года с аномальными низкими темпе-



ратурами и высокими осадками, показал, что построенный и запущенный на реке Сырдарье Коксарайский контррегулятор на пике своих возможностей (накоплено 3,2 млрд.м<sup>3</sup> воды при проектной емкости 3,0 млрд.м<sup>3</sup>) недопустил попуски паводковых вод в низовье реки Сырдарьи и тем самым предотвратил подтопление и затопление пойменных земель и населенных пунктов в низовье реки Сырдарьи. При этом из Шардаринского водохранилища около 1,6 млрд.м<sup>3</sup> воды все же было сброшено в Арнасайское понижение.

Однако, этот год еще не самый многоводный (за зиму приток к Шардаринскому водохранилищу составил около 10,0 млрд.м<sup>3</sup> воды) и в дальнейшем в случае увеличения притока воды до 14-16 млрд.м<sup>3</sup> емкость контррегулятора будет недостаточна.

Для предотвращения подтопления и затопления территорий в низовье реки Сырдарьи при многоводье необходимо:

- проработать возможность увеличить емкость Коксарайского контррегулятора до 4-4,5 млрд.м<sup>3</sup>;
- изучить возможность по отводу паводковых вод реки Сырдарьи от Байыркумского перегораживающего сооружения в понижение Огузсай, расположенного на левом берегу реки.

Поэтапное выполнение приведенных предложений по ЮКО позволит эффективнее использовать водно-земельные ресурсы области, повысить продуктивность орошаемого земледелия и тем самым улучшить социально-экономическую ситуацию Южного Казахстана.

# Развитие орошения в площади обводнения Актюбинской области

*Б. М. Наметов,  
директор Актюбинского филиала РГП «Казводхоз»*

Важной составной частью региональной экономики, производящей продукты питания для удовлетворения потребностей является агропромышленный комплекс, а именно водное хозяйство. Её развитие его в решающей мере определяет состояние всех отраслей экономики, уровень продовольственной безопасности региона.

Аграрный сектор формирует 4,1% валового внутреннего продукта и 63,8% фонда потребления населения и обеспечивает продовольственную безопасность и продовольственную независимость Актюбинской области.

В сельской местности проживает 46,1% от общего количества населения области.

Для реализации Государственной агропродовольственной программы, утвержденной указом Президента РК, больше внимание уделяется вопросам формирования эффективной системы сельскохозяйственного водопользования, поскольку совершенствования аграрного сектора экономики неразрывно связано с улучшением водоснабжения и развитием орошаемого земледелия, лиманного орошения и обводнения пастбищ.

На территории Актюбинской области выделено 12 административных районов и 128 сельских округов. Областным центром является г.Актобе и имеет 7 городов районного значения. Площадь территории области составляет 300,6 тыс.км<sup>2</sup>.

Основными источниками питьевого водоснабжения в области являются подземные воды.

Поверхностные воды, в основном, используется для орошения, залива лиманов, обводнения пастбищ и технического водоснабжения промпредприятий.

Ресурсный водный потенциал Актюбинской области составляет 2 млрд. 193 млн.м<sup>3</sup>, в том числе:

- поверхностные водные источники (реки, озера, пруды, водохранилища) – 1 млрд. 540 млн.м<sup>3</sup>;
- подземные водные ресурсы – 653 млн.м<sup>3</sup>.

По ряду причин: социально-экономических, политических и других, из-за отсутствия должного финансирования к эксплуатации гидромелиоративных систем, практически половина орошаемых земель вышла из сельскохозяйственного оборота.

Причина снижения площадей и продуктивности орошаемых земель являются ухудшение технического уровня гидротехнических сооружений и каналов, снижение дренированности орошаемых земель.

По причине бесхозности инженерных сооружений площади земель лиманного орошения сократилось с 732,1 тыс.га до 97,7 тыс.га.

Если в 1990-х годах были обводнены 80-85% пастбищ (из 103 млн.га), то настоящее время этот показатель составляет по республике 32,6%. Вышли из строя более 70% обводнительных сооружений, а строительство новых прекращено.

В 1990-1991 годах в сельскохозяйственном производстве Актюбинской области использовались 48764 га регулярно орошаемых земель, 108155 га земли лиманного орошения, 20459,9 тыс.га площади пастбищ, из них были обводнены 141,99 тыс.га. на обводненных площадях имелись 3837 шахтных колодца, 1571 трубчатых колодца, из которых 131 самоизливающие скважины.

