

поймоформирующего расходов и повышение меженных летних и зимних расходов.

В данной работе сделана попытка обобщить уже существующие и предложить новые экологические критерии для выбора места и размеров объектов гидротехнического строительства. Предлагаются следующие критерии:

1. Исползования земельной площади под водохранилищем, представляющий отношение площади затопляемой территории к возможной выработке электроэнергии или к возможной установленной мощности;
2. Расширения водной поверхности водохранилища вследствие разрушения берегов в результате абразии;
3. Падения растворенного кислорода в водохранилище в сравнении с естественным содержанием его в реке;
4. Эвтрофирования, отношение прогнозируемой концентрации общего фосфора в водохранилище к прогнозируемой концентрации в первый год заполнения.
5. Мелководности, представляющей собой отношение площади водной поверхности водохранилища при изобате 2

метра к общей площади зеркала водохранилища при нормальном подпорном уровне

6. Устойчивости термической стратификации водохранилища, представляющей собой отношение квадрата скорости течения к глубине водохранилища при различных отметках уровня;
7. Водообмена, представляющего собой отношение притока воды к водохранилищу к объему водохранилища
8. Выравнивания максимального расхода воды в нижнем бьефе, как отношение расстояния до створа с расходом, равным 50% обеспеченности к расстоянию от плотины
9. Развитости поймы реки, как отношение водной поверхности при максимальном уровне 1% обеспеченности к средней ширине водной поверхности в бровках русла;
10. Экологический сток представляет собой часть естественного стока, оставляемого ниже плотины, ниже водозабора и т.п. во все фазы водного режима по условиям допустимой степени регулирования и изъятия объема стока;
11. Экологически необходимые уровни воды, служат для поддержания необходимых условий в пойме для воспроизводства травостоя пойменных лугов, нереста и нагула рыбы и т.п., а также обеспечивающих нелересыхание и неперемежание рек; Оценку экологически необходимых уровней необходимо выполнять на всех реках, где нарушена устойчивая связь $Q = f(H)$ вследствие спрямления речных русел (что особенно характерно при проведении осушительных мелиораций), при добыче строительных материалов из речных русел и т.п. При устойчивой связи $Q = f(H)$ достаточно выполнить расчеты экологического стока.
12. Санитарный сток представляет собой величину естественного стока, который обеспечивает разбавление и самоочищение поступающих загрязнений в расчетный створ.

На основе рассчитанных величин годового экологического стока для ряда крупных рек территории России, Украины, Беларуси и Молдовы получена зависимость расчетных значений экологического годового стока от естественного годового стока 50% обеспеченности:

$$QP\%_{\text{эк}} = K_1 \cdot Q50\%_{\text{ест}} \quad (1)$$

где $QP\%_{\text{эк}}$ – расчетные значения годового экологического стока (25, 50, 75 и 95% обеспеченности);

$Q_{\text{ест}}$ – естественный годовой сток 50% обеспеченности;

K_1 – коэффициент перехода от естественного стока 50% обеспеченности к экологическому стоку расчетной обеспеченности.

Значения K_1 изменяются, в зависимости от экологической значимости реки, следующим образом: 0,25-0,78 в год 95 % обеспеченности, 0,57-0,84 в год 75 % обеспеченности, 0,65-0,90 в год 50 % обеспеченности и 0,80-1,0 в год 25 % обеспеченности.

Литература

1. Фащевский Б.В. Основы экологической гидрологии. Минск, 1996.-240с.
2. Горпона Ю.М., Дубинина В.Г., Шишкин В.М. Рыбное хозяйство// Водные ресурсы. Изд. РГУ, 1981. с. 127-141.
3. Fashchevsky B. V., Fashchevsky T. B. Ecological fundamentals for river flow management. New Trends in Water and Environmental Engineering for Safety and Life. Rotterdam. 2000, p.87.

РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ НЕКОТОРЫХ ВОДНЫХ СИСТЕМ ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАЙОНОВ БЕЛАРУСИ

Хвалей О.Д., Дацкевич П.И., Комиссаров Ф.Д., Башарина Л.П.

*Институт радиобиологии Национальной Академии Наук
Республики Беларусь, Минск, Республика Беларусь*

THE RADIOECOLOGICAL MONITORING OF THE SOME WATER ECOSYSTEMS OF THE CONTAMINATED DISTRICTS OF BELARUS. The main results of the long-term radioecological monitoring of the some water ecosystems of the contaminated districts of Belarus are presented. The main components of water ecosystem (water, suspensions, bottom sediments, water vegetation) were observed. The migration of Cs-137 and Sr-90 on the water-collection areas were investigated in detail. The tendency of Sr-90 increasing in the components of the surface water systems is observed.

В рамках исследования последствий аварии на ЧАЭС для водных систем Республики Беларусь в лаборатории радиоэкологии водных систем ИРБ НАНБ проводили радиоэкологические исследования природных (поверхностных и подземных) водных систем, расположенных в разных областях Беларуси. Главным упор делался на водные объекты, находящиеся в наиболее загрязненных районах Гомельской и Могилевской областей. Объектами исследования были малые реки, являющиеся притоками Припяти (рр. Брагинка, Несвич и Словечна) и Сожа (рр. Липа и Сенна), озеро Персток

в д. Масаны заповедника и озеро Ямное у д. Богдановка, затон р. Сож у д. Веприн и водохранилище у д. Малиновка Чериковского района, а также подземная вода из скважин и колодцев. В результате радиационного мониторинга природных водных систем получены динамики содержаний Cs-137 и Sr-90 в водных массах в растворенном и взвешенном состоянии, в почвогрунтах площадей водосборов, донных отложениях и водной биоте.

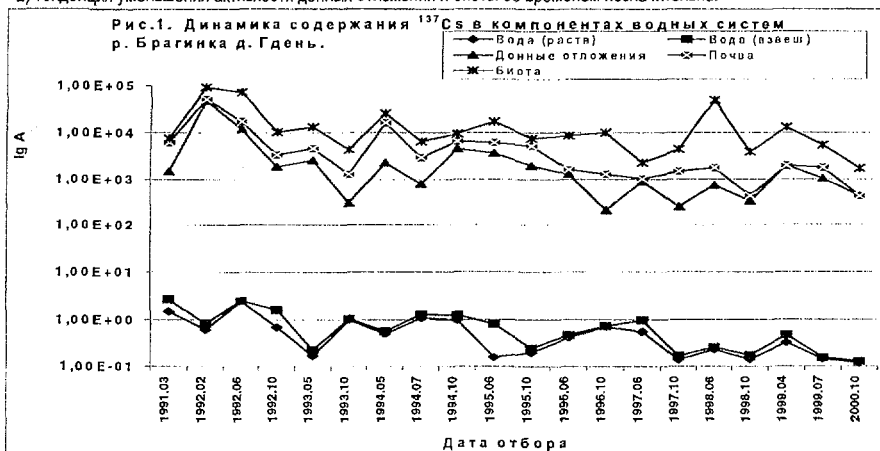
Методы исследования включали в себя гамма-спектрометрический, бета- и гамма-радиометрический, гамма-дозиметрический, радиохимический анализы. При исследованиях применяли следующие приборы: бета-радиометр РКБ-4-2eM, многоканальный полупроводниковый гамма-спектрометр с Ge(Li) - детектором ДГДК 100В-3 и амплитудным анализатором АFORA-4900В, радиометры-дозиметры ДГДК-01Т.

Для большинства исследованных водных систем установлено следующее: подавляющая часть радиоактивности воды находится в растворенном состоянии в рамках несущественных флюктуаций, связанных, очевидно, с сезонной величиной водности;

наблюдается явно выраженная тенденция снижения радиоактивности водных масс с годами; за исключением Sr-90, для ближайшей от ЧАЭС зоны в поверхностных водных объектах не выявлено превышения содержания радионуклидов над контрольными уровнями РДУ-2000. Контрольные уровни составляют 10 и 0,37 Бк/л по Cs-137 и Sr-90 соответственно.

