



ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО КАЗАХСТАНА

НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЖУРНАЛ

№ 3 (41) МАРТ 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 публикации основных научных результатов диссертаций

Журнал выпускается при содействии Комитета по водным ресурсам МСХ РК

Собственник и издатель: ОЮЛ "Ассоциация водохозяйственных предприятий и организаций Казахстана"

Президент Ассоциации:
Садыков Б.Ш.

Главный редактор:
Мамонтов А.А.

Ответственный секретарь:
Ильичев Д.М.

Редакционная коллегия:
Балгабаев Н.Н.
Карлыханов О.К.
Садыков Б.Ш.
Жакенов М.С.
Бейсенов М.У.
Бадашев Е.А.

Дизайн макета и верстка:
Петюль Д.Т.

Адрес редакции:
г. Астана, ул. Пушкина 25/5,
тел./факс: 48-17-36

Периодичность: Ежемесячный

Отпечатано в АО "Астана полиграфия":
г. Астана, ул. Брусиловского, 21
тел./факс: 37-04-39
Тираж - 800 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

Мемлекеттік бағдарлама
«Ақ бұлақ» – сапалы ауыз су кепілі.....3

Форум
VI Дүниежүзілік су форумы.....9

Жаңалықтар..... 10

Актуально
Критерии оценки спектра биологических откликов в ответ на воздействие внешней среды в мелиорации сельскохозяйственных земель..... 12

Өзекжарды
Тасқыннан аман – саумысың?!..... 16

Новости..... 17

Международная панорама
Время самоограничений. Проблема трансграничных рек в Центральной Азии..... 19

Мелиорация
Закон лимитирующего фактора и их использование для решения задачи мелиорации сельскохозяйственных земель.....22

Сотрудничество
Китай, Казахстан, Россия: экологические проблемы трансграничных рек.....29

Экология
Здоровье нации – богатство государства.....36

Наука
Закон толерантности – критерий оценки предельно-допустимого уровня использования природных ресурсов в мелиорации сельскохозяйственных земель.....43

Юбилей
Ибатуллин Сагит Рахматуллович.....49

Инновации
Обзор методов и средств мониторинга состояния гидротехнических сооружений.....51

«Ақ бұлақ» - сапалы ауыз су кепілі

Халықты ауыз сумен және субұру қызметтерімен қамтамасыз ету жөніндегі 2011 – 2020 жылдарға арналған «Ақ бұлақ» бағдарламасы Қазақстан Республикасы Президентінің 2011 жылғы 28 қаңтардағы «Болашақтың іргесін бірге қалаймыз!» атты Жолдауын іске асыру мақсатында және Қазақстан Республикасы Президентінің 2010 жылғы 1 ақпандағы №922 Жарлығымен бекітілген Қазақстан Республикасының 2020 жылға дейінгі Стратегиялық даму жоспарына сәйкес әзірленген.

Бағдарлама су көздерінің тазаланбаған сарқынды сулармен ластануының алдын алуды, сумен жабдықтау және су бұру салаларына жеке капиталды тартуды, пайдалану кәсіпорындары мен ұйымдарының тиімді және рентабельді қызметін қамтамасыз етуді, сумен жабдықтау және су бұру жүйелерін жаңғыртуды, халықты ауыз сумен қамтамасыз ету үшін жер асты суларын барынша пайдалануды және су шаруашылығы саласында жобалау-іздістіру жұмыстарының сапасын арттыруды көздейді.

Бағдарламаның мақсаты

Халықты сапалы ауыз сумен және су бұру қызметін көрсетумен қамтамасыз ету.

Нысаналы индикаторлар

Бағдарламаның мақсатына қол жеткізу көрсеткіштерді аралық нәтижелермен салыстыру және өлшеу арқылы мынадай индикаторлар бойынша анықталатын болады:

ауылдық жерде орталықтандырылған сумен жабдықтауға қол жеткізуді АЕМ-нің жалпы санының 80%-на, шағын қалаларда – 100% қамтамасыз ету;

ауылдық жерде орталықтандырылған су бұруға қол жеткізуді ауылдық елді мекендердің жалпы санының 20%-на, қалаларда 100%-ға қамтамасыз ету;

2020 жылы 64,5%-дан 100%-ға дейін тазалау құрылғыларынан өткен жалпы сарқынды сулар көлемінде нормативтік мәніне дейін тазартылған сарқынды сулар үлесін ұлғайту;

әр аудан орталығында сумен жабдықтау және су бұру объектілерінің мамандандырылған пайдаланушы ұйымдарын құру;

пайдаланушы кәсіпорындар

жұмысының тиімді өтемділігін қамтамасыз ету;

жеке капиталдың қатысуымен, оның ішінде концессиялық келісімдер және басқа да шарттар негізінде су шаруашылығы кәсіпорындары санының 2015 жылға дейін 20 бірлікке өсуі;

суды есептеу ЖЕҚ аспаптарымен қалаларда 100% және АЕМ-де 80%-ға қамту;

сумен жабдықтау және су бұру жобаларын іске асыру кезінде қазақстандық өнім мен технологиялар көлемін пайдалануды 60%-ға жеткізу;

3000-нан астам АЕМ-ді жер асты суы қорымен қамтамасыз ету;

қалалар және ірі елді мекендер үшін қорларды қайта бағалау мақсатында 165 кен орынына және топтық су құбырлары үшін 15 кен орынына одан әрі барлау жүргізу;

86 қалада және 6943 АЕМ-де сумен жабдықтау жобаларын мониторинг жүйесімен қамту;

аудандық мамандандырылған пайдаланушы кәсіпорындарға жабдықтар, машиналар мен механизмдер сатып алуға жергілікті бюджеттен кезең-кезеңімен қаражат бөлу.



Алдағы жылдары машиналар мен механизмдерді сатып алу кәсіпорынның шаруашылық қызметі есебінен тарифтерде қажетті шығындарды ескере отырып, жүзеге асырылуы қажет.

Бағдарламаның міндеттері

1. Сумен жабдықтаудың және су бұрудың жаңа объектілерін салған және қолданыстағыларды қайта жаңғыртқан кезде жүйелі тәсілді енгізу.

2. Қалалық жерлерде сумен қамтамасыз ету мен су бұрудың орталықтандырылған жүйесін және ауылдық елді мекендерде жергілікті жүйелерді (септик) салу және қайта жаңарту.

3. Сумен жабдықтау және су бұру шаруашылығы секторының инвестициялық тартымдылығын арттыру және оны қаржыландыруға жеке капиталды барынша тарту.

4. Су секторын реттеу саласында нормативтік құқықтық базаны жетілдіру.

5. Елді мекендердің сумен жабдықтау мен су бұру жүйесін тиімді және рентабельді пайдала-

нуды қамтамасыз ету.

6. Халықты ауыз сумен қамтамасыз ету үшін жер асты суларының әлеуетін барынша пайдалану.

7. Сумен жабдықтау және су бұру жүйелерін жобалау сапасын арттыру.

8. Сумен жабдықтау және су бұру жүйесі жай-күйінің мониторингі жүйесін құру.

9. Жер асты және жер үсті сулары сапасының мониторингі жүйесін құру.

10. Су шаруашылығы ұйымдары жұмысының өтемділігін қамтамасыз ету үшін тариф белгілеу.

11. Сумен жабдықтау және су бұру жобаларын іске асыру кезінде қазақстандық қамтуды дамыту.

12. Саланы кадрмен қамтамасыз ету.

Бағдарламаның іс-шараларын іске асыруға Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі, Қазақстан Республикасы Қоршаған ортаны қорғау министрлігі, Қазақстан Республикасы Индустрия және жаңа технологиялар министрлігі, Қазақстан Республикасы Экономикалық даму және сау-

да министрлігі, Қазақстан Республикасы Табиғи монополияларды реттеу агенттігі, Қазақстан Республикасы Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері агенттігі мен жергілікті атқарушы органдар қатысады.

Бағдарламаны іске асыру мынадай кезеңдерде жүзеге асырылады және тиісінше міндеттер шешілетін болады:

1- кезең 2011 – 2015 жылдар.

ауылдық жерде орталықтандырылған сумен жабдықтауға қол жеткізуді АЕМ-нің жалпы санының 54%-на, қалаларда – 87%-ға қамтамасыз ету;

ауылдық жерде орталықтандырылған су бұруға қол жеткізуді 12%-ға, қалаларда – 85%-ға қамтамасыз ету;

2- кезең 2016 – 2020 жылдар.

ауылдық жерде орталықтандырылған сумен жабдықтауға қол жеткізуді АЕМ-нің жалпы санының 80%-на, қалаларда – 100% қамтамасыз ету.

ауылдық жерлерде орталықтандырылған су бұруға ауылдық елді

мекендердің жалпы санының 20%-на, қалаларда – 100%-ға қол жеткізу.

Құрылыс және ТКШ істері жөніндегі агенттігінің мәліметі бойынша, қазіргі таңда қалалық жерлерде сумен жабдықтау жүйесінің 72 жобасы және су бұру жүйесінің 19 жобасы жүзеге асырылуда.

Оған қоса, ауылдық жердерде 268 нысанда құрылыс-құрастыру жұмыстары жүргізілуде, сумен жабдықтау және су бұру бойынша 142 жобалау-сметалық құжаттар әзірленуде.

Бүгінгі таңда қалалық жерлерде 714 шақырым су құбыры желісі және 59,6 шақырым кәріз желісі жаңартылып отыр.

2012 жылға 43 184 205 мың теңге сомаға қалалық жердерде сумен жабдықтау және су бұрудың орталықтандырылған жүйелерін салудың және қайта жаңартудың 102 жобасын және 33 897 263 теңге сомаға ауылдық жерлерде сумен жабдықтау және су бұру жүйелерінің 151 жобасы жоспарланып отыр.



Программа «Ақ бұлақ» на 2011 - 2020 годы

Программа «Ақ бұлақ» по обеспечению населения качественной питьевой водой и услугами водоотведения на 2011 - 2020 годы разработана в целях реализации Президента Республики Казахстан «Построим будущее вместе!» и в соответствии со Стратегическим планом развития Республики Казахстан до 2020 года, утвержденным Президентом Республики Казахстан от 1 февраля 2010 года №922.

Несмотря на определенные улучшения в обеспечении питьевой водой, на сегодняшний день значительная часть населения республики все еще не обеспечена водой соответствующего качества и в полном объеме.

Программа предусматривает предотвращение загрязнения водных источников неочищенными сточными водами, вовлечение частного капитала в сферу водоснабжения и водоотведения, обеспечение эффективной и рентабельной деятельности эксплуатационных предприятий и организаций, модернизацию систем водоснабжения и водоотведения, максимальное использование подземных вод для обеспечения населения питьевой водой и повышение качества проектно-изыскательских работ в водохозяйственной сфере.

Цель программы

Обеспечение населения качественной питьевой водой и услугами водоотведения.

Целевые индикаторы

Достижение цели Программы будет определяться посредством сопоставления и соизмерения промежуточных результатов с показателями по следующим индикаторам:

обеспечение доступа к централизованному водоснабжению в сельской местности 80% от общего количества СНП, в городах - 100%;

цобеспечение доступа к централизованному водоотведению в сельской местности 20% от общего количества сельских населенных пунктов, обеспеченных централизованным водоснабжением, в городах - 100%;

увеличение доли сточных вод, очищенных до нормативных значений, в общем объеме сточных вод, пропущенных через очистные сооружения с 64% процентов до 100 процентов в 2020 году.

создание специализированных эксплуатационных организаций объектов водоснабжения и водоотведения в каждом районном центре;

обеспечение эффективной рентабельной работы эксплуатационных предприятий;

рост числа водохозяйственных предприятий с участием частного капитала, в том числе на основе концессионных соглашений и других договоров до 20 единиц до 2015 года;

охват приборами учета воды ИПУ в городах - 100% и СНП - 80%;

доведение доли использования изделий и технологий казахстанского происхождения при реализации проектов водоснабжения и водоотведения до 60%;

обеспечение запасами подземных вод более 3000 СНП;

дозразведка 165 месторождений подземных вод с целью переоценки запасов для городов и крупных населенных пунктов и 15 месторождений для групповых водопроводов;

охват системой мониторинга проектов водоснабжения и водоотведения в 86 городах и 6943 СНП;

поэтапное выделение средств из местного бюджета на приобретение оборудования, машин и механизмов для районных специализированных эксплуатационных предприятий.

В последующие годы приобретение машин и механизмов должно осуществляться за счет хозяйственной деятельности предприятий, с учетом необходимых затрат в тарифах.

Задачи программы

1. Внедрение системного подхода при строительстве новых объектов водоснабжения и водоотведения и реконструкции действующих.

2. Строительство и реконструкция централизованных систем водоснабжения и водоотведения в городской местности и локальных систем (септиков) в сельских населенных пунктах;

3. Повышение инвестиционной привлекательности сектора водоснабжения и водоотведения и максимальное вовлечение частного капитала в его финансирование.

4. Совершенствование нормативной правовой базы в сфере регулирования водного сектора;

5. Обеспечение эффективной и рентабельной эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения населенных пунктов.

6. Максимальное использование потенциала подземных вод для обеспечения населения питьевой водой.

7. Повышение качества проектирования систем водоснабжения и водоотведения.

8. Создание системы мониторинга за состоянием систем водоснабжения и водоотведения.

9. Создание системы мониторинга качества подземных и поверхностных вод.

10. Тарифообразование для обеспечения рентабельной работы водохозяйственных организаций.

11. Развитие казахстанского содержания при реализации проектов водоснабжения и водоотведения;

12. Кадровое обеспечение отрасли.

Реализация Программы осуществляется в следующие этапы и, соответственно будут решаться задачи:

1 этап 2011 - 2015 годы.

обеспечение доступа к централизованному водоснабжению в сельской местности 54% от общего количества СНП, в городах - 87%;

обеспечение доступа к централизованному водоотведению в сельской местности - 12%, в городах - 85%.

2 этап 2016 - 2020 годы.

обеспечение доступа к централизованному водоснабжению в сельской местности 80% от общего количества СНП, в городах - 100%;

обеспечение доступа к централизованному водоотведению в СНП - 20%, в городах - 100%.

Программой предусматривается





возложение на Министерство экономического развития и торговли Республики Казахстан функции координатора Программы.

Министерство экономического развития и торговли Республики Казахстан осуществляет общую координацию деятельности государственных органов по подготовке и реализации программных мероприятий, а также проводит оценку эффективности деятельности центральных государственных и местных исполнительных органов по выполнению целевых индикаторов и мероприятий Программы.

Государственные органы - исполнители (Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан, Министерство охраны окружающей среды Республики Казахстан, Агентство Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства, Министерство индустрии и новых технологий Республики Казахстан, Агентство по регулированию естественных монополий Республики Казахстан, акиматы областей и городов Астаны и Алматы) обеспечивают

контроль за ходом работ по выполнению программных мероприятий и целевых индикаторов.

По программе «Ак булак» в Казахстане в 2012 году запланирована реализация 102 проектов городского водоснабжения и водоотведения, сообщил председатель агентства по делам строительства и ЖКХ Серик Нокин.

В 2012 году запланирована реализация 102 проектов городского водоснабжения и водоотведения на общую сумму 43,2 млрд тенге, а также 232 проектов сельского водоснабжения и водоотведения на общую сумму 33,9 млрд тенге.

В настоящее время по бюджетным программам на развитие водоснабжения и коммунального хозяйства проводятся строительно-монтажные работы на 268 объектах сельских населенных пунктов на общую сумму 28 612 622 тысяч тенге.

Кроме того, разрабатываются 142 проектно-сметные документации по сельскому водоснабжению и водоотведению на сумму 982 001 тысяч тенге.

VI Дүниежүзілік су форумы

12 – 17 наурыз аралығында Францияның Марсель қаласында 6-ші Дүниежүзілік су форумы өтті. Дүниежүзілік су форумы алғаш рет 1997 жылы Маррокода болған, оған 500 адам қатысқан. Екінші форум 2000 жылы Нидерландыда, үшінші форум Жапонияның Гаага, Осака қалаларында, төртінші форум Мексикада, бесінші форум Түркияда өткізілген. Су мәселесін талқылайтын бұл жиын негізгі төрт мақсат бойынша жұмыс жасайды:

Саяси мәселе ретінде су маңызының артуы;

XXI ғасырдағы халықаралық су мәселесін шешу жөніндегі пікірталас;

Маңыздылықтарына жаппай назар аударту және нақты ұсыныстарды қалыптастыру;

Саяси ахуал туғызу.

3 жыл сайын өтетін бұл шараға биылғы жылы әлемнің 180 елінен 20 мыңнан астам адам қатысты. Қазақстандық делегацияны ҚР Ауыл шаруашылығы министрлігінің Су ресурстары комитетінің төрағасы Ислам Әбішев бастап алып барды.

Форум аясында министрлік және парламентік конференциялар, сондай-ақ өңірлік және жергілікті билік өкілдердің кездесуі өткізілді.

Франция Премьер-министрі Ф.Фийон, Азия және Африка бірқатар елдерінің көшбасшылары, сондай-ақ Экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымының Бас хатшысы А.Гурриа және Дүниежүзілік Су кеңесінің президенті Л.Фопон өз сөздерінде бұрынғы қабылданған келісушілікті практикалық тұрғыдан жүзеге асыру уақыты келіп жетті деп атап өтті.

БҰҰ-ның айтуынша әлемге су апаты қаупі төніп тұр. Жер бетіндегі әрбір он адамның біреуі ауыз судың тапшылығын сезінуде, бұл дегеніміз – 780 миллионға жуық адам. Француздың «Solidarites International» ұйымының есебі бойынша 1,9 миллиард тұрғын таза суға қол жеткізе алмауда. БҰҰ сарапшылары бұл көрсеткіш 2050 жылы 20%-ға дейін артады дейді.

Қазақстандық делегация Орталық Азияға өзекті мәселелер – трансшекаралық өзендерді басқару, жасыл экономиканың дамуы және тұрақты дамуды қамтамасыз ету бойынша «дөңгелек үстелдердің» отырыстарына қатысты. Делегаттар проблемалардың қазіргі жайын және оларды шешу бойынша ұсыныстарды талқылап шықты.



«Ақ бұлақ» бағдарламасы бойынша 2012 жылы ауылдарды сумен жабдықтау жөніндегі 232 жоба іске асырылады

Құрылыс және ТКШ істері жөніндегі агенттіктің төрағасы Серік Нокиннің айтуынша Қазақстанда 2012 жылы «Ақ бұлақ» бағдарламасы бойынша қалалық сумен жабдықтау және су бұру жүйесінің 102 жобасын іске асыру жоспарланып отыр. Бұл жобаның жалпы құны 43,2 млрд. теңгені құрайды. Ауылдық жерлерді сумен жабдықтау және су бұру жүйесі бойынша 33,9 млрд. теңгенің 232 жобасы іске асырылмақ.

2011 жылы Оңтүстік Қазақстан облысында 100-ден астам сумен жабдықтау нысаны тұрғызылды

Өткен жылы Оңтүстік Қазақстан облысында 117 сумен жабдықтау нысаны салынды. 1,8 млн. астам оңтүстік тұрғындары таза ауыз сумен қамтылды. 816,2 млн. теңгеге 43 елді мекендегі су құбырлары ағымдағы жөндеуден өткізілді. 2011 жылы орнатылуы қажет 32 842 дана су есептегіш құралдары толық орындалды.