В результате разгосударствления и разукрупнения бывших крупных предпри-

ятий, образовались ТОО, АО, крестьянские и фермерские хозяйства. Сократились регулярно орошаемые площади, площади лиманов и обводненные пастбища. Из-за продолжительного срока эксплуатации водохозяйственных сооружений, поливная техника и насосно-силовое оборудование пришли в негодность.

По имеющим данным на 01.01.2012 г. в Актюбинской области имеется 27796 га площадей регулярного орошения, из них используется 13378 га, площади лиманного орошения составляют 103823 га, из них заливаются 2800 га.

Современное состояние имеющихся на территории области водохозяйственных сооружений (водозаборных скважин, шахтных колодцев, водохранилищ, прудов) и их количество требует конкретизации и уточнения, для чего необходимо произвести инвентаризацию и паспортизацию водохозяйственных сооружений в каждом районе области.

В полупустынной зоне Актюбинской области важная роль в создании устойчивой кормовой базы, производства кормов с малыми затратами должны принадлежать лиманному орошению. Этот вид орошения позволяет эффективно использовать местный речной сток для увлажнения почвы и получении высоких и стабильных урожаев кормовых культур.

В настоящее время площади лиманного орошения уменьшены до минимума. Многие площади лиманного орошения в настоящее время не заливаются, дамбы разрушены, сооружения неисправны.

По области намечается восстановление 40,8 тыс.га площади лиманного орошения (таблица 1).

**Информация по системам лиманного орошения коммунальной собственности Актюбинской области на 01.01. 2012 года**

№	Наименование района	Наименование системы лиманного орошения	Источник заполнения / затопления	год ввода в эксплуатацию	площадь, га/ из них подлежащие восстан., га	протяженность валов (дамб), в км.	количество гидротехнических сооружений, шт.	техническое состояние ГТС удов./неудов.	необходимые финансовые средства, тыс. тенге		
									на обследование	на разработку ПСД	на восстановление
1	2	3	4	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Айтекебийский	Шидер	р.Иргиз	-	1900/-	-	-	-	-	-	-
2	Алгинский			-		-	-	-	-	-	-
3	Байганинский	Сагизский	р.Сагиз	1 967	2858/2400	43,95	8	неудовл.	2640,0	48000,0	792000,0
4	Иргизский	Акчий	р.Иргиз	1 955	24500/9000	68,20	13	неудовл.	9900,0	180000,0	2970000,0
5	Каргалинский	Мамыт	р. Кызыл-Кайн	-	600/-	-	-	неудовл.			
6	Кобдинский	Б. и М. Хобда, Терисаккан	р.Б. и М. Хобда		12789/8000	126,30	44	неудовл.	8800,0	160000,0	2640000,0
7	Мартукский	Жамансу	р. Жамансу	1975, 1981, 1964	967/-	-	-	неудовл.			
8	Муталжарский	Кол-Темир	р.Колдене-Темир	-	4295/900	20,00	8	неудовл.	990,0	18000,0	297000,0
9	Темирский	Кенкиякский	р.Темир	1 967	13870/1500	15,60	4	неудовл.	1650,0	30000,0	495000,0
10	Уилский	Тамдык и Киил	р.Уил и Киил	1 941	34298/18000	142,80	33	неудовл.	19800,0	360000,0	5940000,0
11	Хромтауский	Ойсылкара	р.Ойсылкара	1953, 1966	4672/1000	56,37	19	неудовл.	1100,0	20000,0	330000,0
12	Шалкарский	Каратогай	р.Шетиргиз	1 982	3144/-	-	-	неудовл.			
13	г.Актобе			-							
	ВСЕГО				103893/40800				44880,0	816000,0	13464000,0

Восстановление лиманного орошения предусматривается начать с реконструкции и восстановления крупных инженерных систем лиманного орошения.

С целью реализации программы развития и модернизации водного хозяйства и для определения дальнейшего программы действия в конце мая 2012 года Актюбинскую область с рабочим визитом посетил Председатель Комитета по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан И. А. Абишев. Были даны ряд поручений, в том числе восстановление системы лиманного орошения «Тамдыколь» Уилского района площадью 18817 га.

Акимат Уилского района Актюбинской области выделил 4,0 млн.тенге, для подготовки правоустанавливающих документов по собственнику системы лиманного орошения (коммунальная собственность) и для передачи ее в республиканскую (земельный акт, тех.паспорт и т.д.).

Силами Актюбинского филиала РГП «Казводхоз» проведены обследование системы с целью определения объемов ремонтно-восстановительных работ и составлена сметная документация на текущий ремонт.

Создана ремонтная бригада для выполнения намеченных работ и укомплектованы необходимыми механизмами, ГСМ и материалами. Начинается ремонтные работы в начале июля месяца 2012 года.