На примере р. Брагинка у д. Гдень (рис.1) и р.Сенна (д. Ушаки) показано, что:

- 1) основной вклад в общую радиоактивность поверхностных водных систем вносят донные отложения, водная растительность;
- 2) тенденция уменьшения активности донных отложений и биоты со временем незначительна.



Как показали радиоэкологические исследования непроточных и слабопроточных поверхностных водных систем (оз. Персток – бассейн р.Припять и оз. Ямное – бассейн р.Сож) для них характерно следующее:

- 1) в силу слабопроточности и консервативности озерных систем, тенденция снижения радиоактивности со временем в них не выражены;
 - 2) из сравнения радиоэкологической ситуации двух озер - Ямное, находящегося в "дальней" от ЧАЭС зоне и Персток - в "ближней", видно, что компоненты последнего имеют более высокие значения удельных активностей, особенно по Sr-90.
- Изучение содержания радионуклидов Cs-137 и Sr-90 в составляющих ландшафта бассейнов малых рек Несвич и Сенна показало, что:

- 1) на загрязненных территориях водосборов происходит как их горизонтальная миграция непосредственно с поверхности воды, так и вертикальная миграция в подземные воды по трещинам, воронкам и порам в грунтах;
- 2) с потоками воды в период весенних паводков и летне-осенних половодий миграция происходит как в растворенном виде, так в сорбированной на органических и минеральных частицах формах. Это можно проследить по проникновению на большие глубины грунта и далее Cs-137, что хорошо просматривается при малой толщине зоны аэрации;
- 3) в грунтовых водах Cs-137 и Sr-90 территориально распределены неравномерно, что связано с плотностью загрязнения, ландшафтными условиями, мощностью и литологическим составом зоны аэрации и другими природными факторами, такими как климатические условия, которые, по видимости, выступают в качестве локальных и второстепенных;
- 4) в настоящее время максимальные уровни радиоактивного загрязнения подземных вод фиксируются в грунтовом безнапорном водоносном горизонте, залегающем первым от поверхности. В более глубоких (напорных) водоносных горизонтах и комплексах, на которых оборудованы эксплуатационные скважины, содержание радионуклидов гораздо ниже и не превышает РДУ.

Исходя из морфологических параметров водотоков (площадей поверхностного сечения и скоростей течения воды) и измеренных содержаний радионуклидов в воде, получены динамики среднегодовых выносов Cs-137 и Sr-90 в

растворенном и взвешенном состояниях для контролируемых малых реках.

Из полученных результатов следует, что:

1) среднегодовые выносы радионуклидов для малых рек достигают $1,2 \times 10^{12}$ Бк и зависят от года наблюдения, условий поступления их в водотоки и территории протекания; 2) имеется тенденция их уменьшения с годами, за исключением Sr-90 в растворенном состоянии для ближней от ЧАЭС зоны.

Начиная с 1992-1993 г. наблюдается закономерность, заключающаяся в том, что содержание Sr-90 начинает превышать содержание Cs-137, что особенно характерно для поверхностных водотоков, находящихся в ближней от ЧАЭС зоне. Это объясняется повышением миграционных свойств Sr-90 из-за его высвобождения из топливных частиц путем выщелачивания.

Обобщение экспериментальных данных по радиэкологическим наблюдениям природных водных систем позволяет сделать следующий прогноз: 1) для поверхностных вод можно ожидать улучшения радиационной ситуации по Cs-137 и ухудшения по Sr-90, особенно для ближней от ЧАЭС зоны; 2) нет оснований считать, что в ближайшее время радиационное состояние подземных вод будет ухудшаться; 3) результаты радиэкологических исследований природных водных систем находят применение в народном хозяйстве Беларуси в сфере осуществления природоохранных мероприятий по рациональному и радиационно-безопасному водопользованию.