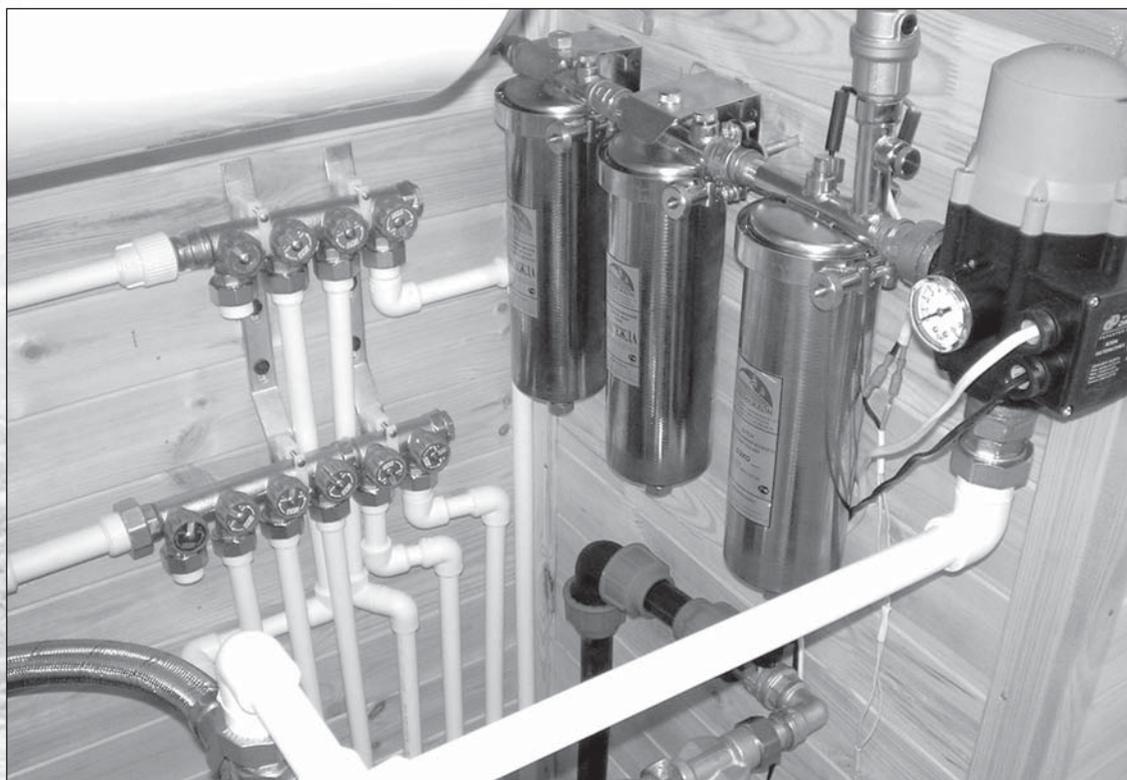
Қызылорда облысында 2008 жылдан бері 76 шақырымдай су құбыры желісі жөнделді

Қызылорда қаласында су құбыры және кәріздік желілерін қайта жаңғырту және ұлғайту бойынша жобасының 4 жыл көлемінде жүзеге асырылғандығы нәтижесінде 76 шақырымнан астам су құбыры, 49 шақырым кәріздік желілер күрделі жөнделіп, 20 КНС салынған. Ағымдағы жылдың 1 наурызынан бастап қалалық су жүйесінде қуаттылығы күніне 34 мың текше метр су тазалайтын сүзгілеу стансасы пайдалануға берілді.

Соңғы төрт жылда Атырау облысында халықты ауыз сумен қамтамасыз ету көрсеткіші 44 пайыздан 96 пайызға дейін өсті

Соңғы 4 жылда Атырау облысында халықты ауыз сумен қамтамасыз ету көрсеткіші 44 пайыздан 96 пайызға дейін өсті.

2011 жылы қуаттылығы тәулігіне 50 мың текше метрді құрайтын №5 сүзгілеу стансасының құрылысы аяқталды. Бұл стансаның іске қосылуы қаланың оң жақ жағалау бөлігінің үздіксіз сумен жабдықталуын қамтамасыз етуге, бұдан бөлек ке-





лешекте пайда болатын, қаланың мөлтекаудандарында жаңадан салынып жатқан тағы да 10 мың жеке тұрғын үйді қосымша қамтуға мүмкіндік береді.

Сондай-ақ, Атырау қаласының «Нұрсая-2» және «Көктем» жаңа мөлтекаудандарында ұзындығы 25 шақырымдық сумен жабдықтау желісі салынып және 120 шақырым желі жаңартылды.

Қызылқоға ауданында ұзындығы 125 шақырымдық «Кереген-Сағыз-Жамансор», 9 шақырымдық «Таспағыл-Қаракөл» топтық су құбырлары пайдалануға берілді.

Ал «Игілік» бағдарламасы шеңберінде Құлсары қаласында сусорапты стансасының, ұзындығы 140 шақырымдық кварталішілік су құбырының құрылысы жүзеге асырылды.

Шығыс Қазақстан тұрғындары сапалы ауызсуға қол жеткізді

Шығыс Қазақстанның Тарбағатай ауданындағы Кіндікті ауылының тұрғындары сапалы ауыз суға қол жеткізді. Су құбыры әрбір үйге тартылды.

Таза су ауыл шетіндегі жерасты су көзінен алынады. Жалпы, осы елді-мекенді сапалы сумен қамтамасыз ету үшін бюджеттен 205 млн. теңге қаржы бөлінген. Тұрғындар су ақысының тек жартысын төлейді.

Қызылорда облысында «Ақ бұлақ» бағдарламасы аясында су есептеу құралдарын орнатуға 900 млн.–ға жуық теңге бөлінді

Үстіміздегі жылы Шиелі ауданына қарасты Ақмая, Еңбекші, Бекежанов, Бестам, Жақаев, Қодаманов, Жансейіт, Ортақшыл, №21 Бекет елді мекендеріне ішкі су құбырының құрылысы мен жеке тұрғын үйлерге су есептеу құралдарын орнату жұмыстарына республикалық бюджеттен 884 млн. 223 мың теңге бөлінді.

Өткен жылы аудан халқын Жиделі топтық су құбырынан сапалы ауыз сумен толық қамтамасыз ету мақсатында жоба құны 450 млн. теңге болатын «Жиделі топтық су құбырының, №3 су сорғу стансысы» толық жаңғыртылып, сыйымдылығы 10 мың текше метр су қоймасы пайдалануға берілді. Облыстық бюджеттен Бала би, Жөлек, Бәйтеқұм, Алмалы, Тәжібаев, Досбол би, Алғабас және Бидайкөл елді мекендерінде ауыз су жүйесін жаңғыртуға бөлінген 78 млн. 841 мың теңгеге құрылыс жұмыстарына жоба-сметалық құжаттама әзірленіп мемлекеттік сараптамадан өткізілді. Сонымен қатар, Еңбекші, Ақмая, Бекежанов, Бестам, Жақаев, 21-бекет, Жансейіт, Ортақшыл, Қодаманов ауылдарына ауыз су тарту жұмыстарын жүргізуге 154 млн. 208 мың теңге бөлініп игерілді. Ағымдағы жылы Шиелі кентіне ауысу құбырын тартудың 3-кезеңіне 1 млрд. 200 млн. теңге қаржы бөлу жоспарлануда.

УДК 631.6

Критерии оценки спектра биологических откликов в ответ на воздействие внешней среды в мелиорации сельскохозяйственных земель

Мустафаев Ж.С., доктор технических наук, профессор

Мустафаев К.Ж., кандидат экономических наук

В настоящее время, когда антропогенное воздействие на природные процессы стало одним из наиболее значимых экологических факторов, определяющих новые условия существования биологических систем, очевидно, нет необходимости специально обосновывать и доказывать фундаментальность исследований, направленных на поиск критериев и методов оценки критической величины техногенной нагрузки на человека, сообщества растений и животных.

Одной из актуальных проблем современности является воздействие техногенной деятельности на объекты окружающей среды и среды обитания человека, приобретающее в последние десятилетия глобальные масштабы. Данный факт явился решающим для увеличения экологических исследований с целью определения степени влияния техногенной нагрузки на биотический компонент экосистем.

Важными индикаторными признаками, характеризующими изменения в результате техногенного стресса, являются оценка спектра биологических откликов живого организма (человека) в ответ на воздействие загрязнителей внешней среды.

Изучение данных показателей легло в основу биоиндикационных исследований, которые можно проводить на любом уровне организации живой материи (от молекулярного до биоценотического). Повышение уровня организации живой природы приводит к неоднозначности взаимосвязи биологического отклика с антропогенными факторами исследуемой среды, так как на них накладываются и природные факторы, в связи с чем в качестве биотестов выбирают наиболее чувствительные к исследуемым загрязнителям организмы, то есть человека, так как преобразования природной системы и использования природных ресурсов производится для обеспечения потребности человечества.

Человеческий организм хорошо приспособлен к влиянию окружающей среды и колебаниям ее параметров, обладает поразительной устойчивостью по отношению к различным помехам, нарушениям его нормального функционирования. Однако способность переносить эти воздействия у каждого человека индивидуальная. Основным критерием устойчивости к внешним воздействиям является иммунная реактивность организма человека, она в свою очередь зависит от возраста, состояния здоровья, генотипа, тренированности, пола и других факторов. Тем не менее, общие закономерности реагирования в этих условиях существуют. Многообразие факторов техногенного стресса оказывает дозозависимое и хронозависимое действие на иммунные механизмы, в ряде случаев извращая физиологическое течение иммунных процессов, создавая неблагоприятный фон для различных патологических процессов в организме.

В последнее время предлагается довольно широкий спектр различных методов для биоиндикации антропогенной нагрузки, основное требование, предъявляемое

к подобным рода методам – простота и быстрота выполнения при высокой степени чувствительности и достоверности.

Результаты проведенного исследования свидетельствуют, что информация, получаемая в отношении ограниченного набора биологических признаков, дает возможность охарактеризовать уровень стабильности организма в целом, а также оценить суммарное воздействие природно-техногенного комплекса, что в конечном итоге позволяет дать экологическую оценку качества окружающей природной среды. Методика определения показателя флуктуирующей асимметрии дает интегральную оценку, позволяющую охарактеризовать состояние живых организмов при всем комплексе воздействий техногенных нагрузок на природную систему. Данный аспект позволяет выявлять отклонения от нормы качественного состояния среды обитания человека, вызываемых техногенными нагрузками, что позволяет использовать данный подход для определения степени техногенного загрязнения на биотический компонент экосистем.

За время своей эволюции человек адаптировался к воздействиям техногенных нагрузок и интегрировал их периоды во временную структуру своих клеток, органов и организма в целом, превратив их в эндогенные, то есть собственные ритмы, в принципе синхронизованные с внешними ритмами среды обитания. Однако резкие изменения качественного состояния среды обитания человека антропогенными деятельностями создают их десинхронизацию с внешними условиями, то есть уменьшаются адаптационные возможности организма, что требует учитывать при принятии решений об использовании природных ресурсов.

Антропогенные факторы зачастую оказывают негативное воздействие на человека, на условия его жизни и состояние здоровья, то есть на экологическую активность общества. По определению Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), здоровье человека – это состояние полного физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствие болезни или физических дефектов, как это до настоящего времени сравнительно широко было распространено в общественном сознании [1].

Здоровье с философских позиций можно рассматривать в соотношениях категории, как качества, так и количества. С социально-экономических позиций «здоровье человека», «здоровье населения» рассматриваются как критерии физического и интеллектуального потенциала общества для создания материальных и духовных ценностей.

Наиболее перспективным в этом отношении представляется принцип формирования обобщенных оценок спектра биологических откликов в ответ на воздействие загрязнителей внешней среды, предложенный Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) [1].

На основе их Ж.С. Мустафаевым разработаны интегральные критерия для оценки экологической активности общества, то есть обобщенная оценка спектра биологических откликов живого организма (человека) в ответ на воздействие загрязнителей внешней среды, использованные для количественной оценки экологической ситуации природной системы и их достоверность и надежность проверены на основе материалов эпидемиологическими исследованиями, проведенных в бассейнах реки Сырдарья (таблица 1) [2].

Таблица 1 – Количественная оценка экологической ситуации природной среды

Индекс градации	Характер биологического отклика	Уровень Опасности	$\bar{\Xi}_k$
0	Смерть	Чрезвычайно опасно	1
1	Наличие заболевания организма	Очень опасно	0.64-0.80

2	Наличие физиологических признаков болезней	Умеренно опасно	0.48-0.64
3	Наличие физиологических и других сдвигов	Мало опасно	0.32-0.48
4	Проявление химических веществ в органах и тканях, не вызывающих каких-либо сдвигов	Условно опасно	0.16-0.32
5	Отсутствие признаков неблагоприятного влияния	Неопасно	0.16

Как видно из таблицы 1, обобщенная оценка спектра биологических откликов живого организма (человека) в ответ на воздействие загрязнителей внешней среды, то есть по уровню опасности для здоровья человека разделены на шесть диапазона выживания, старого соответствующих биолого-физиологическому состоянию человека в условиях различного уровня антропогенной деятельности.

Для оценки достоверности и надежности предложенных интегральных критериев и возможность их использования в рамках экологического обоснования предельно-допустимого использования природных ресурсов в условиях антропогенной деятельности нами за основу взята «диаграмма выживания» Р. Риклефса [3] и на нем нанесены переведенный индекс «экологической ситуации природной системы» - $\lambda = 1 - \bar{\Xi}_K$ (рисунок 1).

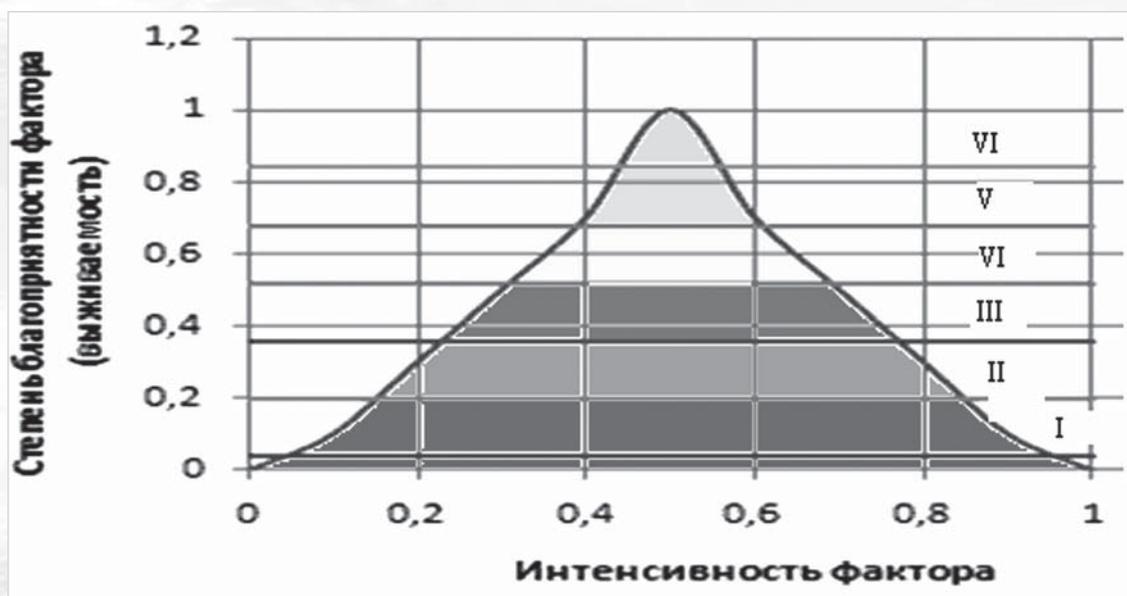


Рисунок 1 – Диаграмма выживания человечества при использовании природных ресурсов (I – неопасно; II - условно-опасно; III – мало опасно; IV – умеренно опасно; V- очень опасно; VI – чрезвычайно опасно)

Как видно из графического изображения «диаграммы выживания» (рисунок 1), ширина диапазона выживания во многом зависит от принятых решений общества, то есть в определенной степени общество, допуская ущемления права выживания, может расширить уровень предельно-допустимого использования природных ресурсов. При этом, следует, еще раз отметить, что не использования природных ресурсов, тоже недопустимо, так как на основе их человечество на историческом развитии обеспечивают продовольственной безопасностью, что требует разумного подхода в системе природопользования (рисунок 2).

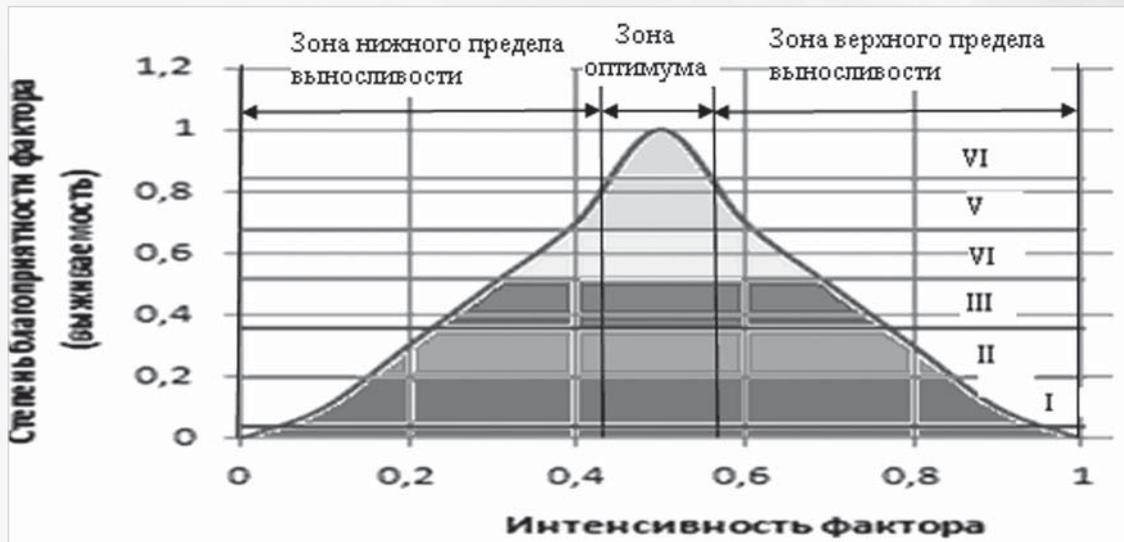


Рисунок 2- Диаграмма выживания с выделением зоны выносливости человека

При этом следует отметить, что для природы и общества зоны нижнего предела выносливости человека, в целом, неопасно для цивилизации (рисунок 2), так как человек имеет права для улучшения среды обитания за счет улучшения неблагоприятных условий природной системы. А зоны верхнего предела выносливости несет опасность для жизнедеятельности человека за счет чрезмерной техногенной нагрузки, что требует разумного подхода человечества, обеспечивая принцип разумного, равноправного и справедливого использования природных ресурсов.

Таким образом, общественно-экономическая формация – историческая тип общества, основанный определенным способом производства и являющийся ступенью в развитии человечество, может определить уровень социально-экологических условий жизнедеятельности или среды обитания, допуская или ущемляя права на жизни своих.

