

повысить оросительные нормы и объем возвратных вод, повысив их научную обоснованность и КПД мелиоративной сети, принять меры к очистке дренажных вод в условиях гидромелиоративных систем двустороннего действия.

Изложенный подход разработан и апробирован на массовых материалах стандартных метеорологических и гидрометрических наблюдений, он может быть адаптирован к природно-хозяйственным условиям конкретных регионов с неустойчивым естественным увлажнением при использовании комплекса массовых данных, отражающих как естественную увлажненность территории, так и меру влияния хозяйственной деятельности на компоненты физико-географической среды.

Литература

1. Алексеев Г.А. Методы оценки случайных погрешностей гидрометеорологической информации. - Л.: Гидрометеоиздат, 1975. - 95 с.
2. Режимы влагообеспеченности и условия гидромелиораций степного края// Под ред. В.С.Мезенцева. - М.: Колос, 1974. - 240 с.

УДК 627.8:627.41

В.Е.Левкович
(БелНИЦ "Экология")

СОЗДАНИЕ И ВЕДЕНИЕ КАДАСТРА БЕРЕГОВ НА ОСНОВЕ СУЕД "БЕРЕГОВАЯ ЗОНА РАВНИННЫХ ВОДОХРАНИЛИЩ"

В настоящее время на территории страны существует более 4 тыс. водохранилищ [1]. Около 75 % из них составляют водохранилища равнинного типа.

Строительство искусственных водных объектов ведет к значительным изменениям в береговой зоне и на примыкающих к водохранилищам территориях. Эти изменения наиболее ярко проявляются в таких негативных процессах, как абразия береговых склонов, оползневые процессы, просадки, эрозия, подтопления и т.д. Нормальная эксплуатация

водохранилищ обеспечивается службой эксплуатации водных объектов на основе контроля за состоянием и динамикой процессов, их прогноза и ликвидации нежелательных явлений. Для осуществления массовых расчетов, связанных как с оценкой и прогнозом береговых процессов, так и с обоснованием прибрежных водоохранных зон (ПВЗ) и водоохранных полос (ПВИ), необходимо ведение кадастра берегов на основе натуральных наблюдений и исследований [2]. Программа наблюдений за береговыми процессами, как известно, включает: систематическое изучение морфологии береговых склонов и прибрежной отмели, геоморфологических, гидрологических и метеорологических условий береговой зоны. Периодичность наблюдений колеблется от двух раз в год (контроль за процессами переработки и эрозии берегов, деформации верхних откосов дамб и плотин) до одного раза в 4-6 лет (отбор проб грунтов и т.д.) [2,3]. Накопленную информацию следует обобщать и представлять в виде кадастра берегов. В последнем в упорядоченной форме по контрольным створам приводятся сведения о процессах, происходящих в береговой зоне водохранилищ; типах берегов; основных гидрологических и геологических параметрах, берегоформирующих факторах и условиях.

Наличие значительного количества информационных показателей позволило подойти к реализации кадастра берегов на основе использования современных вычислительных средств с применением систем управления базами данных (СУБД), что и было выполнено в виде СУБД "Береговая зона равнинных водохранилищ". Ниже нами приводится описание алгоритма и основных возможностей системы управления (БД).

Предлагаемая разработка базируется на материалах исследований, выполненных ранее рядом авторов. Первые работы в области автоматизации хранения материалов наблюдений за береговыми процессами и экзогенными геологическими процессами проводились в Одесском государственном университете [4-6]. Методика построения алгоритма информационно-поисковых систем в приложении к береговым процессам получила отражение в работах Л.Б.Розовского, О.Г.Лиходеевой, В.М.Воскобойникова, И.Н.Крыжановской, Е.П.Емельяновой и др.

Одной из фундаментальных работ, посвященных вопросам сбора, хранения, обработки и интерпретации материалов стационарных наблюдений, проводимых на берегах водохранилищ Волжского каскада, является разработка ПНИИС - информационно-прогнозной системы (ИПС) "Берега водохранилищ Волжского каскада". Авторами этой разработки являются В.К.Египшин, В.И.Зизарьян, М.Я.Адас [7].

Применительно к малым равнинным водохранилищам, имеющим наибольшее распространение, В.Е.Левкевичем и В.С.Розовским была выполнена разработка диалоговой информационно-справочной системы (ЛИССА) "Береговые процессы на малых водохранилищах", предназначенной для эксплуатации на машинах серии СМ: СМ-4, СМ-1820, (М-1840), достаточно подробное описание которой приведено в работах [9,10].

Существенным шагом на пути дальнейшего совершенствования автоматизированного хранения и обработки кадастровой информации по берегам водохранилищ явилась разработка, ориентированная на работу с персональными компьютерами типа IBM-PC/XT и системой управления базой данных на основе существующего пакета "dbase" (русифицированный вариант "Ребус") [10]. База данных СУБД "Береговая зона равнинных водохранилищ" реализована в операционной системе MSDOS.

