



УДК 556.557:627.41(470.325)

## ДИНАМИКА ПЕРЕРАБОТКИ БЕРЕГОВ БЕЛГОРОДСКОГО И СТАРООСКОЛЬСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩ

**В.А. Гальгин****Н.Н. Крамчанинов****А.Н. Петин***Белгородский государственный  
национальный исследовательский  
университет,**Россия, 308015, г. Белгород,  
ул. Победы, 85**E-mail: vprohnozov@yandex.ru;**kramchaninov@bsu.edu.ru;**petin@bsu.edu.ru*

На основании полевых наблюдений и анализа фондовых материалов дана оценка современного состояния переработки берегов Белгородского и Старооскольского водохранилищ. Выявлена необходимость проведения мониторинга и составление прогноза развития берегоформирующих процессов.

Ключевые слова: устойчивость берегов, переработка, берегов, эрозионные процессы, динамически активные зоны, русловые процессы, мониторинговые наблюдения.

Создание водохранилищ вносит существенные изменения в природные условия береговой зоны, отрицательно влияет на устойчивость берегов, вызывая значительное разрушение береговой полосы, именуемое переработкой (переформированием) берегов.

К основным факторам формирования берегов и котловин водохранилищ относятся природные условия, определяющие характер формирования стока и эрозионных процессов на всей водосборной территории, геоморфологические условия, геологическое строение котловины и берегов, гидрогеологические и климатические условия.

В пределах равнинных водохранилищ, каковыми является Белгородское и Старооскольское водохранилища, выделяются абразионные и аккумулятивные берега. Они относятся к динамически активным зонам и располагаются в срединной и приплотинной частях водохранилищ. Это обусловлено сильным волнением в связи с увеличением глубин и длин разгона волн. Здесь преобладают процессы абразии, обвальные и оползневые явления, выветривание, осыпание, аккумуляция наносов.

На водохранилище имеются участки, где отсутствует ветровое волнение. Это так называемые динамически пассивные участки. Находятся они, как правило, в верховых районах водохранилищ или устьевых областях впадающих в водохранилище рек. Здесь преобладают склоновые и русловые процессы – плоскостной смыл, оврагообразование, заболачивание. В результате формируется группа берегов неволнового происхождения (эрозионные и нейтральные).

Следует отдельно выделить группу техногенных берегов – защищенные берега. К ним относятся бетонные берегоукрепительные сооружения в приплотинной части водохранилища и вдоль побережья, прилегающие к населенным пунктам и рекреационно-курортным объектам.

Переформирование берегов водохранилищ начинается сразу после затопления их чаши. Постепенно происходит общее выравнивание береговой линии в плане за счет срезания мысов. Энергия волнового воздействия все в большей степени тратится на преодоление трения о прибрежные отмели.

Тенденция к постепенному затуханию размыва берегов может нарушаться при значительных изменениях уровня водохранилища при регулировании речного стока, таяния снега весной и т.д.

По В.М. Широкову [1, 2], берега водохранилищ в процессе своего развития проходят следующие стадии: 1 – стадия становления, характеризующаяся интенсивной переработкой и начальным формированием отмели; 2 – стадия стабилизации, когда формируется равновесная береговая линия путем стабилизации берегов и отмелей, но возможны кратковременные усиления размыва; 3 – стадия отмирания, характеризу-

ется зарастанием водохранилища и расчленением его на более мелкие водоемы.

Таким образом, налицо стадийность развития водохранилищ. Выявление стадийности имеет практическое значение в целях прогнозирования развития берегов.

После заполнения Белгородского водохранилища (1987 г.) началась интенсивная переработка берегов и формирование следующих их типов: абразионных, аккумулятивных, нейтральных, защищенных и подтопленных. В настоящее время доля абразионных берегов составляет около 50 %, аккумулятивных – более 15%, нейтральных – более 30% длины береговой линии. Незначительную долю (менее 1%) составляют так называемые защищенные (искусственные) берега. Они представлены наклонными бетонными плитами, расположенными в южной (приплотинной) право- и левобережной частях водохранилища.

Для описания скорости и масштабов переработки берегов на наиболее разрушаемом правобережном участке береговой зоны Белгородского водохранилища от плотины гидроузла до с. Соломино выделено 40 участков. Была выдвинута гипотеза, согласно которой ширину зоны берегового разрушения, образованную за весь 24-летний период существования Белгородского водохранилища (с 1987 по 2011 гг.), можно примерно рассчитать путем образного продления линии естественных склонов (в настоящее время обрывающихся уступами над кромкой берегов) до уровня уреза воды в водохранилище. Эта задача была решена путем измерения на каждом участке средней высоты уступов и средней крутизны береговых склонов. Для более точного определения высоты разрушаемого берега необходимо еще учитывать мощность аккумулятивных наносов, принесенных к обрывистым берегам, т.к. эти наносы как пе-

реотложенные продукты разрушения погребли под собой нижнюю часть абразионных уступов.