Анализ прошлых и ныне существующих систем государственных и общественных устройств народов мира позволяет считать, что их главная функция – защита каждой личности, всего общества, его составляющих, а в последнее время и окружающей природы, от негативных проявлений человеческого эгоизма. Уровень жизни, благополучие жителей сообществ, отдельных государств и их составляющих зависит главным образом от того, в какой мере системы правового государственного и общественного устройств, религия и культура в целом выполняют свою общую главную функцию – защищают каждого и всех вместе, а также остальную природу, от негативных проявлений эгоизма и на основе их принятий решений об использовании природных ресурсов во благо человечества [4].

В этом плане предложенный интегральный критерии качественной оценки экологической ситуации природной среды (таблица 1 и рисунок 1-2), обществу в лице человека дает возможность определить качественное состояние среды обитания и на основе их установить предельно-допустимый уровень использования природных ресурсов, то есть человечеству дается право и проектирования условия жизнедеятельности не только для себя, но и для будущего поколения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Руководство по гигиене атмосферного воздуха. – М.: Медицина, 1976. – 416 с.
2. Мустафаев Ж.С. Почвенно-экологическое обоснование мелиорации сельскохозяйственных земель в Казахстане. – Алматы: Ғылым, 1997. – 358 с.
3. Риклефс Р. Основы общей экологии /Пер. с англ. Н.О. Фоминой. Под ред. Н.Н. Карташева – М.: Мир, 1997. – 424 с.
4. Мустафаев Ж.С., Мустафаев К.Ж. Методологические основы оценки предельно-допустимого использования природных ресурсов (Аналитический обзор). – Тараз, 2011. – 45 с.

Тасқыннан аман-саумысың?!

Көктем келіп, қардың көбесі сөгіле бастады. Күннің мейірі түсіп, Жер-ана елжірегенімен көктемнің де қиындығы көп. Биылғы көктем әсіресе оңтүстік аудандарды әбігерге түсірді.

Күннің күрт жылынуы мен жауын-шашынның салдарынан Оңтүстік Қазақстан облысының Арыс, Ордабасы, Бәйдібек, Түркістан, Төлеби, Сарыағаш, Қазығұрт аудандарының бірнеше ауылын су басып қалды. Тасқыннан зардап шеккен үйлерді, көпірлер мен жолдарды қайта қалпына келтіруге 1 миллиард 185 миллион теңге қажет деп отыр мамандар.

Соңғы мәліметтерге көз жүгіртсек, 30 елді мекенде 610 тұрғын үйді су басқан. Сарыағаш ауданының Әлімтау елді мекені жақтан еріген қар суы Сырдарияның жағасындағы Қожатоғай ауылының тұрғындарын да қатты дүрбелеңге салды. 300-ден астам шаңырақ тұратын елді мекеннің адамдарына ауылдағы орта мектеп пен мешітті паналаудан өзге амал қалмаған.

Облысәкімдігінің баспасөз қызметінен алынған мәліметтерге қарағанда Сарыағаш ауданының Мақташы, Мұратбаев, Көкбұлақ, Ақжар, Қияжол, Қоңыртөбе, Саттаров, Атақоныс, Ұшқын, Аманжер, Алғабас, Жаңақоныс, Қарабура және Қызыләскер ауылдарында көптеген үйлердің аулалары су астында қалған. Бәйдібек ауданының Жүзімдік, Орынбай Тайманов, Сарқырама,



Боралдай, Шаян және Екпінді ауылдары да осындай жағдайға тап болған. Төлеби ауданында – Ақжар, ал Қазығұртта – Молбұлақ ауылының тұрғындары тасқын судан әбіржіген.

Елді мекендерді су басу жағдайларынан аман алып қалу үшін 38,8 шақырым қорғау бөгеттері қойылып, 68 шақырымы қайта қалпына келтірілді. 33 шақырым арық салынды және жолдың 1050 шақырымы тазартылды. 24 шлюз бой көтеріп, 22,8 шақырымдық жерде жағаны бекіту жұмыстары іске асырылды. Су тасқынынан сақтандыруға 15 мың адам мен 1238 техника жұмылдырылды.

Оңтүстік Қазақстан облысы ғана емес, Алматының кей жерлері де еріген қар суының залалын тартты. Қаланың «Шаңырақ-2» ықшамауданда бірнеше үй суға белшесінен батқан. Үкіметтен көмек сұрауға да қауқарсыз. Өйткені бұл үйлер картаға да еңбеген көрінеді.

Апат айтып келмейді. Дегенмен де «сақтансаң, сақтаймын» дейді ғой табиғат-ана да. Ең бастысы қол қусырып қарап отырмай, тасқынға тосқауыл қоя білген жөн. Осы ретте еліміздің барлық өңірінде көктемнің апаты – су тасқынының алдын алу шаралары іске асырылды.

Қызылорда облысының Арал өңіріндегі су басуы мүмкін аймақтардан халықты көшіру үшін 78 құрастырмалы және 96 қабылдау қосыны ұйымдастырылды. Облыстық мобилизациялық дайындық, азаматтық қорғаныс және апаттар мен табиғат апаттарының алдын алу жөніндегі басқарма жару ісінің мамандарынан 4 бригада жасақтады. 175 мыңнан аса қап, 87 тоннадан аса ЖЖМ және 20 мыңдай қамыс бумасы дайындалды.

Батыс Қазақстан облысында да су тасқынының алдын алу жұмыстары атқарылды.

Облыстық маңызы бар жолдарда су өткізетін 834, республикалық жолдарда 222 тұрба тазартылды. Мұратсай ауылы тұсында облыстық маңызы бар жолдың алты жерінен су асып кеткен.

87 адам мен 18 техникадан тұратын мұзжарғыштар бригадасы Тасқала ауданын қардан тазалады. Қазталовта судан құтқару қызметінің екі бригадасы және мұзжарғыштар ауылдардан 20796 текше метр су сорды. 780 адам, 17 техника, 10 помпа бар.

Зеленов ауданында Зеленый ауылы тұсында мұзжарғыштар бригадасы тәулігіне 46 жарылыс жасады. 270 текше метр су сорылды.

Өзге де облыстарымыз тілсіз жау – тасқынның алдын алдын алып, қыруар жұмыстар жүргізіп жатыр. Көктем кеш жететін солтүстік өңірлердегі өзендер мұз құрсауынан арылып, тау басындағы қар еріп, мамыражай жазға басымыз аман, бауырымыз бүтін жетейік.

НОВЫЙ ДОКЛАД ПО ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА

Межправительственная группа экспертов по изменению климата представила новый доклад, суть которого сводится к тому, что изменение климата приводит к экстремальным погодным условиям во многих регионах мира, которые, в сочетании с социальной уязвимостью общин, могут обернуться катастрофой.

Как сообщает Центр новостей ООН, в докладе намечается, что в одних случаях волны экстремальной жары и другие рекордные показатели температуры, связанные с изменением климата, приводят к катастрофам, а в других нет. Многое зависит от политики государств, направленной на предотвращение и смягчение последствий стихийных бедствий, а также от их готовности к немедленным действиям по спасению и усилиям по восстановлению.

«Главная мысль доклада заключается в том, что мы достаточно осведомлены относительно решений, которые необходимо принимать для управления рисками, связанными с имеющимися отношениями к изменению климата катастрофами», - заявил сопредседатель второй рабочей группы Межправительственной группы экспертов по изменению климата Крис Филд.

Он добавил, что важно сконцентрировать усилия на повышении уровня научных разработок и принятии на их основе нужных решений.

Авторы доклада полагают, что в 21 веке во многих регионах будет увеличиваться частота сильных осадков. Они не исключают роста частоты экстремально высокой и низкой температуры в 21 столетии в глобальном масштабе. С вероятностью от 90% до 100% волны жары будут более продолжительными, более частыми и более интенсивными в большинстве районах мира.

НИАТ «Ховар», Покиза Махмадбекова

СНИЖЕНИЕ НАГРУЗКИ НА ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ И УВЕЛИЧЕНИЕ РЕСУРСОВ ПРЭСНОЙ ВОДЫ - ПУТИ УСТРАНЕНИЯ ЕЕ ДЕФИЦИТА В КАЗАХСТАНЕ

Водная безопасность - это состояние защищенности жизненно важных интересов общества от гидрологических угроз - водообусловленных природных и антропогенных явлений и процессов, а также свойств водных объектов, способных в определенных условиях причинять ущерб обществу.

Об этом в Алматы на заседании по водной безопасности в РК заявил заместитель директора Института географии Казахстана по науке и управлению проектами Игорь Мальковский.

«Угрозу устойчивому водообеспечению республики создает вероятное сокращение ресурсов местного стока вследствие глобальных и региональных изменений климата», - заявил И. Мальковский. Он также добавил, что в перспективе ожидается сокращение ресурсов трансграничного стока в республику в связи с хозяйственной деятельностью в Китае, России, Узбекистане, Кыргызстане.

По словам ученого, существует две группы мероприятий для устранения дефицита воды в республике - снижение нагрузки на водные ресурсы и увеличение ресурсов пресной воды. Первая группа предусматривает реализацию мероприятий по уменьшению темпов развития основных водопотребителей и использованию современных технологий для сокращения потребления пресной воды в промышленности, сельском и коммунальном хозяйстве. Вторая группа предполагает увеличение располагаемых для использования водных ресурсов за счет регулирования речного стока, использования запасов подземных пресных вод; опреснения соленых и солоноватых вод, территориального перераспределения водных ресурсов.

Игорь Мальковский также представил один из путей решения проблемы - проект строительства Трансказахстанского канала для подачи воды с востока страны в Центральный и Северный Казахстан протяженностью около 3 тыс. километров и стоимостью порядка 20-25 млрд. долларов.

Берик Бекмурзаев, КАЗИНФОРМ

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИЯ

В Москве министр охраны окружающей среды Республики Казахстан Нурлан Каппаров провел ряд встреч, сообщает пресс-служба МИД РК.

Глава МООС РК встретился с советником Президента Российской Федерации по вопросам изменения климата Александром Бедрицким, министром природных ресурсов Российской Федерации Юрием Трутневым, руководителем Росгидромета Александром Фроловым, а также с группой ученых Российской Академии естественных наук (РАЕН).

В ходе встреч обсуждены перспективы казахстанско-российского сотрудничества в области охраны окружающей среды, активизации взаимодействия между Росгидрометом и Казгидрометом.

На встрече с учеными РАЕН были обсуждены вопросы продвижения казахстанской инициативы Глобальной энерго-экологической стратегии, разработанной совместно с российскими учеными.

По результатам переговоров стороны высказали обоюдную заинтересованность в дальнейшем развитии и укреплении сотрудничества в области охраны окружающей среды, мониторинга возникновения стихийных ситуаций.

Достигнута договоренность о том, что специалисты Казахстана в ближайшее время обсудят с российскими коллегами вопросы взаимодействия в различных областях, в частности, по использованию трансграничных рек, организации совместного мониторинга влияния запусков ракетополетов с космодрома «Байконур» на экологическую ситуацию, меры по совершенствованию деятельности Казгидромета.

Сохранение экосистем уникальных казахстанских дикоплодовых лесов - проблема мирового масштаба, считают ученые.

КАЗИНФОРМ

СПАСТИ ГЕНОФОНД

«Дикоплодовые леса Казахстана: вопросы сохранения и рационального использования генофонда глобального значения» - тема международной научно-практической конференции, прошедшей в Алматы.

Более 70 участников - представители государственных и международных организаций, ученые из стран Центральной Азии и России, специалисты национальных парков и заповедников страны - обсудили проблемы сохранения и восстановления экосистем уникальных казахстанских дикоплодовых лесов, и выступили со своими презентациями.

Чтобы обеспечить развитие плодовой индустрии и продовольственной безопасности людей, необходимо сохранить эти природные генетические ресурсы, естественным хранилищем которых являются казахстанские дикоплодовые леса. Здесь можно найти те естественные комбинации генов, которые помогут сохранить существующие сорта и получить новые - высокопродуктивные и устойчивые к поражению вредителями и болезнями. Улучшение фермерской системы, рациональное использование различных сортов пшеницы и многие другие предложения по сохранению различных культур прозвучали от регионального координатора международного центра ICARDA по центральной Азии и южному Кавказу Турока Йозефа.

«Исследованиями ученых Казахстана, США и ряда европейских стран доказано, что казахстанская «дичка» (яблоня Сиверса) является прародителем культуры яблок на нашей планете. Вместе с тем, в условиях усиливающегося антропогенного воздействия и загрязнения окружающей среды, изменения климата этот генофонд, а также полученные на его основе и хорошо известные в мире сорта теряют иммунитет и деградируют. Все это вызвало огромное недовольство ученых Европы, звучали фразы: «Если Казахстан не сможет сохранить этот сорт у себя в стране, то мир потеряет его навсегда». Как известно, эти опасения были необоснованными, за решением этих проблем следят не только ученые, но и лично Н.А.Назарбаев», - сказала национальный менеджер проект ГЭФПРООН «Сохранение in situ горного агробиоразнообразия в Казахстане», кандидат биологических наук Куралай Карибаева.

КАЗИНФОРМ

Время самоограничений. Проблема трансграничных рек в Центральной Азии

Известные факты - в зимние месяцы от сброса в Арнасайскую впадину теряется до трех миллиардов кубометров воды, или десятая часть годового стока Сырдарьи. А на орошение земель Кызылординской и Южно-Казахстанской областей нужно всего-то вдвое больше. Между тем различия в интересах стран бассейна нередко порождают решения и проекты, целесообразность которых весьма сомнительна. Примером - проект строительства Коксарайского водохранилища.

Филипп ЛЕГКОСТУП, Кызылорда

С учетом рельефа местности оно будет иметь небольшую глубину и займет порядка 46 тысяч гектаров. Испарение влаги с такой площади составит около 0,5 миллиарда кубометров ежегодно (при емкости 3 миллиарда). Возможно, остальной водный массив и стоит того, чтобы затратить 150-160 миллионов долларов. Но если бы страны бассейна Сырдарьи нашли общий знаменатель в использовании водно-энергетических ресурсов, то идея строительства отпала бы сама собой, а мы бы сэкономили и значительные финансовые средства, и воду.

Большой резонанс вызвало принятие парламентом Кыргызстана закона, в соответствии с которым вода, поступающая с территории этой страны, объявляется товаром. За него, стало быть, надо платить, как, скажем, за нефть, газ и т. д. Позиция республики обосновывается тем, что из-за чрезмерного расширения орошаемых земель в Узбекистане и Казахстане влаги уже не хватает. Пришлось-де строить новые каналы, гидротехнические сооружения и водохранилища, отчуждать и затапливать для этого значительные площади. Все это стоит огромных денег, наносит "верхним" государствам ущерб, который необходимо возместить, а соответственно, платить за воду и оказываемые водохозяйственные услуги.

Официальная позиция Казахстана в этом вопросе резко контрастирует с той, что закреплена в законе, принятом соседями. Наличие столь серьезных противоречий свидетельствует о том, что вопросы совместного использования водных ресурсов трансграничных рек обостряются и приобретают сегодня не только социально-экономическое и экологическое, но и политическое значение.

С 1999 года под эгидой Международного фонда спасения Арала при финансовой поддержке Всемирного банка в пяти центральноазиатских странах - Казахстане, Кыргызстане, Таджикистане, Туркменистане и Узбекистане - осуществляется проект "Управление водными ресурсами и окружающей средой в бассейне Аральского моря". Его основной компонент "Управление водными ресурсами и солями" направлен на разработку соответствующих региональной и национальных стратегий с дальнейшим заключением межгосударственных соглашений. При этом важнейшими условиями значатся готовность пойти на определенные ограничения своих потребностей в воде, вложение инвестиций в совершенствование ирригационных систем, проведение активной политики водосбережения. Причем должны обязательно учитываться и экологические требования.

Тут уместно вспомнить о предложении Президента нашей страны считать Арал шестым, наряду с пятью государствами Центральной Азии, равноправным потребителем водных ресурсов региона. Видимо, настала пора менять методику водопользования и осознать необходимость его сокращения во всех сферах. Как минимум, 20-30 процентов водных ресурсов тратится неоправданно, значит, надо

выработать общие правила по их использованию и не воспринимать это как заграбывание чьих-то суверенитетов. Кстати, один из первых выводов, сделанных в ходе реализации проекта, заключается в следующем: водных ресурсов в бассейне Аральского моря при рациональном управлении было бы достаточно, чтобы удовлетворить потребности орошения и высвободить значительные объемы для экологических целей в нижнем течении рек и в дельтовых зонах.

Скажем, в казахстанской части бассейна Сырдарьи половина всей забираемой воды направляется на орошение двух сельхозкультур - риса и хлопка. Причем на полив каждого гектара риса расходуется 30 тысяч кубометров при научно обоснованной норме 23-25 тысяч. Без меры льется вода и на посевы хлопчатника.

Речь, по сути, ведется о том, чтобы национальная и местные (областные, районные) стратегии водопользования были сориентированы на ужесточающиеся условия водообеспечения, чтобы система платежей за воду в максимально возможной



степени стимулировала бережное к ней отношение. В соответствии с новыми условиями настала необходимость внести коррективы и в основной законодательный документ, регулирующий водные отношения в стране, - Водный кодекс, принятый еще в 1993 году. А также возобновить исследования по проблемам водного хозяйства.

Еще одна острая проблема - резко ухудшившееся за последнее десятилетие состояние водохозяйственных объектов. КПД оросительных систем из года в год снижается и сейчас составляет в Кызылординской и Южно-Казахстанской областях 0,57-0,58. Это свидетельствует об огромных потерях воды при ее транспортировке. А потому нельзя не согласиться с министром сельского хозяйства А. Есимовым, который на республиканском совещании по проблемам Аральского региона в августе прошлого года сказал буквально следующее: "...Эта проблема требует огромных финансовых средств, которых сегодня нет у сельских товаропроизводителей. Думаю, что здесь не обойтись без помощи государства, но при этом не должны стоять в стороне и бюджеты различных уровней".

На мой взгляд, следовало бы поднять статус Комитета по водным ресурсам, осуществляющего государственную политику в данной сфере. Став самостоятельным органом в составе Правительства (как в других центральноазиатских государствах) и будучи наделен достаточным кругом полномочий для ведения межгосударственных переговоров, он сможет более эффективно осуществлять политику в сфере управления водными ресурсами.

Наша республика - одна из наиболее воддефицитных стран Евразийского кон-

тинента. Обострившееся маловодье последних лет, когда на полях массово гибнут посевы, разоряются хозяева, подталкивает к принятию кардинальных решений.

Казахстанская правда

К 2030 году Центральная Азия может столкнуться с дефицитом водных ресурсов

Приграничные реки, пересекающие территории нескольких стран, должны стать источником мира, а не раздора, считают приглашенные в Казахстан ведущие эксперты в этой области из Германии.

Как передает SA-News, руководитель проекта “Управление водными ресурсами в Центральной Азии” Фолькер Фробарт в Астане в комитете водного хозяйства Минсельхоза РК заявил, что страны данного региона могут использовать опыт Евросоюза, для того чтобы в будущем на законном и цивилизованном уровне решать вопросы водопотребления.