База данных представляет собой шесть файлов (массивов) справочной информации, содержащей сведения о процессах, протекающих в береговой зоне водохранилищ, их характеристиках, а также параметрах гидрологических и берегообразующих факторов и условий. Каждая запись файлов БД включает: информацию о названии водохранилища, его полных водохозяйственных кодах (административный, хозяйственного использования, гидрологической привязки). Водохозяйственные коды водохранилища соответствуют ранее разработанной системе кодирования информации, принятой в [11]. Для создания и сопровождения файлов БД разработан типовой (в пределах БД) комплекс программ, в состав которого входит 6 головных программ и пакет программ, осуществляющих печать выходных форм справочной информации в виде таблиц, выбор водохранилищ и их характеристик по запросам. На рис.1-3 приведены блок-схемы алгоритмов головных и вспомогательных программ.

Информация о водных объектах и процессах, имеющих место в береговой зоне водохранилищ, предоставляется пользователю в виде 6 справочных таблиц:

Табл.1 "Береговые процессы на водохранилищах" включает в себя общие сведения о наличии процессов, происходящих в береговой зоне: абразии (переработке берегов), аккумуляции, эрозии (русловой и поверхностной), деформации верховых незакрепленных откосов дамб и плотин. Для обеспечения наглядности представления информации о состоянии береговой зоны наличие того или иного процесса регистрируется путем индексации: знак "+" свидетельствует о присутствии явления, знак "-" - о его отсутствии.



Рис.1. Алгоритм головных программ

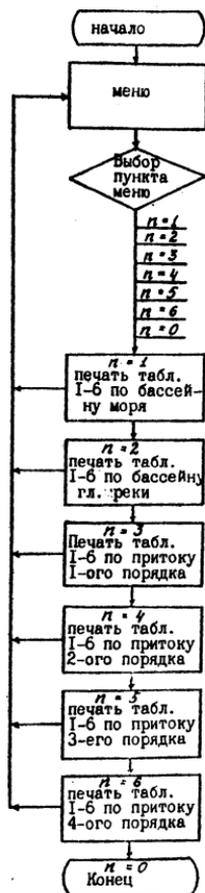


Рис.2. Алгоритм программ выбора водохранилищ по коду и печати таблиц 1-6

Табл.2 "Морфометрические характеристики водохранилищ" отражает сведения морфометрического характера, дающие представление о площади и объеме водных объектов, распределении и соотношении глубин, вытянутости в плане и т.д. Всего приводится 16 показателей.

В табл.3 "Гидрологические характеристики водохранилищ" приводятся сведения о гидрологических особенностях водного объекта: водотоке и его водосборе (степени распаханности, озерности, проточности, водообмене и т.д.). Таблица включает 15 параметров.

Табл. 4 "Характеристики абразионных берегов водохранилищ" содержит показатели абразионного процесса, элементы районирования и классификации берегов водохранилищ в приложении к различным зонам водного объекта (А - низовая, В - средняя, С - верховая) [9], с указанием подтипов абразионных берегов (абразионно-осыпные, абразионно-обвальные, абразионно-оползневые, просадочные) и их характеристики: объем и интенсивность переработки, параметры размываемых берегов и т.д. Всего в таблице представлено 14 показателей.

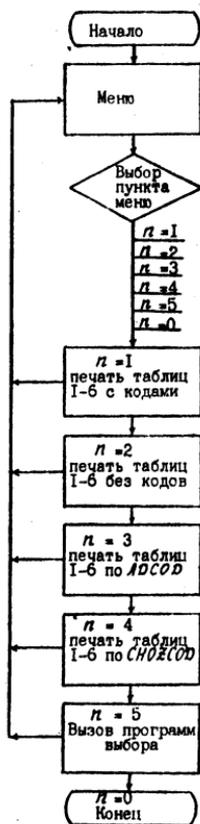


Рис. 3. Алгоритм программ печати таблиц I-6

Табл. 5 "Характеристики аккумулятивных, эрозийных и нейтральных берегов водохранилищ" дает представление об интенсивности и масштабах процессов аккумуляции, их привязке к зонам водохранилища, объемах и мощности образований. Кроме того, в таблице приводятся сведения об эрозии поверхностной и русловой в привязке к зонам водоема и их основные параметры.

Табл. 6 "Характеристики деформаций пляжей и незакрепленных верховых откосов дамб и плотин" содержит сведения о масштабах деформаций верховых незакрепленных откосов дамб и плотин с указанием величин линейных и объемных деформаций в надводной и подводной частях откосов, уклонов откосов и др. Всего в таблице приводятся 13 характеристик.