В результате восстановления системы увеличивается урожайность зеленой массы в заливаемых участках о 3,0 ц/га до 10-12 ц/га. Из площади 18817 га по ориентированным данным будут заливаться не менее 12100 га площади лимана.

Чтобы не останавливаться на задуманном у Уилского района Актюбинской области есть возможность таким же методом произвести процедуру передачи в республиканскую собственность системы лиманного орошения «Киил-Тассай» площадью 4200 га того же района. У Актюбинского филиала РГП «Казводхоз» есть возможность в 2013 году провести ремонтно-восстановительные работы.

Акимат Уилского района начинает процедуру оформления документов по тому же пути как в Тамдыкольской системе лиманного орошения.

После реконструкции по предварительным расчетам будет увеличен кормовой запас, увеличивается поголовье скота, улучшится социальное положение населения района и улучшится экологическая обстановка системы, предотвращается эрозия почвы и т.д. Еще хочется сказать, что чувствуя значимость лиманного орошения для сельскохозяйственной отрасли, а именно в отдаленных отгонных участках, акимат Актюбинской области в этом году заканчивает реконструкцию системы лиманного орошения «Акчий» Иргизского района площадью более 9500 га.

Продуктивность скота и развитие животноводства в области зависит от обводнений пастбищ и возможности организации на пастбищах водопоя скота.

Кроме этого, для успешного развития животноводческой отрасли необходимо выполнить работы по обводнению и улучшению обводнения существующих пастбищ, строительство обводнительных сооружений и вовлечение новых пастбищ угодий. В настоящее время многие ранее существующие обводнительные сооружения (трубчатые, шахтные колодца, пруды) заброшены, вышли из строя и непригодные к использованию.

По мере возможности в области предполагается восстановить 2255,0 тыс.га площади пастбищ и 907 обводнительных сооружений, в том числе 602 шахтных колодцев и 203 трубчатых колодцев принудительным подъемом воды.

Кроме того, совместно с акиматом Уилского района рассмотрены вопросы по завершению инвентаризаций и паспортизаций обводнительных сооружений района. Так же по Иргизскому, Шалкарскому, Байганинскому и Уилскому району определяется приоритетные шахтные и трубчатые колодцы подлежащих восстановлению (таблица 2).

### Информация о пастбищных угодьях Актюбинской области по состоянию на 01.01.2012 г.

Наименование водоисточников (сооружений)	Количество водоисточников по видам, шт.	Подвешенная площадь пастбищных угодий подлежащие восстановлению, тыс.га	Потребность в восстановлении кол. шт.	Необходимые финансовые средства, тыс. тенге:		
				5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
Скважины самоизливающие	102	456/456	102	1048,8	109440,0	1824000,0
Скважины с принудительным подъемом воды	207	187/1564	173	3597,2	375360,0	6256000,0

Колодцы шахтные, трубчатые с принудительным подъемом воды	1440	1921/810	602	1863,0	194400,0	324000,0
Каптажные сооружения	-	-	-			
Природные родники, которые необходимо обустроить для водопоя скота	6	20/20	6	121,0	2600,0	7000,0
Обустроенные места для водопоя скота в реках и озерах	-	-	-			
Всего:				6630,0	681800,0	11327000,0

Для этого необходимо изготовить законодательных правоустанавливающих документов по водопойным пунктам и земельным участкам и соответственно гос. регистрации с требованиями законов РК и Постановления Правительства в области государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним о государственном имуществе.

Кроме того, для дальнейшей организаций эксплуатаций государственных объектов, необходимо восстановить структуру управления системами водного хозяйства, материально-техническую и ремонтно-строительного базы и централизованного выделения средств из бюджета для осуществления этих целей. Здесь мы видим и ожидаем реальную помощь со стороны КВР МСХ РК.

Реконструкция, восстановления и модернизация гидротехнических сооружений, улучшение качества эксплуатации их требует совершенствование тарифной политики в сфере на услуги по подаче воды, т.е. в сфере эксплуатации водохозяйственных систем. На сегодняшний день остро стоит вопрос стимулирования сельхозтоваропроизводителей (субсидирования) к более рациональному потреблению поливной воды, в том числе посредством внедрения современных приборов учета воды, снижения норм удельного водопотребления (водосберегающая технология), введения дифференцированных тарифов и т.д. Тарифная политика будет направлена на формирование тарифов на услуги по подаче воды, обеспечивающие рентабельную работу филиала.