“Сегодня в регионе Центральной Азии проживает порядка 60 млн человек. К 2030 году, когда численность населения достигнет более 80 млн, мы можем столкнуться с проблемой дефицита воды”, – сказал региональный советник проекта “Управление водными ресурсами в Центральной Азии” Искандар Абдуллаев.



Для такого развития событий есть несколько факторов. Во-первых, на территории Центральной Азии уже есть экологическая проблема в виде высыхающего Аральского моря. Во-вторых, это регион потенциального экономического роста, где есть наличие богатых залежей полезных ископаемых. В-третьих, активное развитие нефтегазовых проектов. Все это потребует большого потребления воды.

“Среднедушевой забор воды в центральноазиатских странах — свыше 3 тыс. кубометров воды на душу населения. Самый минимальный показатель в Казахстане – это примерно 2 тыс. 383 кубометра”, – отметил Абдуллаев.

По его словам, через 20 лет в регионе остро встанет вопрос водопотребления из трансграничных рек. Уже сейчас странам готовы помочь европейские соседи, которые уже наработали опыт урегулирования данных вопросов.

Вот уже третий год, как МИД Федеративной Республики Германии при финансовой поддержке Евросоюза оказывает консультативную помощь специалистам в этой области из республик Центральной Азии.

“Наша инициатива – проект “Управление приграничными реками в Центральной Азии” – направлен на то, чтобы использовать уже наработанный Европой опыт для управления водой в регионе”, – сообщил в ходе презентации его руководитель Фолькер Фробарт.

УДК 631.6

Закон лимитирующего фактора и их использование для решения задачи мелиорации сельскохозяйственных земель

Мустафаев Ж.С., доктор технических наук, профессор
Мустафаев К.Ж., кандидат экономических наук

С точки зрения современных представлений факторной экологии суть закона лимитирующего фактора состоит в том, что далее единственный фактор за пределами зоны своего оптимума приводит к стрессовому состоянию организма и к его гибели, то есть этот фактор называют лимитирующим.

Наблюдения показали, что закон лимитирующих факторов относится как к биотическим, так и абиотическим факторам, и применим к растениям, животным и человеку. Согласно этому закону стресс и гибель растений, животных и человека, например, могут быть вызваны как чрезмерными техногенными нагрузками, так и их недостаточным уровнем использования природных ресурсов для компенсации их потребности. Закон ограничивающего (лимитирующего) фактора или закон минимума Либиха - один из фундаментальных законов в экологии, гласящий, что наиболее значим для организма тот фактор, который более всего отклоняется от оптимального его значения [1]. Поэтому во время прогнозирования экологических условий или выполнения экспертиз очень важно определить слабое звено в жизни организмов и общества.

Научной основой оценки предельно-допустимого уровня использования природных ресурсов может стать закон лимитирующего фактора, так как он является по сути дела законом продуктивности растений (рисунок 1).



Рисунок 1- Диапазон действия влажности почвы (от НВ) на продуктивность многолетних трав

При этом закон лимитирующего фактора может быть выражен следующей математической зависимостью:

$$Y_{\phi} = Y_n \cdot K_{lim} ; 1 \geq K_{lim} \geq 0 , (1)$$

где Y_{ϕ} – продуктивность посевов при возделывании сельскохозяйственных культур в условиях, отличающихся от оптимальных; Y_n – потенциальная продуктивность; K_{lim} – коэффициент, понижающий потенциальную продуктивность на величину, зависящую от степени отклонения лимитирующего фактора от оптимума.

Уравнение (1) адекватно словесному определению, но воспользоваться им нельзя, так как оно является «черным ящиком», так как в нем неизвестна ни потенциальная продуктивность, ни оптимальные параметры факторов жизни, при которых она может быть получена, ни функциональная связь урожая с количеством лимитирующего фактора, хотя попытки установить их предпринимались многими исследователями.

В.А. Попов, на основе обработки многолетних данных зависимости продуктивности сельскохозяйственных культур от лимитирующих факторов, установил среднюю за период наблюдения урожайности и стандартное отклонение σ , а также построил график плотности нормального распределения [2].

В ряде наблюдений, размещенных в границах $-3\sigma \dots +3\sigma$, будут встречаться годы с минимальным, оптимальным и максимальным количеством фактора, а также со всеми промежуточными значениями. Таким образом, график плотности в виде кривой Гаусса и будет представлять собой зависимость урожайности от лимитирующего фактора, для чего достаточно эту кривую представить в новых, соответствующих зависимостях (1), координатах.

Так как все факторы жизни незаменимы и равнозначны, то для подтверждения этого закона и облегчения решения практических задач по оси абсцисс (рисунок 2) следует откладывать количество лимитирующего фактора в долях от оптимального (x), а по оси ординат – урожайность (Y_{ϕ}) в долях от потенциальной (Y_n). В этом случае и с учетом переноса начала координат уравнение связи будет иметь следующий вид:

$$K_{lim} = \exp[-4.5(x-1)^2] ; 1 \geq K_{lim} \geq 0 ; 2 \geq x \geq 0 . (3)$$

Тогда уравнение (1) при постановке в него значений (3):

$$Y_{\phi} = Y_n \cdot \exp[-4.5(x-1)^2] ; Y_n \geq Y_{\phi} \geq 0 . (4)$$

Площадь под кривой можно разделить на пять характерных областей (рисунок 2): I и II – области критических порогов насыщения (биологически недостаточного в первой и токсического во второй), заключенных в пределах соответственно $(0 - 0.3)x$ и $(1.67 - 2)x$; III – область оптимального насыщения $(0.75 - 1.25)x$; IV и V – область переходные (IV – дефицитная и V – ингибирующая). При этом оптимальные и переходные области охватывают 95.4 % общей площади кривой [2].



Рисунок 2 – График зависимости продуктивности сельскохозяйственных культур от количества лимитирующего фактора

На основе рисунка 1 и 2 можно констатировать, что все факторы жизнедеятельности живого организма при наличии среды них лимитирующего могут быть нивелированы, то есть выведены на один уровень с ним без ущерба их среды обитания. В природе подобное нивелирование зачастую осуществляется автоматически: в холодное лето температура воздуха, количество солнечной радиации и интенсивность минерализации органического вещества пропорционально снижается, а в жаркие наоборот.

Большинство проблем и бед наших, очевидно, имеет общую первопричину, то есть, решая дела большие и малые, каждодневные и долгосрочные, мы далеко не всегда учитываем важные законы природы, которые ею управляют. Сознательная деятельность, как отдельных людей, так и человеческого общества в целом часто вступает в противоречие с этими законами, особенно с законами живой природы.

Особенности проявления и приложения этих явлений в природе рассматриваются в экологии и других отраслях знаний, как важнейший закон природы - общей энергетической экстремальности самоорганизующихся систем, - названного законом выживания. Тело каждого живого существа постоянно приспособляется к окружающей среде с целью выживания, то есть они делают всё, что необходимо, чтобы защитить себя и гарантировать выживание рода, преодолевая любые препятствия. Если у тела есть выбор между возможным уничтожением и выживанием любой ценой, тело всегда выбирает выживание. Это природой заложен разум живого существа и называется законом выживания.

Закон выживания выявлен в последние десятилетия несколькими независимыми исследователями, которые работают в различных отраслях науки: равновесной и неравновесной термодинамики [3; 4], экологической биоэнергетики [5; 6], геологии [7], биологии развития [8], химии [9] и другие.

Реальность существования закона выживания обнаружена при изучении самых различных уровней организации живой природы - от макромолекулярного и клеточного до экосистемного и социально-культурного [10]. Все этапы эволюции при-

роды (физико-химический, биологический, социальный) направляются этим законом [8; 11]. Невозможно переоценить значение этого закона для решения самых различных проблем, особенно глобальных, которые в последнее время объединены в проблему управляемого устойчивого развития человеческого общества и остальной природы.

В неявном (снятом) виде этот закон входит в теоретические основы физики и математики. Учет этого закона позволит на количественной основе объединить физико-химические, биологические и социально-культурные знания, ускорить и упростить решения основных глобальных проблем современности. Он открывает реальную возможность логического, концептуального объединения на количественной основе всех сфер знаний, создания всеединства знаний, без которого невозможно решить проблему устойчивого развития человеческого общества и остальной природы.

Сущность этого закона в том, что все элементы (объекты) самоорганизующейся природы, особенно живые, в своем развитии (индивидуальном, эволюционном) самопроизвольно устремлены к состоянию, обеспечивающему наиболее полное использование доступной свободной (работоспособной, превратимой) энергии в существующих условиях системой трофического уровня, в которую он входит. Этот закон обусловил важнейшее свойство самоорганизующейся природы: все ее объекты, включая организм человека, энергоэкономны. Однако, в сознательной деятельности, человек по ходу исторического развития допустил энергорасточительство, что обусловило глобальные проблемы - энергетическую, продовольственную, экологическую и другие.

Таким образом, нормы реакции и жизненные формы организмов, то есть положение, ширина диапазона выживания и характер изменения функций отклика в его пределах определяются генетически обусловленной нормой реакции организма на действие данного фактора и обладают видовой специфичностью, то есть имеют определенный предел (рисунок 3).

При этом норма реакции, как и характеристики диапазона выживания, зависит от биологической особенности сообщества, форм жизнедеятельности и физиологических процессов, которые изменяются относительно в широких диапазонах, то есть зависимость биологической активности (функции отклика) от градиента фактора среды. Для определения уровня жизнедеятельности, необходимые для сохранения жизни в экстремальных (I), нормальных (II) и оптимальных (III) условиях, определяют соответственно экстремальные значения фактора, то есть от c до c' - биоинтервал фактора, пределы выносливости (b и b') и популяции (a и a').

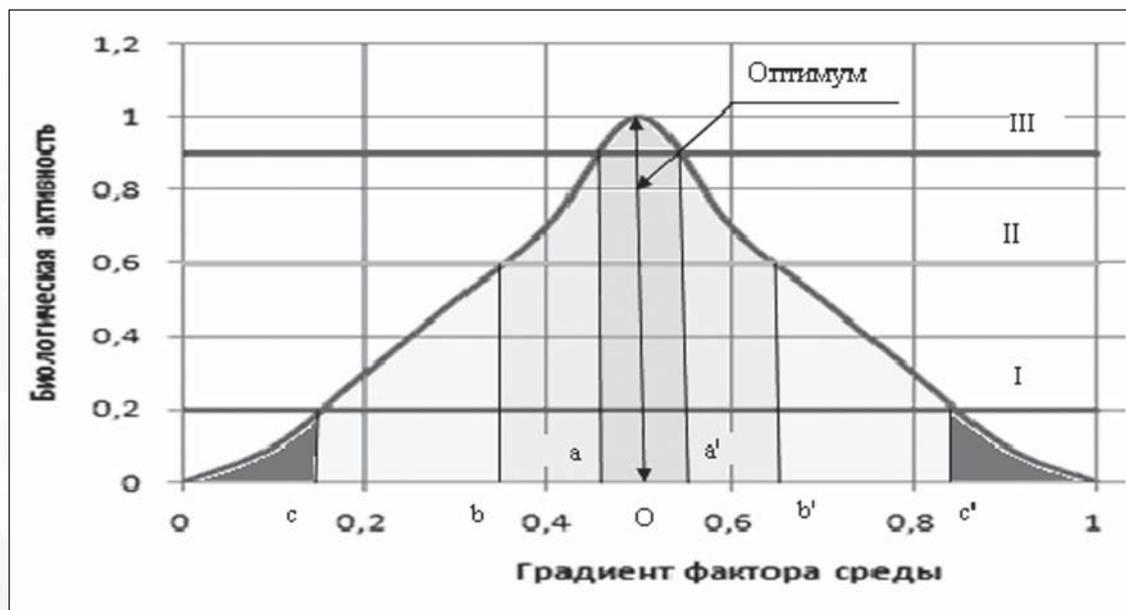


Рисунок 3 – Диаграмма выживания (по Риклефсу) [12]

Состояние или величина фактора, обеспечивающая наилучший результат процессов и жизнедеятельности организма или общества, называется оптимумом. Как правило, точное значение величины фактора, наиболее благоприятной для жизнедеятельности организма и общества, установить невозможно, поскольку речь идет о некотором диапазоне значений, и, следовательно, лучше говорить о зоне оптимума (a и a'). Диапазон условий, в пределах которого организм или популяция может жить и размножаться, называется диапазоном устойчивости или зоны нормальной жизнедеятельности ($a - b$ и $a' - b'$). Экстремальные значения фактора, при выходе за которые организм или популяция уже не могут выжить, называются пределами устойчивости или зонами экстремальной жизнедеятельности ($b - c$ и $b' - c'$).

Условия, не экстремальные, но и не смертельные для вида, где он выживает, но испытывает стресс, называют зонами угнетения ($1 - c$ и $2 - c'$).

Величина диапазона устойчивости по отношению к величине фактора и особенно величина зоны оптимума позволяет судить о выносливости организмов по отношению к данному элементу среды. В связи с этим, различают виды широко приспособленные, которые могут существовать в условиях широкого диапазона экологического фактора, или эврибионты (от греческого «эйро» широкий, всякий) и узко приспособленные, способные жить лишь в условиях мало меняющегося действия фактора, или стенобионты (от греческого «стено» узкий, ограниченный).

Для характеристики приспособляемости организма, нами использованы результаты математического моделирования устойчивости речной экосистемы реки Шу, выполненные М.Ж. Бурлибаевым [13], за счет использования в детерминированной модели стохастических данных динамики экосистемы, полученных в результате многолетних наблюдений за биопродуктивностью травостоя, соленакопления в корнеобитаемом слое почвы, воспроизводство рыбных запасов (гомеостатическая кривая Б. Фащевского) [14] и водообеспеченностью весеннего половодья и паводков (рисунок 4).

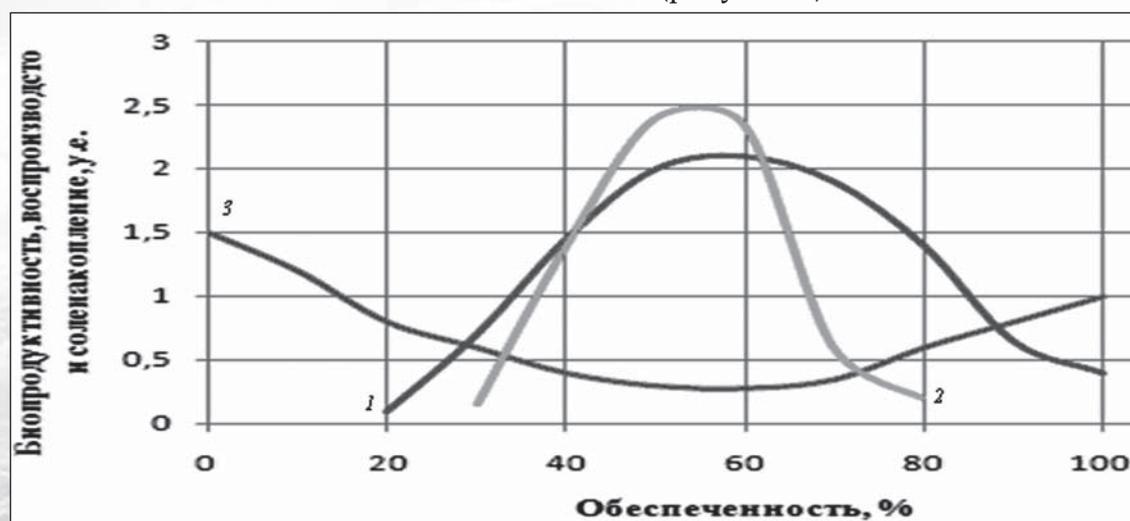


Рисунок 4 – Зависимости биопродуктивности травостоя пойменных лугов (1), воспроизводство рыбных запасов (гомеостатическая кривая Б. Фащевского) (2) и соленакопления почв пойменных лугов (3) от водообеспеченности весеннего половодья и паводков на примере реки Шу

Как видно на графическом изображении (рисунок 4), ограничения области определения функции принимают вид неправильной формы эллипсоида, с двумя точками оптимума, характеризующих биологическую особен-

ность пойменных лугов и рыбы, что особенно важны, при определении предельно-допустимого уровня использования природных ресурсов в условиях антропогенной деятельности, так как они показывают приспособляемость живого организма и общества.

Как показывает анализ полученных зависимостей области определения функции, а также в соответствии с законом лимитирующего фактора Ю. Либиха [1], становится очевидным, что фазовое пространство системы уравнений, описывающей нормальное функционирование речной системы, характеризующие график плотности в виде кривой Гаусса [15], распадается на условные три области:

- первая область – многоводный период с обеспеченностью $P = 1-50\%$ и стремящийся к среднемуголетному для достижения максимума биопродуктивности травостоя и к минимуму соленакопления;
- вторая область – с водообеспеченностью в пределах от 51 до 60 % при относительной стабильности или оптимума биопродуктивности и соленакопления;
- третья область – период перехода от среднемуголетного к маловодному периоду с водообеспеченностью от 61- 99.9 % при снижающейся биопродуктивности и повышении соленакопления.

При этом следует особенно отметить, что М.Ж. Бурлибаевым [13] на основе преобразования критерий устойчивости А. Ляпунова, то есть с ограничением параметров как сверху (максимумы биопродуктивности травостоя пойменных лугов и воспроизводства рыбных запасов), так и снизу (минимальное соленакопление почв) в строгом соответствии с математическими выкладками выдающих математиков Л. Понтрягина и Л. Кудряцева, отдельно рассмотрены область определения функции с учетом влагообеспеченности, характеризующая устойчивость речной экосистемы.

Таким образом, представленный В.А. Поповым график плотности в виде кривой Гаусса [2], «диаграмма выживания» Р. Риклефса [12] и «диаграмма биопродуктивности травостоя пойменных лугов и воспроизводство рыбных запасов» М.Ж. Бурлибаева [13], доказывают наличие «диаграммы выживания общества» при использовании природных ресурсов в системе природообустройства, которые могут быть основаны для оценки предельно-допустимого уровня использования природных ресурсов, обеспечивающих экологическую и экономическую устойчивость природной системы [16].

Таким образом, познание следствий и механизмов природного проявления закона выживания, учет их в различных сферах деятельности позволит коренным образом упростить и ускорить решение многих проблем современности, а также исключить появление новых в системе природопользования. Это особенно важно для осуществления перехода к управляемому устойчивому развитию, то есть для решения сложнейшей проблемы современности наука должна разрешить две наиболее важные задачи - создать количественные основы всеединства знаний, логически объединяющие многочисленные частные отрасли знаний, и разработать теоретические основы эколого-социально-экономического выбора для сознательного перехода к устойчивому управляемому развитию.