Согласно произведенным вычислениям, ширина образовавшейся зоны береговой абразии существенно варьирует – от 0 м (в устьевых частях затопленных логов и балок) до 43 м (как правило, на мысовых крутосклонных участках, сложенных текстурно неоднородными и (или) слоистыми геологическими отложениями). Общий объем разрушенных грунтов, которые оказались на дне водохранилища, мог составить 490000 м<sup>3</sup>.

Пространственное изменение ширины зоны разрушения берегов передано на рис. 1. На нем хорошо видна тенденция увеличения ширины зоны разрушения на склонах, составляющих большие углы по отношению к осевой части водохранилища. На правобережной части – это склоны северо-восточных и северных экспозиций [3, 4].

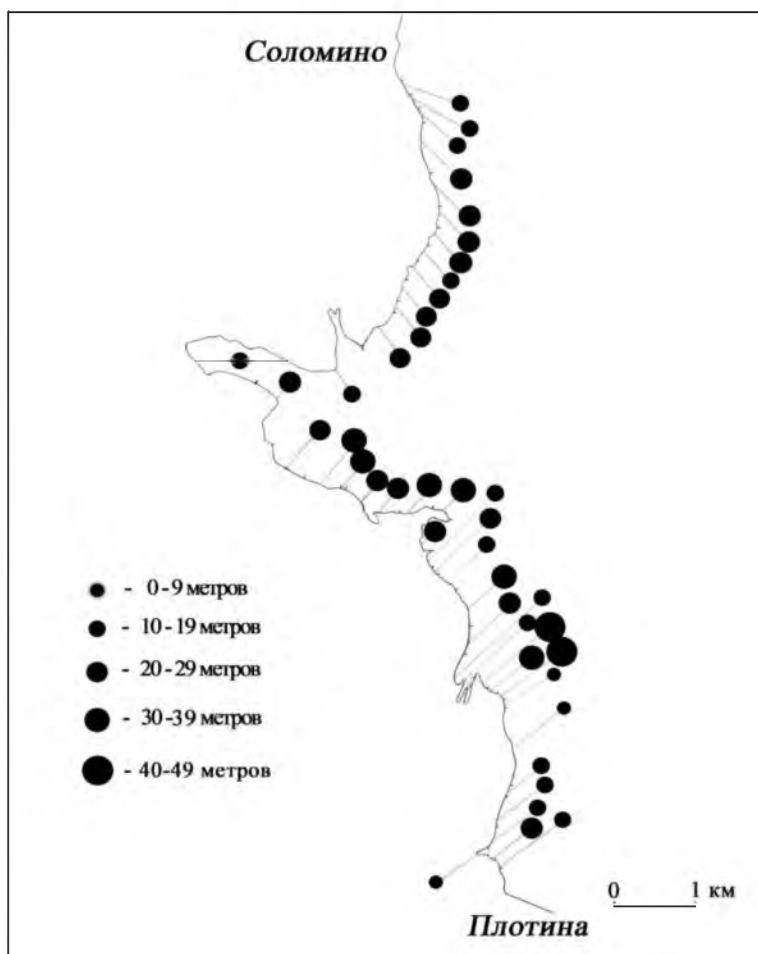


Рис. 1. Ширина зоны разрушения берегов правобережной части Белгородского водохранилища, за 24-летний период его функционирования



Обследование берегов Белгородского водохранилища показало, что переработка берегов характеризуется высокой активностью, и стадия стабилизации (по В.М. Широкову) еще не наступила.

Анализ материалов аэрофотосъемок и космоснимков 1984 и 2002 г. г. и результаты рекогносцировочного обследования береговой линии Старооскольского водохранилища и прибрежных земель показали, что береговая линия водохранилища практически не изменилась. Линия уреза стала более плавной вследствие замыва конусами выноса устьев балок и оврагов, непосредственно впадающих в водохранилище. Это указывает на стабилизацию гидрогеологического режима и процессов подтопления и эрозии, происходящих в прибрежной зоне. Некоторый подъем грунтовых вод на землях, непосредственно прилегающих к берегам, способствовал развитию здесь влаголюбивой древесно-кустарниковой растительности, что, в свою очередь, способствует укреплению берегов от размыва.