УДК
577.4; 637.25; 631.371

ЭКОЛОГИЯ И СОВРЕМЕННОЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

Ходыко С.С.

Республиканское унитарное предприятие «Белорусский научно-исследовательский институт энергетики и электрификации агропромышленного комплекса» Академии аграрных наук Республики Беларусь, Минск, Республика Беларусь

THE ECOLOGY AND THE CONTEMPORARY ENERGOCONSUMPTION AND ENERGO SAVING. In the article gave an account influence of the contemporary energoconsumption and energosaving on the ecological conditions of the environment. The problem showed in the world level. The specific paths led it.

Получение и переработка любых видов сырья базируется на конкретных способах и средствах, разработанных на основе определенных требований специалистами агрономического, зооветеринарного, медико – биологического, технического и других профилей, с соответствующими энергетическими затратами и воздействием на окружающую среду. Ориентация на вхождение в мировую рыночную экономическую систему требует обеспечения соответствующего качества и наращивания объемов получения продукции различных отраслей народного хозяйства страны при одновременном снижении энергопотребления и, как следствие, энергоёмкости получаемой продукции, а также воздействий на окружающую среду до уровня промышленно развитых стран.

Проблема энергообеспечения, энергопотребления и улучшения экологической обстановки на современном этапе стоит очень дорого для всех стран мира, в том числе и для Республики Беларусь. Это обусловлено резким увеличением цен на топливо – энергетические ресурсы (ТЭР) на мировом рынке, их невозобновляемостью и необходимостью, для некоторых видов топлива, утилизации отходов и из-за вредных выбросов. По оценкам специалистов мировой уровень потребления ТЭР составляет 22...25 млрд. т у. т. Из них в процентном соотношении составляют: нефть – 26%, ядерная энергетика – 24%, газ – 23 %, уголь – 20%, гидроэнергетика – 4%, дрова и торф – 2% и другие виды – 1%. Основные виды используемого топлива, за исключением газа, оказывают серьезное влияние на экологическую обстановку окружающей среды. Мировой опыт показывает, что надежное, экономное и безопасное энергопотребление является основополагающим условием обеспечения жизнедеятельности и уровня развития общества. В XXI веке энергетика остается основным стратегическим направлением развития не только отраслей народного хозяйства и технического прогресса, но и социально-экономического развития. Поэтому для организаций и предприятий любых форм собственности ответственным этапом в решении проблемы энергопотребления и охраны окружающей среды является организация и рациональное использование ТЭР.

Рыночные преобразования затрагивают интересы многих людей и поэтому требуют коренных изменений в энергосберегающей и природоохранной политике и улучшения их жизненных условий, что требует усовершенствования методов комплексного исследования энергопотребления в современных технических системах. Проведенные в РУП «БелНИИагроэнерго» исследования позволили коллективно разработать современную стратегию энергосбережения и защиты окружающей среды с необходимыми для этого способами и устройствами. В данной стратегии предусматривается базовая цифра роста производительности труда для каждой отрасли, при которой имеющийся расход ТЭР сохраняет прежнее значение. При росте темпов производства ниже базовой цифры предусмотрено снижение расходов ТЭР на определенную величину. Кроме того, предусмотрено эффективное использование топлива; вытеснение дорогостоящих видов топлива более дешевыми; максимальное использование местных видов топлива и развитие возобновляемых и нетрадиционных источников энергии.

Разработки РУП «БелНИИагроэнерго» позволяют:

- а) провести для любых отраслей, региона, объединения или предприятия энергетический аудит с:
 - определением объемов и структуры потребления и расчета баланса ТЭР, в т.ч. прогнозного;
 - определением потенциала энергосбережения и разработкой реко-мендаций по наиболее эффективным направлениям энерго – и ресурсосбережения, импортозамещения и охраны окружающей среды;
 - разработкой удельных норм расхода ТЭР на единицу продукции;
- б) исследовать, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке ежегодные отраслевые