Переход к управляемому устойчивому развитию связан с необходимостью учета данных многочисленных разрозненных отраслей знаний, логически не связанных между собой. Эта принципиальная трудность особенно четко проявляется на примере решения аграрно-экологических задач в системе

природопользования, когда необходимо учитывать результаты многих частных отраслей знаний, междисциплинарно не согласованных между собой. Однако, исходя из закона выживания и системного анализа, удалось разработать методику количественного взаимно согласованного определения ключевых величин агроэкологии и выразить их в энергетических единицах. Тем самым впервые созданы начала количественных аграрно-экологических основ, которые логически объединяют многочисленные частные отрасли этой важной области знаний. Учитывая этот же закон, которому подчинены процессы и явления живой природы и самоорганизующихся физико-химических систем, принципиально возможно логически объединить частные отрасли и всех других областей знаний.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Лебедев Н.С. Закон лимитирующего фактора – применение в земледелии // *Земледелие*, 1994. - №6. – С. 9-12.
2. Попов В.А. Математическое выражение закона лимитирующего фактора и его приложение к задачам мелиоративного земледелия // *Мелиорация и водное хозяйство*, 1997. - №2. – С.30-34.
3. Гладышев Г.П. Термодинамическая теория эволюции живых существ. - М.: *Луч*, 1996. – 86 с.
4. Николис Г., Пригожин И. Самоорганизация в неравновесных системах. - М.: *Мир*, 1979. - 512 с.
5. Свентицкий И.И. Энергосбережение и фрактальные зависимости. // *Аграрная наука*, 1999. - № 6. - С. 9 -11.
6. Свентицкий И.И. Экологическая биоэнергетика растений и сельскохозяйственное производство. – Пушино: *НЦБИ АН СССР*, 1982. – 222 с.
7. Голубев В.С. Эволюция: от геохимических систем до ноосферы. - М., *Наука*, 1992. - 110 с.
8. Зотин А.А. Лампрехт И. Зотин А.И. Прогрессивная эволюция животных, возникновение цивилизации, техническая эволюция человечества // В сб.: *Теория эволюции: наука или идеология.* - М.: *Абакан*, 1998. – С. 243- 244.
9. Руденко А.П. Термодинамические закономерности химических эволюции и основы биоэнергетики // В кн. *Методологические и теоретические проблемы биофизики.* – М.: *Наука*, 1979. – С.120-127.
10. Свентицкий И.И. Аграрно-Экологические знания и закон выживания. // *Вестник сельскохозяйственной науки*, 1991. -№ 12. - С. 71-76.
11. Свентицкий И.И. Биоэнергетическая направленность эволюции // *Аграрная наука*, 1997. - №5. – С. 7-9.
12. Риклефс Р. Основы общей экологии /Пер. с англ. Н.О. Фоминой. Под ред. Н.Н. Карташева – М.: *Мир*, 1997. – 424 с.
13. Бурлибаев М.Ж. Теоретические основы устойчивости экосистем трансконтинентальных рек Казахстана. – Алматы: *Канат*, 2007. – 516 с.
14. Фащевский Б.В. Экологическое обоснование допустимой степени регулирования речного стока. – Минск: *БелНИИИТИ*, 1989. – 186 с.
15. Корн Г. Корн Т. Справочник математики для научных работников и инженеров. - М.: *Наука*, 1977. – 831 с.
16. Мустафаев Ж.С., Мустафаев К.Ж. Методологические основы оценки предельно-допустимого использования природных ресурсов (Аналитический обзор). – Тараз, 2011. – 45 с.

Китай, Казахстан, Россия: экологические проблемы трансграничных рек

Несмотря на вододефицит в самом Китае, существуют объективные обстоятельства, способные превратить КНР в активного проводника собственной гидрополитики в межрегиональном масштабе. Китай - «гидродонор» Центральноазиатского региона (ЦАР) и большей части Южной и Юго-Восточной Азии (ЮА и ЮВА). В горных регионах КНР берут начало многие реки, в т.ч. Брахмапутра (Мацанг-Цангпо в Тибете) Инд (в Тибете называется Синдху), Меконг (Дзачу-Ланьцанцзян в Китае), Хонгха-«Красная река» (Лишэхэ-Юаньцзян на территории КНР) и т.д. Большая часть территорий Центральной Азии, по меньшей мере, на 50% снабжается гидроресурсами из зарубежья. Так, около трети водных ресурсов Казахстана поступает из трансграничных рек, берущих свое начало в Китае.

Сергей Геннадьевич Лузянин, доктор исторических наук, профессор, первый заместитель директора Института Дальнего Востока РАН, руководитель Центра Стратегических проблем Северо-Восточной Азии и ШОС, профессор МГИМО (У) МИД РФ, президент Фонда востоковедческих исследований, специально для Интернет-журнала «Новое Восточное Обозрение».

Контроль над стоком трансграничных рек в определенных условиях может стать эффективным рычагом политики КНР в отношении стран, расположенных вниз по течению. Имеются проекты отвода в северо-западные районы Китая вод Брахмапутры путем бурения туннеля длиной в 20 км через горные хребты, причем из-за сложности рельефа предполагается использование ядерных зарядов. Если этот проект будет осуществлен, то вероятно значительное уменьшение водности реки в Индии и Пакистане.

КНР активно осваивает ресурсы реки Ланьцанцзян (Меконг). Намечается сооружение 15 крупных плотин по основному руслу и притокам этой реки. Между тем роль Меконга для Таиланда, Вьетнама и Камбоджи весьма велика. В силу климатических особенностей ЮВА, 75% годового стока Меконга формируется благодаря муссонам и поэтому примерно половина гидроэнергетического потенциала бассейна реки приходится на тропический Лаос. Таким образом, логично ожидать, что Пекин инициирует активное сотрудничество с Лаосом в гидроэнергетической сфере. Определенную роль в китайской гидрополитике может сыграть и Юаньцзян-Хонгха - основной источник воды для населения СРВ. Дельта «Красной реки» - лидирующий по продуктивности риса район Вьетнамаii.

Синьцзян-Уйгурский автономный район (СУАР) - Казахстан.

Особенности водно-хозяйственных контактов. Экологические аспекты.

В западных районах КНР, в отношении которых поставлена задача по развитию там гидроэнергетики, нефтяной, других отраслей промышленности, орошаемого земледелия, животноводства для нужд растущего и переселяемого туда населения, проблему водоснабжения можно будет решить только за счет трансграничных рек Синьцзян-Уйгурского автономного района и Казахстана. Пекин намеревается использовать гидроресурсы



более чем 30 рек, протекающих из Китая в РК. Так, в Китае идут работы по ирригации бесплодных земель СУАР - «проект №635». Намерение Пекина значительно увеличить посевные площади под хлопок и зерновые в Автономии, а также обеспечить водой новые промышленные объекты в СУАР обусловлено задействованием ресурсов верхнего (т.н. «Черного») Иртыша. Планируется последовательное увеличение водозабора из этой реки до 4-х куб. км в год. Основным предметом совместного хозяйствования является река Черный Иртыш.

Длина Черного Иртыша до границы с Казахстаном - 672 км, на территории Казахстана он впадает в озеро Зайсан площадью 1800 куб. км. Из озера Зайсан вытекает собственно Иртыш, в который далее впадают притоки Ишим и Тобол. На Иртыше действует плотина Бухтарминской ГЭС. Суммарная нагрузка на водную экосистему района уже на 21% превышает располагаемые водные ресурсы. К тому же вода Иртыша сильно загрязнена. В Казахстане на реке Иртыш построены и работают Бухтарминская, Усть-Каменогорская и Шульбинская ГЭС. Водохранилище Бухтарминской ГЭС емкостью 490 куб. км осуществляет многолетнее регулирование стока реки, а Шульбинской ГЭС - сезонное. Что касается России, то водный режим реки в пределах Омской области в настоящее время целиком зависит от регулирования его каскадом ГЭС в Казахстане.

Пекин ежегодно расширяет посевные площади под хлопок и зерновые в СУАР за счет увеличения водозабора из Черного Иртыша. После 2010 г. планируется увеличение водозабора из этой реки до 5 куб. км в год.

Китайское гидротехническое «наступление» в Средней Азии началось еще в 1970-е гг., когда более трети вод трансграничной реки Или (третьей по величине реки в Казахстане) было разобрано на орошение в большой мере именно на китайской территории, в результате чего возник кризис обмеления озера Балхаш. Республика Казахстан подавляющую часть своих вод в принципе получает из-за границы - из Китая (Иртыш, Или) или из Кыргызстана (Сырдарья). Водозабор из Черного Иртыша для нужд сельского хозяйства в КНР был начат на рубеже 1970-1980-х гг. А в 1998 г. началось

сооружение канала для снабжения водой центральной части СУАР и, в частности, Карамайского нефтяного промысла. К настоящему времени канал построен, но пока не выведен на проектную мощность. После распада СССР Китай вообще приступил к завершающему этапу создания грандиозного сооружения в ранее малонаселенных западных регионах страны - канала шириной 22 м и протяженностью 300 км для отвода вод Черного Иртыша на Карамайские нефтепромыслы в Синьцзяне. При реализации планов освоения западного региона правительство КНР уделяет особое внимание развитию Синьцзян-Уйгурского автономного района. Максимальная пропускная способность канала не оглашается, но известно, что сейчас отбор стока Черного Иртыша составляет порядка 10%. Предполагается, что к 2020 г. отбор стока достигнет 20-25%^{iv}. Есть мнение, что эти планы, принимаемые Пекином без согласования с партнерами по ШОС, чреваты для России и Казахстана новыми экономическими и экологическими вызовами^v.

Пекин пока не присоединяется к двум основополагающим международным соглашениям - Конвенции о праве несудоходных видов использования международных водотоков (1997 г.) и Конвенции об охране и использовании трансграничных водотоков и международных озер (1992 г.). Однако настаивает на регулировании трансграничного водотока путем проведения двусторонних переговоров (Китай-Казахстан, без привлечения России)^{vi}.

Стремление Пекина вести переговоры лишь в двустороннем формате объясняется им необходимостью индивидуального подхода в каждом конкретном случае^{vii}. Похоже, что Пекин не спешит ограничивать свою экономику в использовании гидроресурсов, и тем более уступать в этом вопросе партнерам. Без адекватного водоснабжения невозможно быстрое непрерывное развитие экономики Китая, обеспечивающее и нужды огромного населения, и, следовательно, власть правящих страной сил^{viii}.

Казахстанско-китайские переговоры по водной проблематике начались в 1999 г. По инициативе Астаны создана Совместная казахстанско-китайская комиссия, в рамках которой проводятся заседания международных рабочих групп экспертов. Существуют проекты соглашения об обмене гидрологическими и гидрохимическими данными, о контроле качества воды и о предупреждении загрязнения трансграничных рек, о научно-исследовательском сотрудничестве^{ix}. Стороны договорились регулярно обмениваться информацией о состоянии воды и водохозяйственных объектов и трансграничных рек Или, Иртыш и др. Ученые двух стран уже более 15 лет совместно изучают экосистемы крупных бессточных озер Центральной Азии^x.

Правовая база китайско-казахстанских переговоров достаточно узка. Дополнительной правовой сложностью для Казахстана (как в данном случае и для РФ) является то, что истоки Иртыша, как известно, находятся в СУАР.

Из международно-правовых документов следует, что владельцем речного стока, сформировавшегося на территории данного государства, является именно это государство. Следовательно, оно правомочно распоряжаться этими водами и, как подразумевается, должно делать это рационально, т.е. без ущерба для экологии и для хозяйственной деятельности на водных пространствах и территориях, находящихся ниже по течению. Однако специально не оговаривается (и, по сути, этот вопрос остается за скобками), должно ли это государство отвечать за соблюдение хотя бы минимальных санитарных норм и, соответственно, расходов по очистке воды,

которые вынуждено нести то государство, на территорию которого попадают загрязненные воды.

Китайские переговорщики стараются не педалировать самую острую проблему, связанную с повышением уровня водозабора из рек Иртыш и Или. Эта тактика, по всей видимости, сопряжена с намерением потянуть время и завершить свои гидропроекты в СУАР в запланированные сроки, таким образом, поставив соседей уже перед свершившейся данностью.

Россия–Казахстан. Проблемы Черного Иртыша.

Российско-казахстанский диалог по водной проблеме опирается на двустороннее соглашение о совместном использовании и охране трансграничных гидрообъектов, действующее с начала 1990-х гг. Работает совместная водная комиссия, в ведении которой находятся вопросы технического обслуживания коллективной водной инфраструктуры, графики работы водохранилищ, лимиты водозаборов.

Китай постепенно меняет в свою пользу гидроэкологический режим их части Иртыша (это 70% русла реки), что отчасти дестабилизирует водоснабжение юга Западной Сибири.

Из-за перемены русла Черного Иртыша Россия уже недополучает свыше 2 куб. км воды в год, из-за чего без воды могут остаться Омская, Курганская и Тюменская области РФ. Забор воды из Иртыша привел к проблемам с водоснабжением и в Северном Казахстане (например, заметно обмелел 300-километровый канал Иртыш-Караганда)^{xiii}. Член-корреспондент НАН Казахстана И.Северский полагает, что из-за вмешательства КНР в течение Иртыша дефицит его стока возрастет настолько, что с большим трудом можно будет поддерживать санитарный минимум воды в реке, причем, придется отказаться от судоходства, рыболовства и необходимого затопления пойменных угодий. Мощности каскада иртышских ГЭС на территории РК снижаются уже сейчас.

По мнению координатора проектов по гидроресурсам Национального экологического центра РК К.Дускаева, если не учитывать последствий увеличения забора иртышской воды, то буквально через несколько лет речь пойдет об экологической катастрофе в Прииртышье. «Из Китая в Иртыш, а, значит, и в Обь, уже поступает вода, загрязненная тяжелыми металлами, нефтепродуктами и нитратами».

Известный эксперт А.Ревский полагает, что интенсификация Китаем режима использования трансграничных рек способна вызвать следующие негативные последствия: нарушение естественного водного, климатического и общего природного баланса в районе озер Балхаш и Зайсан в Казахстане; ущерб рыбному хозяйству; снижение урожайности агрокультур и деградацию пастбищ; резкое падение биологической ценности воды вплоть до ее непригодности для бытового потребления в силу увеличения концентрации в ней вредных веществ.

Для России «иртышский вопрос» весьма актуален еще и потому, что по объемам сброса загрязненных сточных вод Иртыш ныне занимает 6-е место в стране. Предельно допустимые концентрации большинства вредных веществ в реке и ее притоках превышают нормативы в 6-30 раз, по нефтепродуктам и соединениям меди - в 50 и более раз. В Оби и ее притоках из-за аварий и сбоев в работе очистных систем часто регистрируется превышение нормативов по азоту и фенолу в 30-90 раз. В Ишим же казахстанской стороной сбрасываются особо токсичные отходы (включая соли тяжелых металлов). Существует угроза опасного загрязнения и реки Тобол со многими другими притоками Оби, которые «идут» в Россию из Казахстана. Химическое загрязнение воды



зачастую носит необратимый характер, ибо не поддается исправлению. Поэтому уже сейчас можно подвергнуть большому сомнению восполнимость гидроресурса Оби.

РФ–КНР. Водные проблемы Амура

В российско-китайских отношениях в сфере совместного использования гидроресурсов существует еще одна проблема. Как известно, Китай не отказывается от планов строительства ряда ГЭС (с необходимыми для этого плотинами) по основному руслу реки Амур. (Россия не против сооружения ГЭС, но только на притоках Амура, что ей представляется более щадящим для водного и биологического режима реки действием). Возможно, эти планы китайской стороны продиктованы не только задачами получения электроэнергии, но и интересами создания условий для переброски части амурского стока на нужды внутренних районов КНР. Инвестиции на эти цели наверняка будут найдены.

Некоторые российские специалисты опасаются, что, проявив настойчивость (которой китайцам не занимать!), нерешительная Россия пойдет на уступки и в этом вопросе, тем более что амурские «аппетиты» Пекина внешне выглядят как соответствующие курсу правительства России на ускоренное расширение экономических отношений с КНР (в частности, в плане взаимного товарооборота - доведения последнего до 60 млрд. долл. в год).

Загрязнения реки Сунгари, являющейся притоком Амура, - еще одна проблема в российско-китайском водном диалоге. Состояние вод Сунгари неоднократно вызывало обеспокоенность российской стороны. Водосбор реки Сунгари имеет площадь 532 тыс. кв. км (28,7% площади амурского бассейна). Основными отраслями промышленности со стороны КНР являются нефтяная, нефтеперерабатывающая, химическая, горнодобывающая, лесная и машиностроительная. Развиты производство бумаги, пластмасс, искусственных волокон, сельскохозяйственных удобрений, автомобильных шин. При численности китайского населения более 72 млн. чел. его ежегодный прирост в этих граничащих с Россией провинциях составляет около 4-5%.

В ноябре 2005 г. в результате серии взрывов на химическом заводе в китайской провинции Цзилинь, в воду реки попало большое количество бензола. Китайское руководство заявляло о том, что на проведение очистных работ на Сунгари

оно потратило более 3 млрд. долл. В рамках программы, которую правительство КНР реализовало в 2006-2010 гг., была проведена очистка всей реки, протекающей по территории четырех китайских провинций. Кроме того, предполагается усилить контроль над состоянием канализационных и промышленных вод, сбрасываемых в реку. В 2005 г. было оценено влияние на формирование качества вод Амура наиболее крупных его притоков на участке от Благовещенска до Хабаровска: реки Зея и Бурей - с российской стороны, р. Сунгари - со стороны КНР. Экспертиза показала, что по основным показателям (взвешенные вещества, ионы аммония, нитриты, нитраты, фосфаты) максимальное загрязнение Амура отмечено в зоне влияния р. Сунгари, особенно возле правого китайского берега. Со стоком р. Сунгари в экосистему реки Амур поступают ионы тяжелых металлов, такие как железо, медь, свинец, марганец, никель и кобальт. Микробиологическая индикация загрязнения фенольными соединениями выявила различия в показателях возле левого (российского) и правого берегов Амура на участке Благовещенск-Хэйхэ - 15 раз, на участке ниже устья р. Сунгари - 310 раз. Проведенные комплексные исследования показали, что рыба в р. Амур на участке от



г. Хабаровска до г. Комсомольска-на-Амуре загрязнена пестицидами и ионами тяжелых металлов. Эти токсиканты были обнаружены в 11 видах рыб.

Трансграничное положение р. Амур, а также произошедшие (2005) и потенциальные техногенные катастрофы в Китае выдвигают на первое место задачи тесного взаимодействия двух стран по широкому спектру вопросов. Субъекты РФ Приамурья инициировали создание бассейнового координирующего органа для выработки единой стратегии и программы действий по стабилизации обстановки. Усилиями администраций 6-ти Приамурских регионов и экологической общественности такой орган был создан в виде Координационного Комитета амурского бассейна. Осуществляется совместный с провинцией Хейлунцзян мониторинг трансграничных вод рек Амура и Уссури. Ведутся переговоры по обсуждению «Меморандума о взаимопонимании в области совместного мониторинга трансграничных вод». Китайской стороне предложено заключить Соглашение между Правительством РФ и Правительством КНР о сотрудничестве в области охраны и рационального использования трансграничных водных объектов, а также межправительственное соглашение о совместных мерах по улучшению гидрологической ситуации вблизи г. Хабаровска (в связи с развитием нежелательных русловых процессов на Амуре).

РФ и КНР 6 июня 2006 г. был подписан в Пекине «План совместного мониторинга состояния трансграничных водных объектов». Согласно документу, начиная с 2007 г., в течение четырех лет Китай и Россия совместно контролируют экологическое состояние рек Аргунь, Хэйлунцзян /Амур/, Уссури, Суйфэньхэ и озера Ханка. Недостатком документа является то, что он позволяет с высокой степенью точности констатировать факты загрязнения или иного губительного

воздействия на трансграничные воды, однако не дает международно-правового инструментария устранения источника пагубного влияния.