Таким образом, актуальность принятия комплекса мер обусловлена необходимостью принятия дополнительных условий по обеспечению развития сельского хозяйства, в том числе водного хозяйства. При этом Актюбинский филиал РГП «Казводхоз» совместно с акиматом области приложит все усилия по выполнению поставленных задач в программе развития и модернизации водного хозяйства республики Казахстан до 2020 года.

## Амежанов Пайзен Амежанович



Амежанов Пайзен Амежанович родился 10 июля 1932 года в п.Жанакорган Кызылординской области.

После учебы в средней школе поступил и закончил Московский институт инженеров водного хозяйства по специальности инженер-гидротехник.

Трудовую деятельность начал в 1955 году в Жамбылской области в системе Министерства мелиорации и водного хозяйства Казахстана инженером по строительству мелиоративных систем. В 1965 году был назначен управляющим треста «Джамбулводстрой», а с 1977 года работал в должности начальника Джамбулского строительно-производственного объединения «Главриссовхозстрой».

Под его непосредственным руководством были построены и сданы в эксплуатацию Терс-Ащибулакское, Тасоткельское и Кировское водохранилища, более 100 тысяч гектар инженерно подготовленных орошаемых земель с соответствующей инфраструктурой.

За время трудовой деятельности в Жамбылской области Амежанов П.А. неоднократно избирался депутатом областного Совета народных депутатов, членом Пленума Джамбулского обкома партии.

В 1978 году назначается на должность заместителя начальника ПО «Главриссовхозстрой» по вопросам строительства в г.Алма-Ате.

После объединения Главриссовхозстроя с Министерством мелиорации и водного хозяйства назначается заместителем Министра по вопросам проектирования и строительства. В 1991 году, после упразднения Министерства, назначается заместителем председателя Госконцерна «Казводмелиорация», по вопросам строительства.

В этот период своей трудовой деятельности Пайзен Амежанович принимал активное и непосредственное участие в организации строительства крупных ирригационных инженерных систем и массивов орошения в Казахстане: это Большой Алматинский канал им.Д.А. Кунаева и Акдалинская рисовая оросительная система в Алматинской области, уникальный в инженерном отношении канал «Иртыш-Караганда», крупнейший в стране Кызылкумский массив орошения комплексного использования под производство риса и хлопчатника в Южно-Казахстанской области, Тасоткельский массив свекловичного направления сельхозпроизводства в Жамбылской области и многие другие.

Он также принимал участие в управлении строительством групповых водопроводов в Кызылординской, Акмолинской, Жамбылской, Павлодарской и Карагандинской областях.

В 1995 году Амежанов П.А. приглашается Министерством сельского

хозяйства Республики Казахстан на должность технического координатора группы по Проекту усовершенствования ирригационных и дренажных систем в Республике Казахстан, в соответствии с Соглашением о Займе между Правительством Республики Казахстан и Международным Банком развития и реконструкции, где проработал до 2000 года.

Амежанов П.А. более 45 лет проработал в системе мелиорации и водного хозяйства РК. За эти годы он прикладывал усилия в совершенствовании инфраструктуры оросительных систем, внедрения современных технологий в планирование, строительство и эксплуатацию ирригационных систем, более эффективного использования земельных и водных ресурсов для улучшения социально-экономических условий.

Он избирался членом коллегии Госстроя, Сельскохозяйственной Академии Казахской ССР. В 1975 году был делегатом Международного Конгресса по ирригации и дренажу. Являлся членом научно-технического Совета Минводхоза СССР.

Везде, где бы не работал Амежанов П.А., он пользовался заслуженным авторитетом и глубоким уважением в коллективах и среди руководителей областей Казахстана.

Трудовой путь Амежанова П.А. был отмечен орденом Октябрьской революции, двумя орденами Трудового Красного Знамени, орденом Знак Почета и многими медалями СССР.

В 1967 году его имя занесено в Книгу Почета Министерства мелиорации и водного хозяйства и Республиканского комитета Профсоюзов. Он также был награжден почетной грамотой Президиума Верховного Совета республики.

В 1976 году Амежанову П.А. было присвоено звание «Заслуженный гидротехник Казахской ССР».

С 2000 года Амежанов П.А. за особые заслуги перед Республикой Казахстан, является персональным пенсионером республиканского значения.

Супруга – Руфина Васильевна, по специальности инженер-гидротехник, окончила Московский институт инженеров водного хозяйства им. В.Р. Вильямса, кандидат экономических наук.

Амежановы воспитали двух детей. Дочь - Анна окончила МГУ, кандидат биологических наук, работает в г.Москве в институте Микробиологии Академии Наук России. Сын – Александр, по специальности инженер-гидротехник, занимается строительством водохозяйственных объектов.