Кадастровая информация, заносимая в БД, таким образом, содержит около 70 показателей, которые могут обновляться и уточняться по мере накопления фактического материала. Проведение повторных периодических съемок и замеров на водохранилищах Республики Беларусь позволит контролировать состояние водных объектов с учетом динамики берегообразующих факторов и условий, а также антропогенного воздействия на водоемы. В настоящее время банк данных СУБД "Береговая зона равнинных водохранилищ" включает сведения о 120 во-

дохранилищах Республики Беларусь. Приведенная структура базы данных достаточно проста по своей архитектуре и включает возможность ввода, хранения, сортировки и вывода в упорядоченном виде тех или иных сведений о береговых процессах на дисплей или печатающее устройство компьютера. Это дает возможность пользователю в удобной для него форме получать необходимую информацию для принятия решения

Литература

1. Гриневич А.Г., Кабанов В.И. Система учета водохранилищ в СССР//Гидротехника и мелиорация. - 1980.- №3.- С.34-38.
2. Максимчук В.Л., Дубняк С.А., Ткаченко В.П. Инженерно-геологическое и гидродинамическое обоснование берегозащитных мероприятий на водохранилищах. - Киев: Знамя, 1983. - 14 с.
3. Ермолаев А.И. К вопросу о разработке единой типологической классификации берегов водохранилищ//Труды коорд.совещ. по гидротехнике. - М.: Энергия, 1976. - Вып. 107. - С. 121-127.
4. Розовский Л.Б. Информационно-поисковые системы и организация информации в инженерной геологии//Информационно-поисковые системы в инженерной геологии. - М.: Изд-во МГУ, 1975. - С. 6-19.
5. Лиходедова О.Г., Розовский Л.Б., Воскобойников В.М. Информационно-поисковые системы для прогноза устойчивости склонов и откосов//Информационно-поисковые системы в инженерной геологии. - М.: Изд-во МГУ, 1975. - С. 19-27.
6. Крыжановская И.Н., Лиходеева О.Г. Прогнозная информационно-поисковая система "Берега водохранилищ"/Информационно-поисковые системы в инженерной геологии. - М.: Изд-во МГУ, 1975. - С.40-46.
7. Епишин В.К., Энзарьян В.И. Прогноз процесса формирования берегов водохранилищ. - М-Л.: Энергия, 1979. - 112 с.
8. Левкевич В.Е., Розовский В.С. Повышение эффективности работы берегоохранных мероприятий при использовании информационно-справочной системы "Береговые процессы на малых водохранилищах"/Мелиорация и водное хозяйство. НТИ. - Вып.12. - Минск:Ураджай, 1989. - С. 18-22.
9. Левкевич В.Е., Розовский В.С. Диалоговая информационно-справочная система "Береговые процессы на малых водохранилищах" - структура и возможности//Передовой производственный и научно-технический опыт в мелиорации и водном хозяйстве, рекомендуемый для внедрения. - Вып.3.- ЦЕНТИ Минводстроя СССР, 1990. - С. 30-39.
10. Система управления базами данных для персональных ЭВМ

"Ребус". Версия 1.1. Руководство пользователя. - М.: ВНИИЭС, 1987. - 275 с.

11. Колобаев А.Н., Радионов Н.А. Инструкции по кодированию информации при ведении Государственного водного кадастра. - М.: ВНИИГим. 1980. - 136 с.

УДК 628.3

В.Н.Яромский, Т.М.Хмельницкая,
Г.А.Волкова (БрПИ)

УТИЛИЗАЦИЯ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ МОЛОКА

Проблема утилизации осадков производственных сточных вод приобретает особое значение, так как решает не только природоохранную, но и экономическую задачи, содействуя восполнению сырьевых и материальных ресурсов стран.

В настоящее время молочная промышленность является одной из наиболее крупных отраслей пищевой промышленности. В ней насчитывается более 4 тыс. предприятий, выпускающих около 250 видов различной продукции. Всего в стране производство основных молочных продуктов составляет примерно 35 млн. т в год. При выпуске 1 т продукции образуется 5 м³ сточных вод. Таким образом, ежегодно образуется 175 млн. м³ производственных сточных вод, в которых содержится много ценных веществ (азот, фосфор, калий, микроэлементы, жиры и т.д.). При этом с 1 м³ сточной жидкости сбрасывается 2-4 кг органических загрязнений естественного происхождения, представляющих биологическую ценность.

Нами разработана технология биохимической очистки сточных вод молокоперерабатывающих предприятий, позволяющая не только очищать сточные воды до норм сброса в канализацию или водоемы, но и извлекать и утилизировать содержащиеся в них ценные компоненты, такие, как азот, фосфор, калий, белок, протеин и т.д. Биотехнологический метод реализуется с применением биореакторов с погруженными в жидкость вращающимися носителями иммобилизованной микрофлоры (погруж-