Одним из вариантов разрешения (облегчения) водной проблемы могла бы стать ШОС, включая создание в рамках ШОС водного консорциума. Подобный консорциум так и не заработал внутри ЦАР, но, может быть, усилия РФ и КНР сделают жизнеспособной эту идею для реалий Шанхайской Группы. Вкладами в уставный капитал консорциума, а также активами для финансирования согласованных водотехнических работ могли бы стать не только финансовые средства, но природные ресурсы (месторождения), промышленные и сельскохозяйственные предприятия, мелиоративные системы, водохозяйственные сооружения и т.д.

Перспективной сферой сотрудничества в области водопользования является деградация и опустынивание почв. Происходит изменение структуры земель, связанное, прежде всего, с обширностью посевов чрезвычайно влаголюбивого хлопчатника, многократно повышающего потребность земли в воде. В Китае пустыни занимают территорию площадью до 1,74 млн. кв. км или 18,2% территории страны. Более того, площадь подвергающихся опустыниванию китайских земель увеличивается ежегодно в среднем на 3,4 тыс. кв. км. В настоящее время в КНР осуществляется проект по созданию защитных лесонасаждений в северо-западной, северной и северо-восточной частях Китая и проект по искоренению источников песчано-пыльных бурь. Эти проекты охватывают 85% пустынь КНР. Данный опыт мог бы быть полезен в случае водно-экологического взаимодействия стран ШОС.

КНР, пожалуй, единственная страна Организации, способная финансировать создание системы транспортировки воды из Приморского края и Сибири.



Поскольку в последнем случае транзит, вероятно, частично пойдет через страны ЦАР, то взнос последних в формирование общей водоснабженческой сети может быть сделан в форме сооружения распределительных узлов, что менее дорого, чем прокладка новых трубопроводов.

Для России главным приоритетом ее «водной стратегии» видится разработка высоких технологий по эффективному водопользованию и водосбережению, применимых в Центральной Азии. РФ обладает бесценным, обширным опытом управления гидроресурсами.

По мнению известного российского эксперта В.Данилова-Данильяна, экономические конфликты и попытки политического давления одних государств на другие на почве водных кризисов в будущем неизбежны. И доминирующие позиции займет именно та сторона, которая продает технологии, а не гонит воду туда-обратно по каналам или трубам. Поэтому России уже сейчас надо сделать все, чтобы ее собственное водопользование стало технологически прогрессивной сферой.

Полезным представляется перевод вопроса о трансграничном Иртыше из двусторонних отношений (Казахстан-КНР, РФ-КНР) в трехстороннюю повестку переговоров: РФ-КНР- Казахстан.

ЗДОРОВЬЕ НАЦИИ – БОГАТСТВО ГОСУДАРСТВА

*Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, г.Астана
кафедра: «Экологии и лесного хозяйства»
старший преподаватель к.т.н. Абсеитов Ерболат Тлеусеитович*

XX век характеризуется становлением человечества на путь научно-технического прогресса и ускоренным ростом техносферы. Человечество достигло невероятных успехов. Однако каждое явление имеет положительные и отрицательные стороны. На настоящий момент нарушается равновесие всей системы «биосфера – человек» и его составляющих (воздуха, воды, почвы, растительного и животного мира), что приводит к глобальному экологическому кризису.

Человеческая цивилизация вступила в третье тысячелетие с гнетущими ее экологическими проблемами, среди которых особо выделяются такие как:

- а) рост населения и проблема обеспечения продовольствием. Это породило еще одну проблему: распространение трансгенных растений, т.е. генетически модифицированных организмов;
- б) потребление энергии и поиски новых альтернативных источников;
- в) уменьшение озонового слоя, увеличение выброса парниковых газов, следствием которого явилось изменение климата на земном шаре;
- г) проблема пресной воды и опустынивание земель;
- д) истощение природных ресурсов и использование ресурсов Мирового океана;
- е) создание искусственной окружающей среды;
- ж) совершенствование оружия массового поражения;
- з) экологическая катастрофа космоса (космический мусор).

Отсюда и возникает вопрос о дальнейшем существовании на планете человека как вида.

На фоне роста населения планеты интенсивными темпами идет процесс урбанизации. В крупных городах ситуация с загрязнением окружающей среды стала угрожающей. Это следствие потребления топливно-энергетических ресурсов, новых средств передвижения.

Самое вредное вещество выброса автотранспорта – это оксид углерода, называемый угарным газом (на его долю приходится около 90% от всех поллютантов), который препятствует адсорбированию кислорода кровью, а это ведет к ослаблению мыслительной деятельности человека, замедляет рефлекс, может быть причиной потери сознания и смерти.

Значительное количество тяжелых металлов попадает в окружающую среду не только из выбросов автомобилей, но и при истирании тормозных колодок (ванадия, цинка, молибдена, никеля) и при износе автопокрышек (кадмия, свинца, молибдена, цинка).

В этих выбросах содержится сажа, которая способствует глубокому проникновению тяжелых металлов в организм человека. А также источниками попадания тяжелых металлов являются металлургические предприятия, ТЭЦ, туковая промышленность, производство цемента.



Тяжелые металлы, накапливаясь в организме, вызывают экологические или техногенные болезни.

По данным ВОЗ в мире около 80% случаев заболеваний и смертей связано с загрязнением воды. На начало XXI века в некоторых европейских странах вновь стали фиксироваться болезни «средневековья» (холера, брюшной тиф, гепатит А, бактериальная дизентерия).

Болезнь «минамата» – заболевание животных и человека, вызываемое соединениями ртути (название от японской бухты Минамата, где воды были заражены ртутью). Болезнь проявляется в виде нервно-паралитических расстройств (головные боли, паралич, мышечная слабость, потеря зрения и даже смерть). Болезнь «итай-итай» – отравление людей рисом, содержащим кадмий. Отравление вызывает у людей апатию, повреждение почек, размягчение костей, были смертельные случаи. Болезнь «юшо» – отравление людей полихлорированными бифенилами (ПХБ), известна с 1968 года также в Японии. Сначала человек темнеет, поражаются печень, селезенка, почки, затем развиваются злокачественные опухоли. От таких матерей рождались «черные малютки».

Болезнь «желтые дети» была зарегистрирована в 1989 г. (Тальменский р-н Алтай, Россия), которая была следствием попадания в окружающую среду токсичных компонентов I класса опасности (гептила и оксида азота) при уничтожении межконтинентальных баллистических ракет.

В этом же году стали рождаться желтушные дети. Увеличилось число новорожденных детей с поражением центральной нервной системы (внутричерепные мозговые травмы, нарушение мозгового кровообращения). Взрослые стали болеть газовой гангреной из-за атеросклеротических поражений сосудистой системы.

Болезнь «сатуризм» вызывается заражением свинцом.

Всем нам известна «Чернобыльская болезнь». Поражение радиоактивным

йодом – 131 вызывает рак щитовидной железы. Рождаются дети мутанты, дети с поражением психики.

В общем вещества, вызывающие болезни человека можно проклассифицировать таким образом:

- а) канцерогены, вызывающие раковые болезни. В настоящее время их известно около 500 видов. Самые сильные из них бензапирен, полициклические ароматические углеводороды, УФ - лучи, радиоактивные изотопы, эпоксидные смолы, нитриты, асбест и т.д.
- б) мутагены – вещества, изменяющие структуру и количество хромосом. Это рентгеновские лучи, γ - лучи, нейтроны, бензапирен, некоторые вирусы;
- в) тератогены – задерживают развитие, приводит к уродству. К ним относят все мутагены, пестициды, удобрения, шум.
- г) эмбриогены – вещества, поражающие эмбрионы. К ним относятся тератогены, мутагены, алкоголь, наркотики и т.д.

Кроме вышперечисленных многочисленное влияние экологических факторов городской среды на человека могут привести к таким болезням:

- укрупнение человека или его отдельных органов (акселерация)
- аллергия
- онкоболезни
- рост доли лиц с избыточным весом (гиподинамия)
- рождение недоношенных детей инфекционной болезни.
- абиологические тенденции (гиподинамия, курение, наркомания).

Основное влияние на здоровье людей оказывает загрязнение атмосферы и качество питьевой воды. Причиной ухудшения экологического состояния крупных городов является интенсивное антропогенное давление на их



территорию. Также крупные города характеризуются высокой плотностью населения. Развитые промышленные предприятия, большое количество автотранспорта приводят к чрезмерно высокому загрязнению атмосферы.

Уничтожение лесов, эрозия почвы, загрязнение водоемов, чрезмерное использование биологических ресурсов приведет к исчезновению видов растений и животных, к потере генетического уровня и к изменению экосистем.

Все вышеперечисленные проблемы не обошли стороной и нашу страну, которая в течение 70 лет находилась под давлением бывшего СССР. Но самым страшным давлением на окружающую среду было превращение Семипалатинского региона в Семипалатинский испытательный ядерный полигон (СИЯП). Страдания населения Казахстана от ядерных взрывов, производимых на Земле и под Землей в течение 42 лет продолжают и по сей день. Это рост числа раковых заболеваний, рождение мутантов и полумных малюток. По состоянию здоровья населения и окружающей среды Семипалатинский регион до сих пор считается самой неблагоприятной зоной для проживания населения.

В настоящее время в РК находится около 237 млн т РАО с суммарной мощностью 15,5 млн Ки. По суммарному излучению это примерно треть Чернобыля, только они рассеяны на очень большой территории. Из них 450 т высокоактивных отходов с мощностью около 2 млн Ки получены в результате работы пяти казахстанских атомных реакторов. Свыше 6 млн т среднеактивных отходов мощностью около 13 млн Ки – это горные отвалы, находящиеся на территории бывшего СИЯП.

Около 230 млн т низкоактивных отходов с общей мощностью 295 тыс. Ки – это, в основном, различные золоотвалы и хвостохранилища промышленных и добывающих предприятий, вода, одежда и оборудование, соприкасавшиеся с источниками радиации, а также территории, загрязненные в результате разноса ветром радиоактивной пыли и разлива пластовых вод. Размещены в основном в северном и южном регионах страны.

Старые и заброшенные хвостовые отходы добычи урана разбросанные по всей стране, представляют значительные риски для окружающей среды, здоровья и безопасности. Основные хвостохранилища урановых выработок включают в себя хвостохранилище «Кошкар-Ата», находящееся в 8 км от Каспийского моря, на котором содержится 52 млн т радиоактивных отходов, а также хвостохранилища в Степногорске и Усть-Каменогорске, в которых размещены 50 млн т и 4 млн т радиоактивных отходов соответственно.

Проблема химического загрязнения связана с широким распространением химически активных веществ, используемых в хозяйственной деятельности, среди которых особенно опасными являются стойкие органические загрязнители (СОЗ), аккумулирующиеся в человеческом организме и медленно распадающиеся в природной среде.

Проблемами Каспийского моря являются: препятствие улову рыбы в ходе освоения углеводородных ресурсов, нарушение процесса миграции рыб, отдаление акватории, рост взмучивания воды, распространение технологических опасных сбросов и выбросов при добыче и транспортировке. Уменьшается число осетровых рыб и тюленей.

Дно Аральского моря оголилось на 3 млн га, площадь моря уменьшилась в два раза. Поэтому жители Аральского региона проживают в зоне экологического бедствия. Следствием этого является низкий уровень здоровья лю-

дей этого региона. Например, в Кызылординской области из 1000 рожденных живых детей умирает 20,7 детей.

В большом количестве в атмосферу выбрасываются парниковые газы, оксиды азота и серы. В основном загрязнение атмосферы связано с выбросами предприятий цветной металлургии, теплоэнергетики, черной металлургии нефте – газового комплекса и автотранспорта. Около 5 млн населения Казахстана проживают в условиях загрязненной атмосферы, 2 млн – в условиях очень высокого уровня загрязнения.

В последнее время делаются прогнозы, что изменение климата может оказать значительное влияние на здоровье населения Казахстана. Потепление климата может привести к болезням системы кровообращения, из-за чего может повыситься уровень смертности населения. Потепление климата может явиться причиной наводнения, схода снежных лавин, лесных и степных пожаров. Такие пожары оказывают отрицательное влияние не только на сельское хозяйство, но и на здоровье населения. Потепление климата может повысить уровень инфекционных заболеваний и привести к модифицированию ее структуры.

По данным интернет на дне реки Нуры находится от 300 до 1000 т ртути, ее в свое время выливал производственное объединение «Карбид», находившееся на территории г. Темиртау. По данным СМИ на территории РК в настоящее время находится около 43 млрд т производственных отходов, из них около 600 т являются токсичными. Естественно, что такое явление отрицательно скажется как на окружающую природную среду (ОПС), так и на здоровье людей. В РК в 637 населенных пунктах используют воду, не отвечающую требованиям норм качества. Такие населенные пункты расположены на территории Северо-Казахстанской, Акмолинской и Кызылординской областях. Население села в три раза меньше использует воду, чем горожане.

В настоящее время в Казахстане работают 4 военно-испытательных полигона





и ракетно-космический комплекс «Байконур». Особую опасность представляют части, отделившиеся от ракетносителя и упавшие на землю, распространение высокотоксичного топлива гептил, а также другие факторы, оказывающие отрицательное влияние на ОПС.

Чрезмерная распашка целины и другие факторы привели к деградации около 60% земель нашей огромной территории.

В 281 статье Экологического кодекса РК сказано, что в ходе операции по производству и использованию потенциально опасных биологических веществ должны обеспечиваться: «использование генетически модифицированных продуктов только в рамках перечня, разрешенного к использованию уполномоченным органом в области охраны окружающей среды и государственным органом в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения».

Но несмотря на это, генетически модифицированные сельхозпродукты распространены повсюду. Все рынки заполнены такими овощами и фруктами. Для повышения сопротивляемости к различным болезням, вредителям к генным материалам этих продуктов встраивают чужие гены. Многих ученых беспокоит вопрос, а сможет ли прижиться чужой ген к родному гену этих продуктов?

Продукты питания, ввозимые из-за границы, по вкусовым качествам, запаху и другим свойствам должны соответствовать нормам стандарта. У них должен быть довольно длинный срок хранения, а товарный вид должен соответствовать эстетическим требованиям. Всевозможные биодобавки стали добавлять в кондитерские изделия, выпускаемые и в своей стране. Трудно сказать, что такие продукты, имея очень привлекательный внешний вид, не окажут отрицательное действие на здоровье человека.

Многие производители продукции на этикетках пишут коды добавок (т. н. INS – Международная цифровая система) – код из трех или четырех цифр. Если продукция произведена в Европе, то перед цифрами ставят букву «Е».

Однако очень многие из этих добавок вредны для здоровья, безвредны

только некоторые, это E-163, E-338, E-450. Ниже приводится классификация добавок:

E100 – E182 – красители; E200 – E280 – консерванты; E300 – E391 – антиокислители, регуляторы кислотности; E400 – E481 – стабилизаторы, эмульгаторы, загустители; E500 – E585 – разные; E600 – E637 – усилители вкуса и аромата; E700 – E899 – запасные номера; E900 – E967 – противопенные, глазирователи, улучшители муки, подсластители; E 1100 –

E 1105 – ферментные препараты.

Среди них E121, E123 и E240 запрещены к использованию. E121 – краситель, E240 – формальдегид, E173 – порошковый алюминий, запрещен в нашей стране.

В составе добавок E230, E231, E232 имеется фенол. Кожица фруктов, завезенных из-за границы (апельсины, бананы) обрабатываются этими добавками. В малом количестве фенол вызывает раковые болезни, в большом количестве – это самый настоящий яд. Поэтому фрукты перед очисткой надо обязательно промыть хозяйственным мылом, иначе человек своими же руками внесет яд внутрь фруктов. По словам ученых многие из этих добавок опасные, а добавки E131, E142, E210–E217, E239, E330 – канцерогены. E221– E226 – нарушают работу желудочно – кишечного тракта и т. д.

Добавки обязательно добавляются в майонезы, кондитерские изделия, молочные продукты, даже в детское питание «Растишка». Отсюда и идет повышение веса человека, от которого прямой путь к аллергии, к сердечно-сосудистым заболеваниям.

Экологические проблемы – это глобальные проблемы, над которыми сегодня должен задуматься каждый человек. Каждый человек должен приложить усилия, чтобы сберечь Природу, Землю от вредных явлений, уменьшить антропогенное давление на окружающую среду. В этой связи можно рассмотреть четыре главных направления по оздоровлению окружающей среды:

- а) обеспечить экологическую безопасность окружающей среды;
- б) претворить в жизнь рациональное использование природных ресурсов;
- в) сохранение биоразнообразия животных и растений;
- г) пропагандировать экологическое образование, экологическую культуру и экологическое сознание.

Решение вышеназванных проблем – приведение в равновесие биосферы с глобальной точки зрения является сложной обязанностью. Чем раньше человек осознает это, тем быстрее появится возможность сохранения его как вида.

Таким образом, наше здоровье в наших же руках. Здоровье нации – богатство государства.

Литература:

1. Новиков Ю.В. *Экология, окружающая среда и человек: Учебное пособие 2-е изд.* – М.: ФАИР-Пресс, 2003. – 560 с.
2. Дроб И.А., Лобкова Г.В. *Экология (конспект лекций).* – М.: Приор – издат, 2005. – 144с.
3. *Адам дамуы туралы есен 2008 (Қазақстан 2008): БҰҰДБ.* – Астана, 2008. – 136 бет.
4. Конакбаев Р. *Что надо знать о пищевых добавках. //Республиканский научно-познавательный, рекламный сборник «Эко», 2008, № 2, с. 28-31.*

УДК 628.3

Закон толерантности – критерий оценки предельно-допустимого уровня использования природных ресурсов в мелиорации сельскохозяйственных земель

*Мустафаев Ж.С., доктор технических наук, профессор
Мустафаев К.Ж., кандидат экономических наук*

Закон толерантности – один из основополагающих принципов экологии, согласно которому присутствие или процветание популяции каких-либо организмов в данном местообитании зависит от комплекса экологических факторов, к каждому из которых у организма существует определенный диапазон выносливости (толерантности) [1; 2]. Диапазон толерантности по каждому фактору ограничен его минимальными и максимальными значениями, в пределах которых только и может существовать организм, то есть «экологический стандарт» вида. Степень благополучия популяции (или вида) в зависимости от интенсивности воздействующего на нее фактора представляют в виде так называемой кривой толерантности, имеющей обычно колоколообразную форму с максимумом, соответствующим оптимальному значению данного фактора (рисунок 1).