В день знаменательного Юбилея коллеги и друзья, последователи и ученики от всей души поздравляют уважаемого Юбилера с замечательной датой, благодарят за огромный вклад на благо нашей Родины, желают здоровья, долгих и счастливых лет жизни, заботы, любви близких и родных!

*Комитет по водным ресурсам МСХ РК,  
ГУ Зональный гидрогеолого-мелиоративный центр,  
Южно-Казахстанская и Кызылординская  
гидрогеолого-мелиоративные экспедиции КВР МСХ РК*

# Уважаемые читатели!

Предлагаем вам оформить подписку  
на журнал «Водное хозяйство Казахстана» на 2013 год.

Издание порадует Вас интересными материалами.

У Вас появится возможность задать вопросы специалистам по организации работ по очистке воды, водоподготовке, мелиорации, питьевому водоснабжению и многому другому.

В журнале публикуются научные статьи в области развития водного хозяйства, передового опыта, технологиях и оборудовании в питьевом водоснабжении и для развития мелиорации, изменениях в водном законодательстве, новости и новшества водного хозяйства Казахстана и мира.

Подписка производится через отделения АО «Казпочта».

— подписной индекс для физических лиц — 75183

— подписной индекс для юридических лиц — 25183

Доставку журнала обеспечивает АО «Астана-Полиграфия».

Собственником журнала «Водное хозяйство Казахстана» является ОЮЛ «Ассоциация водохозяйственных предприятий и организаций Казахстана».

## Реклама в журнале

Мы предлагаем Вам разместить рекламу Ваших разработок, технологий, оборудования в ближайших номерах нашего журнала.

Повторное размещение рекламы дает Вам право на существенные скидки.

Рекламодатели журнала получают возможность разместить имиджевую информацию о рекламируемых услугах, оборудовании, реагентах, программных продуктах в рубрике «Специалисты рекомендуют».

Также название и логотип Вашей организации будет размещено в разделе «Наши рекламодатели», что обеспечит Вам дополнительный рекламный ресурс и позволит установить новые деловые контакты с профессионалами.

Размер модулей не должны превышать ½ полосы и обговариваются менеджерами дополнительно.

## Стоимость размещения рекламных модулей

(тенге., с учетом НДС)

	Черно-белая	Цветная			
		Обложка		Вкладка	Разворот (две полосы)
		2-3 стр.	79-80 стр.		
1 полоса (270×170)	50 000	80 000	60 000	100 000	120 000
1/2 полосы (135×75)	25 000				
1/4 полосы (65×40)	15 000				
1/8 полосы (30×20)	10 000				
1/16 полосы (15×10)	5 000				

**Размещение рекламы в нашем журнале поможет Вам установить новые деловые контакты с профессионалами.**

Рекламные модули присылать по адресу: [sukhuat@gmail.com](mailto:sukhuat@gmail.com)

Рекламные статьи, объемом не более 2-х полос — 50% от стоимости черно-белой рекламы.

Связаться с редакцией можно по телефонам: 8-7172-27-45-80

**Редакция журнала приглашает к сотрудничеству рекламные агентства и PR-менеджеров.**



**Ұлықбек Есдәулет**  
ақын, Мемлекеттік  
сыйлықтың иегері

## Қара Ертіс

Қара Ертіс, саған қайранмын  
қайрылып артқа қарамай,  
қақтығып келіп қарадай,  
қаймығу білмес баладай,  
қойып бір кеттің Зайсанға  
қоңырқай тартқан қоладай.

Қойып бір кетіп жайландың,  
қоғаға келіп байландың,  
қобалжып барып ойландың,  
қаһарың қашып, қайғы алдың,  
Қара Ертіс, саған қайранмын!

Қарғын боп кейде тасасың,  
қабактан қарғып асасың,  
қанаңа сыймай қашасың,  
қан менен суды қосасың,  
құтырып кеткен бақсыдай  
құдайдың ұстап асасын!

Қара Ертіс, менің қақпамсың,  
құтпан боп құйып жатқансың,  
көз жасы боп та аққансың,  
қайғы боп қыста қатқансың,  
қамкөңіл, қамсау қазақты  
қапысыз қалай тапқансың?

Қара Ертіс, маған ай-күнсің,  
қарқара толқын айбынсың,  
қазаққа қызыр айдынсың,  
қай күні бізден айнырсың,  
қай күні теріс ағар деп,  
қан жұтқан менің қайғымсың?!.  
Қара Ертіс – қара қайғымсың!