Анализируя фондовые материалы (ОАО «Стройинвестиция» г. Воронеж), установлено, что в Старооскольском водохранилище выделяются три зоны: зона мелководья (до 2 м), переходная зона средних глубин (2-5 м) и глубоководная зона (свыше 5 м). Площадь мелководий составляет 6,57 км<sup>2</sup> или 29% от площади водохранилища при НПУ. Основные участки мелководья сосредоточены в районе выклинивания подпора в верховьях водохранилища. Переходная зона средних глубин занимает 10,43 км<sup>2</sup> или 46% от общей площади водохранилища и расположена преимущественно в средней части. Глубоководная зона, занимающая 5,57 км<sup>2</sup> или 25% от общей площади, приходится на приплотинную часть. За период существования Старооскольского водохранилища (с 1977 г.) его эксплуатация осуществлялась при установленном фактическом уровне 136,5-136,7 м. В связи с тем, что заполнение водохранилища до проектной отметки НПУ-140,50 м приведет к затоплению пахотных земель и образованию мелководий, а также в связи со значительным уменьшением по сравнению с принятым в проекте водопотреблением предприятий, по совместному решению Горшеченского райисполкома Курской области и администрации Лебединского ГОКа, водохранилище эксплуатируется с отметкой подпорного уровня 136,50-136,70 м, практически равной отметке порога водосливной плотины. В техническом проекте Старооскольского водохранилища минимальный уровень сработки составлял 135,40 м. За все время существования водохранилища ниже этой отметки не сбрасывалось. Для оценки современного состояния переработки берегов Белгородского и Старооскольского водохранилищ и прогноза развития берегоформирующих процессов необходимы режимные (мониторинговые) наблюдения за процессами переработки (переформирования) берегов. Такие режимные наблюдения позволят получить фактические данные о переработке берегов, своевременно фиксировать зарождение опасных деформаций, определить интенсивность и направление их развития, а, следовательно, своевременно предупредить возможность возникновения неблагоприятных или аварийных ситуаций на побережье и в береговой зоне. При этом особое место в системе мониторинговых исследований следует отводить натурным исследованиям. Исходя из сложившегося опыта исследования переработки берегов водохранилищ Е.Е. Минервина и Г.Р. Хоситашвили [5] предлагают включать в комплекс натурных исследований геолого-геоморфологические исследования, режимные гидрологические наблюдения и геодезические измерения деформаций или изменений рельефа береговых склонов. Эти исследования имеют научное и практическое значение.

### Список литературы

1. Широков В.М. Типологическая классификация водохранилищ // Изв. Новосибирского отдела ВГО, 1976. – № 5. – С. 252.
2. Широков В.М. Проблемы и особенности развития берегов малых равнинных водохранилищ // Геоморфология. – 1993. – №2. – С. 88-94.
3. Крамчанинов Н. Н. Основные мероприятия по защите берегов Белгородского водохранилища от абразии // Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Евро-

пейской России и сопредельных странах: материалы III Междунар. науч. конф. (Белгород, 20-24 окт. 2008 г.). – М.; Белгород, 2008. – С. 42-44.

4. Масштабы и скорость переработки берегов правобережной части Белгородского водохранилища / А. Н. Петин, Ю. Г. Чендев, Е.Д. Воробьев, Н.Н. Крамчанинов // Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской России и сопредельных странах : материалы III Междунар. науч. конф. (Белгород, 20-24 окт. 2008 г.) – М.; Белгород, 2008. – С. 79-85.

5. Минервина Е.Е., Хоситашвили Г.Р. Переформирование берегов горных водохранилищ. Методы и примеры прогноза. – М.: Энергия. – 185 с.

## **DYNAMICS OF PROCESSING OF THE SHORES OF BELGOROD AND STARY OSKOL RESERVOIRS**

**V.A. Galygin**

**N.N. Kramchaninov**

**A.N. Petin**

*Belgorod State National Research  
University  
Pobedy St., 85, Belgorod, 308015,  
Russia*

*E-mail: uprohnadzor@yandex.ru;  
kramchaninov@bsu.edu.ru;  
petin@bsu.edu.ru*

On the basis of field observations and analysis of library materials the assessment of the current status of processing of the shores of Belgorod and Stary Oskol reservoirs is given. The need to conduct monitoring and prediction of development of the shore forming processes was identified.

Key words: stability of the shores, processing, shores, erosion processes, dynamically active zones, the channel processes, monitoring.