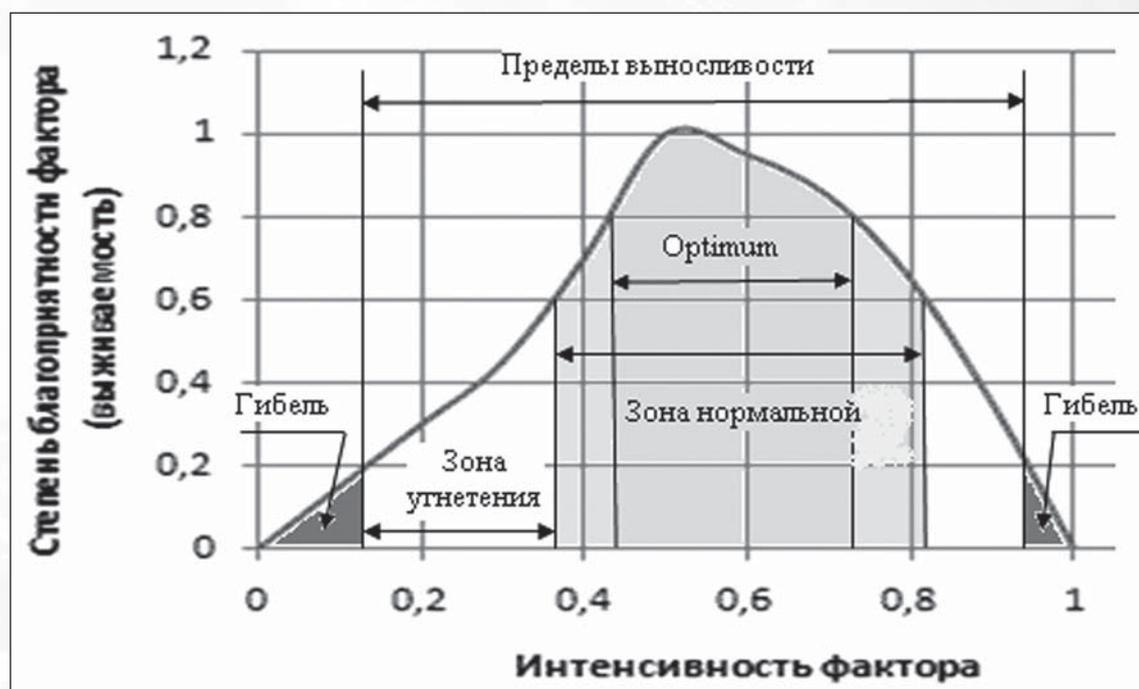


Рисунок 1 – Кривая толерантности

Для выражения степени толерантности применяется ряд терминов, в которых используются приставки «стено» - узкий и «эври» -

широкий: стенотермный – эвритермный (в отношении температуры), стеногидрический – аригидрический (в отношении воды), стеногалинный – эвригалинный (в отношении солености), стенофагный – эврифагный (в отношении пищи), стенооикный – эвриоикный (в отношении выбора местообитания) [1]. Если в среде, являющейся совокупностью взаимодействующих факторов, есть такой фактор, значение которого меньше определенного минимума или больше определенного максимума, то проявление активной жизнедеятельности организма в этой среде невозможно, то есть к ним относится зона угнетения и гибель.

Минимальное и максимальное значения интенсивности фактора выступают в роли ограничивающих (лимитирующих), то есть расстояние между двумя пессимумами – зона толерантности или пределы выносливости. При этом положение, ширина диапазона выживания и характер изменения функций отклика в его пределах определяются генетически обусловленной нормой реакции организма на действие данного фактора и обладают видовой специфичностью. Норма реакции, как и характеристики диапазона выживания, зависят от особенности среды жизнедеятельности и физиологических процессов.

Выносливость и устойчивость (толерантность и резистентность) во многих случаях не альтернативны, то есть в том или ином соотношении они встречаются у всех организмов, часто дополняя друг друга. Одно и то же растение или животное может быть выносливо по отношению к одному фактору и устойчиво по отношению к другому.

При отклонениях факторов среды от оптимальных значений у многих организмов наблюдаются опережающее реагирование – избегание неблагоприятных воздействий и активный поиск других более благоприятных условий и местообитаний – гомеостатическое поведение, то есть организм реагирует не только на величину отклонения, но и на темп нарастания угрозы, что хорошо видно из «диаграммы биопродуктивности травостоя пойменных лугов и воспроизводство рыбных запасов» М.Ж. Бурлибаева (рисунок 2) [3].

Как видно из рисунка 2, зоны выносливости или толерантности травостоя пойменных лугов (A_1) в сравнении с воспроизводством рыбных запасов (B_1) меньше, а максимально-возможной продуктивности травостоя пойменных лугов (A_2) больше, чем рыбы (B_2), что определяют появления зоны оптимальной жизнедеятельности (C) и не устойчивой зоны нормальной жизнедеятельности воспроизводства рыбных запасов (D), являющихся частным случаем периодических решений.

Таким образом, ширина диапазона выживания и характер изменения функций отклика травостоя пойменных лугов (A_1) и воспроизводство рыбных запасов (B_1) определяются генетически обусловленной нормой реакции организма на действие интенсивность фактора и обладают видовой специфичностью, что требует поиска

корректного решения, для нахождения зоны толерантности с учетом биологических и физиологических особенностей организмов, где речные бассейны являются их средой обитания.

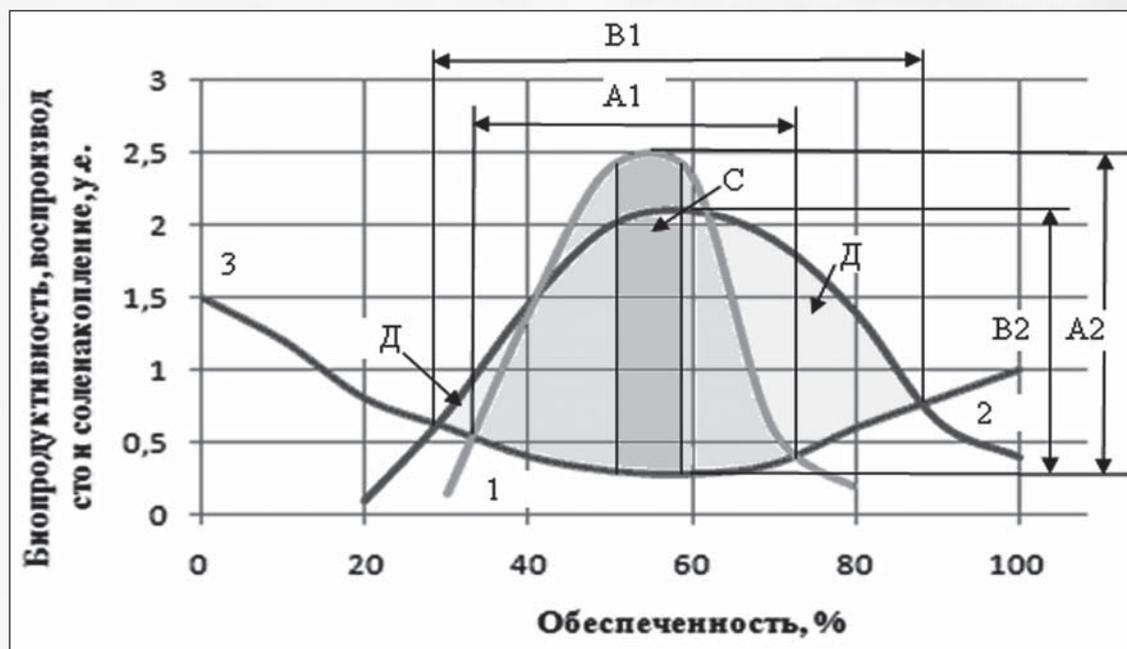


Рисунок 2 – Зависимости биопродуктивности травостоя пойменных лугов (1), воспроизводство рыбных запасов (2) (гомеостатическая кривая Б. Фащевского) и соленакопления почв пойменных лугов (3) от водообеспеченности весеннего половодья и паводков на примере реки Шу: А1, А2, В1, В2 - ограничения области определения функций в пределах автономного режима (С) и периодических решений (Д) [3]

В этом плане М.Ж. Бурлибаевым выполнена достаточно большая теоретическая работа, так как для оценки сравнительной устойчивости речной экосистемы из детерминированного равновесного состояния ее развития в зоне С и Д, использованы интегральные и дифференциальные уравнения, для решения статистических и динамических задач в области толерантности видовых сообществ, выявлением критериев устойчивости и неустойчивости при функционировании речной экосистемы, на основе преобразования критерии устойчивости А. Ляпунова [3].

На основе структурного и системного анализа информационных материалов по использованию природных ресурсов бассейна реки Сырдарьи для развития агропромышленного комплекса, Ж.С. Мустафаевым и Л.Ж. Мустафаевой представлены прогнозные оценки экономической и эколого-экономической активности региона и на основе их построены «диаграмма жизненного цикла речных бассейнов» (рисунок 3) [2].

Для реализации такого подхода выполнена группировка орошаемых земель с учетом биологической продуктивности, существенно различающихся по эффективному плодородию, то есть можно раз-

делить их на три категории с учетом качественного их состояния:

- легкодоступные ресурсы природных систем ($F_{л}$) – высокопродуктивные (доходные) агроландшафты, не требующие сложных гидромелиоративных мероприятий для регулирования основных факторов жизни почвы и растений соответственно их эволюционных требований;

- средnedоступные ресурсы природных систем ($F_{ср}$) – с доступной продуктивностью, требующие гидромелиоративных мероприятий для регулирования основных факторов жизни почвы и растений соответственно их эволюционным требованиям;

- труднодоступные ресурсы природных систем ($F_{тп}$) – низкопродуктивные (нерентабельные при орошении), требующие сложных гидромелиоративных мероприятий для регулирования основных факторов жизни почвы и растений соответственно их эволюционным требованиям.

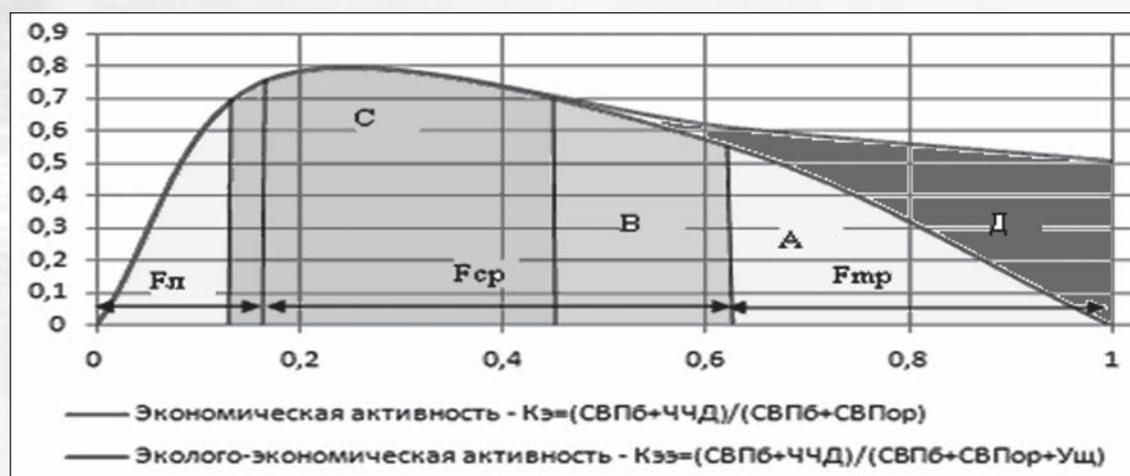


Рисунок 3- Диаграмма жизненного цикла бассейна рек (С – зона оптимальной эколого-экономической активности; В – зона нормальной эколого-экономической активности; А – зона экстремальной эколого-экономической активности; Д- зоны формирования эколого-экономического ущерба)

На графическом изображении рисунка 3 видно, что ограниченная область определения функции эколого-экономической активности при использовании природных ресурсов речных бассейнов принимают вид неправильной формы эллипсоида, и что важно, необходимость такого ограничения объясняется тем, что при отрицательном решении эколого-экономической активности можно вести речь о периоде оптимума в заданном отрезке интенсивности использования природных ресурсов. При этом, как показывает анализ из полученных зависимостей области определения функции эколого-экономической активности при использовании природных ресурсов речных бассейнов, а также соответственно качеством используемых природных ресурсов, становится очевидным, что фазовые пространство системы уравнений, описывающей нормальное функ-

ционирование речных бассейнов, распадается на условные три области. Для решения этих задач, можно определить стандартное отклонение, а также построить график плотности логарифмического нормального распределения коэффициента эколого-экономической активности природной системы в условиях антропогенной деятельности при $\sigma = 0.30$ (рисунок 4).

Площадь под кривой можно разделить на пять характерных областей: I – область критических порогов использования легкодоступных природных ресурсов в связи с биологической недостаточностью обеспечения продуктами питания; II – область критических порогов использования труднодоступных природных ресурсов с формированием токсической среды; III – область оптимального насыщения, достигающихся с использованием среднедоступных природных ресурсов; IV – область перехода от дефицита к оптимальной обеспеченности продукта питания с использованием легкодоступных природных ресурсов; V – область перехода от оптимального до критического с использованием труднодоступных природных ресурсов. При этом, область оптимального насыщения продуктами питания охватывают 60 % общей площади кривой, которые показывают зону толерантности.



Рисунок 4 – График зависимости эколого-экономической активности природной системы от интенсивности использования природных ресурсов

Как видно из рисунков 3 и 4, при использовании легкодоступных природных ресурсов ($F_{л}$) темп роста экономической активности достаточно высокий, а при использовании среднедоступных природных ресурсов ($F_{сп}$), темп роста экономической активности снижается, то есть затраты производства продукции и ожидаемый чистый доход выравниваются. Сложный производственный процесс происходит при использовании труднодоступных природных ресурсов ($F_{тп}$), то есть темп роста экономической активности снижается, а эколого-экономическая активность стремится к нулю, за счет появ-

ления экономических, экологических и социальных ущербов, что приводит ухудшению среды обитания человека и экологической ситуации природной системы в целом [7].

Отсюда возникает вопрос к цивилизованному обществу: «Где же предел, ограничивающий использование природных ресурсов для обеспечения потребности человечества, их разума и мыследеятельности, которые принимают решения об использовании ресурсного потенциала природной системы?».

При этом кривая толерантности (рисунок 1), «диаграмма выживания» Р. Риклефса [4], «диаграммы биопродуктивности травостоя пойменных лугов и воспроизводство рыбных запасов» М.Ж. Бурлибаева (рисунок 2) [3], «диаграмма жизненного цикла бассейна рек» Ж.С. Мустафаева, Л.Ж. Мустафаевой, К.Б. Койбагаровой и К.Ж. Мустафаева (рисунок 3) [5] и «график зависимости эколого-экономической активности природной системы от интенсивности использования природных ресурсов» Ж.С. Мустафаевой и К.Ж. Мустафаева [6], имеющих вид неправильной формы эллипсоида с ограниченными областями определения функции в зависимости от интенсивности природных и природно-техногенных процессов, характеризующих зоны толерантности, может быть использованы для разработки теоретической базы для оценки предельно-допустимого уровня использования природных ресурсов в условиях антропогенной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Реймерс Н.Ф. *Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы)*. - М.: 1994. – 367 с.
2. Мустафаев Ж.С., Рябцев А.Д., Ибатуллин С.Р., Козыкеева А.Т. *Модель природы и моделирование природного процесса*. – Тараз, 2009. – 190 с.
3. Бурлибаев М.Ж. *Теоретические основы устойчивости экосистем трансзональных рек Казахстана*. – Алматы: Канагат, 2007. – 516 с.
4. Риклефс Р. *Основы общей экологии* /Пер. с англ. Н.О. Фоминой. Под ред. Н.Н. Карташева – М.: Мир, 1997. – 424 с.
5. Мустафаев Ж.С., Мустафаев К.Ж., Койбагарова К.Б., Мустафаева Л.Ж. *Методология оценки эколого-экономической эффективности природообустройства агроландшафтов* // *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. – Барнаул, 2007. - №6(32). – С. 24-28.
6. Мустафаев Ж.С., Мустафаев К.Ж., Ешмаханов М.К. *Проблемы гидроэкологии: количественная оценка состояния и устойчивости ландшафта*. – Тараз, 2010. – 135 с.
7. Мустафаев Ж.С., Мустафаев К.Ж. *Методологические основы оценки предельно-допустимого использования природных ресурсов (Аналитический обзор)*. – Тараз, 2011. – 45 с.

Ибатуллину Сагиту Рахматуловичу – 60 лет



Ибатуллин Сагит Рахматулович - профессор, член-корр. КАСХН РК. Родился в г. Петропавловске Северо-Казахстанской области 12 апреля 1952 г. В 1974 г. окончил Жамбыльский гидромелиоративно-строительный институт (ныне Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати) по специальности «инженер-гидротехник».

Общий стаж научно-педагогической и трудовой деятельности составляет более 38 лет: ассистент, старший преподаватель, начальник научно-исследовательского сектора, проректор по научной работе, первый проректор ЖГМСИ; проректор по научной работе и международным связям ТарГУ им. М.Х. Дулати; директор Казахского научно-

исследовательского института водного хозяйства, Председатель Исполнительного комитета Международного фонда спасения Арала.

В 1987-1990 г.г. он непосредственно участвовал в разработке и внедрении методики и технологии целевой хозрасчетной подготовки специалистов, автор модульного научного процесса в вузе и методики оценки эффективности научной работы в вузах СССР. Им разработана система комплексной оценки деятельности преподавателя вуза, которая внедрена в ЖГМСИ с 1992 г. и используется по настоящее время.

За разработку новых технологий обучения в высшей школе награждался дипломом и премией Госкомитета по народному образованию СССР (1990, 1991 г.г.), является лауреатом ВДНХ СССР, отличником высшей школы, почетным работником образования РК (2002 г.); по результатам 2005 года награжден премией Акима Жамбылской области за существенный вклад в развитие аграрного сектора области и внедрение научно-технических разработок в сельскохозяйственное производство. В составе аттестационных комиссий Министерства образования СССР и РК неоднократно привлекался для работы по аттестации ведущих ВУЗов Республики.

Ибатуллин С.Р. в 1993 г. организовал и возглавил первый в Казахстане Диссертационный Совет по специальностям «Мелиорация, рекультивация и охрана земель» и «Гидротехническое строительство» при Жамбылском гидромелиоративно-строительном институте. По его инициативе в 1998-2004 г.г. здесь же было создано 6 НИИ и научно-проектных Центров, которыми подготовлено более 50 инновационных импортозамещающих проектов. С 2003 г. Ибатуллин С.Р. является председателем Комитета по разработке стандартов послевузовского образования РК. Вел исследовательские работы и читал лекции для студентов и слушателей Центра бизнеса и управления.

Ибатуллин С.Р. хорошо знаком с системой образования Европы и США: неоднократно читал курсы лекций на экономическом и строительном факультетах в Центре технологии орошения Калифорнийского Университета (г. Фресно) и стажировался в школе бизнеса штата Калифорния. Владеет английским языком. Является соавтором новой редакции американского учебника по проектированию

и строительству ирригационных систем, изданного в 1998 г. (Университет штата Оклахома, США). Им опубликовано более 120 научных статей, учебных пособий и монографий, нормативно-методических документов.

Находясь в должности директора Казахского научно-исследовательского института водного хозяйства, Ибатуллин С.Р. руководил научно-исследовательскими и проектно-испытательскими работами в области водного хозяйства и мелиорации. По его инициативе и непосредственном участии разработаны: Программа развития орошаемого земледелия РК; проекты Законов РК «О мелиорации земель», «О безопасности водохозяйственных систем»; ряд методических документов по улучшению продуктивности засоленных земель, борьбе с опустыниванием земель, программа «Пять шагов навстречу фермеру» и др. Являлся национальным координатором по международной программе IWMPI «Создание очагов благополучия».

В августе 2008 года Президентом Республики Казахстан, с согласия Президентов стран-учредителей Международного фонда спасения Арала, Ибатуллин С.Р. назначен на должность Председателя Исполнительного Комитета МФСА. Приступив к должности, он стал организатором Саммита Глав-государств учредителей МФСА и ряда мероприятий предшествовавших и последовавших Саммиту. Под его руководством и непосредственном участии составлен, согласован Правительствами стран и утвержден Правлением МФСА План мероприятий по реализации положений совместного заявления Глав государств-учредителей МФСА от 28 апреля 2009 года в г. Алматы.

Активный сторонник расширения авторитета МФСА, Ибатуллин С.Р. смог с первых дней создать основу Исполнительного Комитета МФСА нового образца, открытого для сотрудничества с международными институтами, правительствами экономически развитых стран, общепризнанными донорскими организациями и обществами. Он организовал работу Исполкома в тесном сотрудничестве со структурами ООН, ОБСЕ, Европейским союзом и его Парламентом, создал работоспособный коллектив.

В течение трех лет провел свыше 100 встреч, рабочих совещаний и консультаций с иностранными представителями, выступал с докладами и презентациями на всех крупных мероприятиях мирового масштаба, включая Постоянный Совет ОБСЕ, Европейский Парламент, заседания, организованные ЕЭК ООН, РЦПДЦА ООН и др. С 2009 года Ибатуллин С.Р. руководил и лично участвовал в подготовке проектов «Влияние изменения климата на водные ресурсы Центральной Азии», «Безопасность гидротехнических сооружений», «Программы действий в бассейне Аральского моря – 3 (ПБАМ-3)». Проект ПБАМ-3 поддержан донорским сообществом и утвержден правительствами стран Центральной Азии.

Доклады С. Р. Ибатуллина по проблемам Бассейна Аральского моря на слушаниях в Европарламенте, на заседании Постоянного Совета ОБСЕ и других форумах получили одобрение и широкую поддержку.

Отзывы о деятельности МФСА и его Исполнительного Комитета от ЕЭК ООН, ЭСКАТО ООН, РЦПДЦА ООН, ПРООН, ФАО, ЮНЕСКО, Всемирного банка, Совета Европейского Союза и Европейской Комиссии, Европейского Парламента, Агентства международной помощи США, Швейцарского агентства по сотрудничеству, Международного бюро по водным ресурсам (Франция), посольства Германии, Франции, Словакии, ряда миссий стран в ОБСЕ, включая миссии США и стран Европейского Союза, свидетельствуют о высоком профессионализме и заслуженном авторитете Ибатуллина С.Р.

Коллективы Казахского НИИ водного хозяйства и Исполнительного комитета МФСА поздравляют Сагита Рахматулловича с юбилейной датой и желают ему крепкого здоровья и дальнейшей плодотворной деятельности в области мелиоративной науки и комплексного использования водных ресурсов в целях обеспечения продовольственной безопасности РК.

Обзор методов и средств мониторинга состояния гидротехнических сооружений

Вопросы повышения безопасности эксплуатации объектов водного хозяйства Республики Казахстан по определению, относятся к юрисдикции Комитета по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства РК и РГП «Казводхоз» в силу высокой потенциальной опасности гидротехнических сооружений. Любая авария на этих объектах может привести к значительным материальным и людским потерям, нарушению целостности инфраструктуры, а ликвидация последствий требует существенных материальных затрат и капиталовложений.

Одним из средств контроля за состоянием объектов является проведение ежедневных наблюдений за изменениями по ряду параметров, определяющих уровень безопасности. Кажется бы это все весьма очевидно и должно выполняться без всяких исключений, но на практике все выглядит с точностью до наоборот.

Можно ли представить себе ситуацию, когда однажды, лет 30 назад купив автомобиль, автовладелец будет пользоваться им при вышедших из строя датчиках давления в тормозной системе, температуре охлаждающей жидкости, с лобовым стеклом в сплошных трещинах, продолжая давить на педаль газа, при этом уверяя всех, что автомобиль находится в исправном состоянии. Любой скажет, что такая ситуация просто невозможна, так как автомобиль является объектом повышенной опасности.

Теперь другой пример. Что можно сказать о ситуации, когда в результате проведения многофакторного обследования объектов гидротехнического назначения в 2011 году, был выявлен тот факт, что из 30 объектов только на двух из них (Речь идет о Каратамарском водохранилище и сооружениях канала имени Сатпаева.) частично сохранилось контрольно-измерительное оборудование, установленное в 70 - 80-х годах прошлого столетия. При этом следует учесть тот факт, что средний срок эксплуатации большинства объектов водного хозяйства Республики Казахстан составляет 40 и более лет. Не правда ли, что это напоминает ситуацию с автовладельцем, описанную выше?

Соответственно, вывод может быть только один – сегодня все мы находимся в зоне повышенного риска, так как никто не в состоянии предугадать, где и когда случится следующая авария и каковы будут ее последствия. Не в состоянии, не потому что линейный персонал не желает или не хочет выполнять свои должностные обязанности, а потому что отсутствуют современные измерительные средства контроля, позволяющие получать объективную картину происходящих изменений и оказать помощь в наблюдениях на местах.

Следовательно, задача по восстановлению и модернизации остатков существующих и созданию новых современных систем мониторинга за безопасностью объектов гидротехнического назначения является одной из первоочередных задач, решение которой позволит действительно говорить об уровне безопасности того или иного объекта.



Типовая картина состояния пьезометрических скважин. Слева водохранилище Ащибулак, справа – Акешке.

В мировой практике, при выборе и построении систем мониторинга за гидротехническими объектами, разделяют два типа программ и инструментальных средств: программу кратковременного мониторинга и программу долгосрочного мониторинга.



Типовая картина состояния систем автоматизации и контроля. Слева головные сооружения БАК, справа – Алмолинское водохранилище.

По сложившейся терминологии, под программой кратковременного мониторинга понимается проведение наблюдений и выполнение измерений параметров силами обслуживающего персонала с привлечением инструментальных средств ручного сбора информации – даталоггеров, ручных электронных измерителей уровней и порового давления итп, с последующим ручным вводом результатов измерений в компьютер для их последующей обработки. Кратко говоря, краткосрочный мониторинг подразумевает проведение визуальной инспекции объекта, выполнение замеров и запись результатов в журнал наблюдений или в компьютер.

Программа долгосрочного мониторинга предусматривает оснащение объекта сенсорами и устройствами, обеспечивающими сбор и анализ данных в автоматическом режиме в масштабе реального времени с последующей передачей всей полученной информации по каналам беспроводной связи или Интернет в центральные диспетчерские пункты.

Существует несколько исходных предпосылок, определяющих выбор типа программы и состава системы мониторинга.

Критические параметры. Каждый проект на систему мониторинга представляет собой набор уникальных критических параметров, характерных именно для данного объекта. На стадии разработки проекта задачей разработчика является идентификация таких параметров и выбор соответствующего типа инструментов. При выборе инструментов для каждого контролируемого параметра уже на данном этапе требуется определить диапазон измерений, разрешающую способность и точность.

Комплексные параметры. Простой пример - поведение грунта в теле плотины или массива каменной наброски зависит не одного, а от многих параметров. В некоторых случаях, может оказаться достаточным проводить мониторинг только по одному из параметров, но в случаях наличия комплексных проблем, полезным будет являться мониторинг по многим параметрам, что позволит устанавливать более точно зависимость между влияющими воздействиями. Уже стало общепринятой практикой, когда при выборе инструментов, предпочтение отдается многофункциональным устройствам контроля. Например, данные инклинометров, показывающие увеличение величин подвижек, должны быть соотнесены с показаниями пьезометров, отражающими повышение порового давления.

Состояние грунта. Состав самого грунта, использованного при сооружении объекта тоже оказывает влияние на выбор типа инструмента. При этом основным свойством будет служить водопроницаемость. Например, грунты с низкой водопроницаемостью приводят к тому, что показания пневматических и гидравлических пьезометров будут иметь существенную погрешность в силу инерционности

процессов измерения уровня и не соответствовать действительным величинам на момент измерения.

Условия окружающей среды. Такие измерительные устройства, как гидравлические пьезометры и жидкостные системы котроля осадок получили весьма ограниченное распространение в силу замерзания жидкостей или повышения вязкости различного рода антифризов при пониженных температурах.

Персонал и ресурсы. Уровень подготовки персонала, требования к квалификации и наличие своевременной технической поддержки тоже являются одним из моментов, определяющих выбот типа измерительных приборов.

Срок службы приборов и устройств. Возможность использования приборов на протяжении длительного периода времени позволяет снизить эксплуатационные издержки, связанные с периодической заменой инструментов, их поверкой и тарировкой. При этом необходимо учитывать, что и все соединительные кабели, защитные устройства должны в полной мере соответствовать сделаному выбору, соответственно.

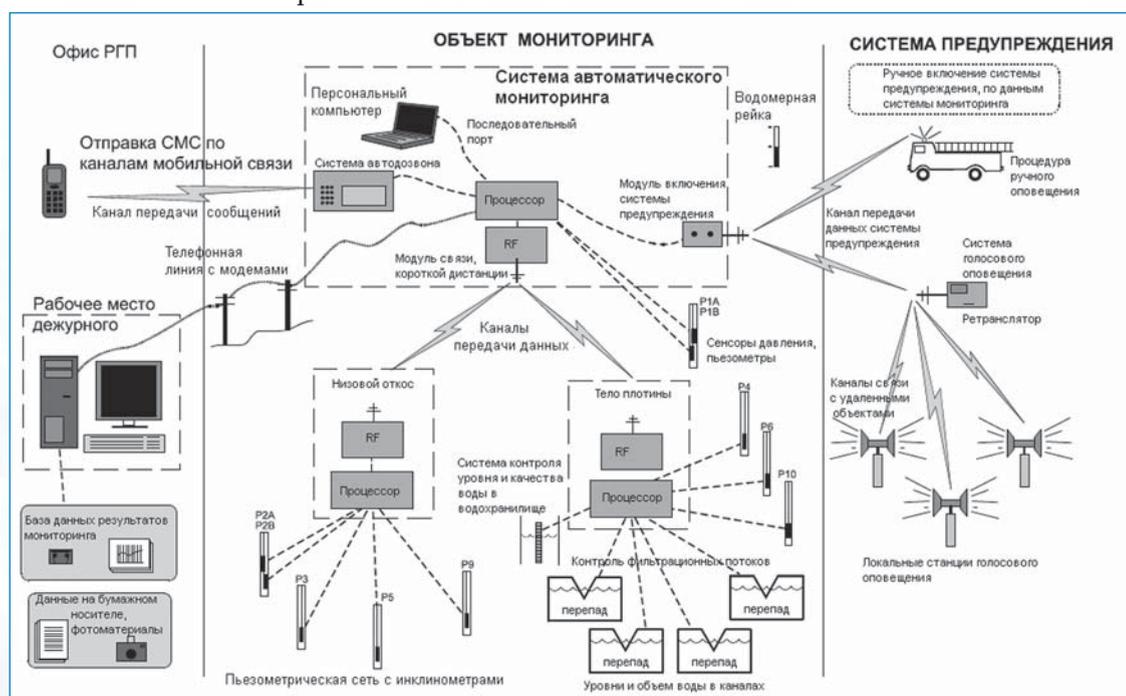
Качество инструментов. Разница в цене на высококачественные инструменты и более дешевые не должна служить определяющим фактором при выборе инструмента, так как на практике стоимость работ по бурению скважин может превышать стоимость сенсорных устройств в 20-50 раз и будет лдожной экономией устанавливать в скважины сенсоры более низкого качества в угоду, так называемой «ложной экономии».

В каких случаях целесообразно разрабатывать проект на автоматизированную систему мониторинга?

Автоматизация контроля требуется тогда, когда:

- существует необходимость в мониторинге в режиме реального времени, синхронизации и автоматизации работы системы раннего предупреждения и тревоги;
- сенсоры измерительной системы расположены на удаленном расстоянии или в местах с затрудненным доступом;
- система содержит большое число сенсоров, делающее невозможным одновременное снятие показаний со всех сенсоров системы;
- отсутствие высококвалифицированного персонала на местах;
- отсутствие возможности организации постоянно действующего дежурства персонала на объекте;
- на балансе предприятия числится ряд территориально разнесенных объектов.

На представленном ниже рисунке приведена обобщенная диаграмма современной системы мониторинга.



Обобщенная схема построения системы автоматического мониторинга.

Следует отметить, что на схеме отсутствуют устройства контроля и управления положением затворов, так как данные устройства входят в состав системы автоматизации. Связь между обеими системами организуется по петлевой схеме, при которой выходные сигналы системы мониторинга служат управляющими сигналами системы автоматизации.

Как следует из представленной диаграммы, современные системы мониторинга широко используют достижения технологии в области радиосвязи и микроэлектронных устройств. Применение микропроцессорных устройств с низкой мощностью потребления позволило перейти на системы питания с использованием солнечных батарей, что делает измерительные узлы не зависимыми от внешних источников электроснабжения.

Одной из проблем, решаемой с помощью представленного выше подхода к проектированию и разработке системы мониторинга, является возможность хранения больших объемов информации с мест на удаленных серверах, что позволяет проводить более полный и глубокий анализ данных и обеспечивает их накопление за весь срок эксплуатации объекта.

Практическая реализация каждого из узлов, представленных на диаграмме, в первую очередь зависит от конкретных условий для каждого объекта мониторинга и могут отличаться по составу и набору измерительных устройств. Ниже приведен пример практической реализации некоторых узлов системы автоматического мониторинга.

Одной из проблем, решаемой с помощью представленного выше подхода к проектированию и разработке системы мониторинга, является возможность хранения больших объемов информации с мест на удаленных серверах, что позволяет проводить более полный и глубокий анализ данных и обеспечивает их накопление за весь срок эксплуатации объекта.

Существует множество технических решений по реализации центральной станции системы мониторинга, но несмотря на различия, основной задачей остается сбор и обработка данных от сети измерительных устройств, их отображение на экране в форме удобной для восприятия и передача всей информации на удаленные накопители. Форма вывода на экран определяется возможностями компаний-разработчиков программного обеспечения и, если можно так выразиться, «вкусом программиста». В любом случае отображаемая информация должна обеспечивать полноту предоставления данных, их наглядность, с одной стороны и, с другой стороны, не загромождать экран излишними пояснительными надписями или графиками затрудняющими просмотр и оперативное реагирование на изменение поступающей информации. Не следует вводить заказчика в заблуждение предлагая ему оснастить систему мониторинга дисплеями и экранами с высокой разрешающей способностью. Такие экраны хороши для работы с мультимедийной потоковой информацией. Для целей своевременного и легкого доступа к информации на экране, представляемые зависимости должны быть отображены в виде различного рода диаграмм и цифровых значений, хорошо читаемых с любого расстояния внутри помещения диспетчерского пункта, что вполне достижимо с помощью типовых широкоформатных мониторов.

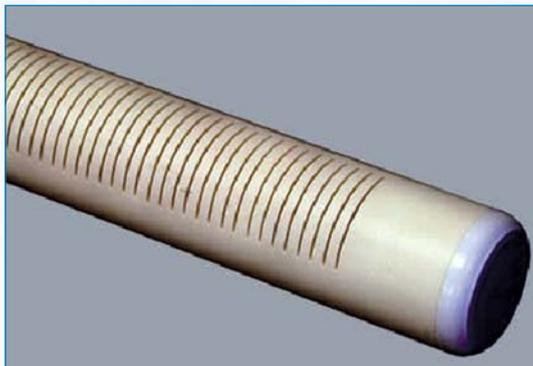
При всем разнообразии подходов к разработке проектов на системы автоматического мониторинга, пожалуй, вопросы получения первичной информации от сенсоров и датчиков системы, способов передачи их в центральную станцию за последние годы претерпели наибольшие изменения. В первую очередь это связано с быстрым развитием MEMS технологии (микро электро-механические системы), приведшей к появлению на рынке нового поколения сенсорных устройств, обладающих повышенной чувствительностью, расширенной функциональностью, небольшим энергопотреблением и габаритами.

Рассмотрим подробнее номенклатуру современных средств контроля за основными параметрами.

Поровое давление. Несомненно, что величина порового давления и интенсивность его рассеивания в водоупорных элементах грунтовых плотин и их оснований является основным показателем уровня безопасности гидротехнического сооружения. По изменению показаний пьезометров можно дать прогнозную оценку состояния грунта плотины, стабильности откосов, работоспособности дренажных систем. Традиционно при контроле

порового давления используется несколько основных типов пьезометров: вибрационные, пневматические и пьезометры открытого типа.

Пьезометры открытого типа (или Касагранде) выполняются в виде смотровых колодцев малого диаметра с обустройством в грунте водонапорного стояка из сплошных труб и фильтровой части внизу колодца. В последнее время на смену дорогостоящим и тяжеловесным стальным трубам, требующим проведение целого ряда мероприятий по устройству фильтра, пришли пьезометрические трубы из высокопрочного пластика. Первое звено таких труб имеет множество отверстий диаметром 30-70мкм и служащих фильтром при обустройстве колодца.



Внешний вид концевой трубы пьезометра Касагранде с микропористым фильтром.

К достоинствам пьезометров Касагранде относится возможность прямого измерения уровня воды, отсутствие каких либо механических движущихся элементов.

Внешний вид ручного измерителя уровня.

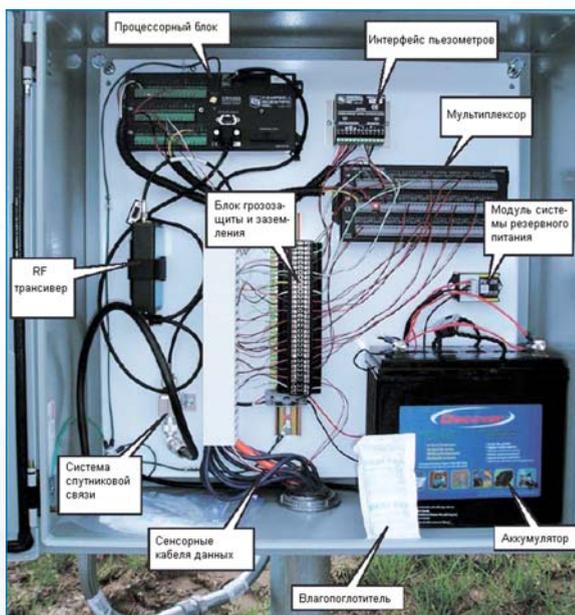


Ограничениями является то, что для снятия показаний требуется доступ к скважине и наличие ручных устройств для замера уровня, медленная реакция на изменение порового давления особенно в грунтах с низкой водопроницаемостью. Нет возможности автоматизации процесса снятия показаний.

Практическая реализация каждого из узлов, представленных на диаграмме, в первую очередь зависит от конкретных условий для каждого объекта мониторинга и могут отличаться по составу и набору измерительных устройств. Ниже приведен пример практической реализации некоторых узлов системы автоматического мониторинга.



Пример реализации базового модуля сети пьезометров.



Расположение узлов системы измерения порового давления в инструментальном шкафу.

Продолжение следует.



Save water ... Save life