

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ермоленко В. А., Косарева Е. Д. Комплексное использование минерально-сырьевых ресурсов калийной промышленности.— Минск, 1977, с. 23.
2. E r a s m u s T. Meßtechnische Erfassung von Gebirgsbewegungen im Steinsalz im Hinblick auf die Entwicklung eines Abbaufeldes.— Clausthal, 1962.
3. B ö r g e r H. Referat über Beobachtungsergebnisse beim Abbau von Kalilagerstätten im Karpatenvorland.— Kalilagerstätten im Karpatenvorland.— Kali und Steinsalz (5), 1971, S. 441.
4. Авершин С. Г.— В кн.: Маркшейдерское дело. М., 1959, с. 576.
5. Клементьев В. П., Степанов К. А.— В кн.: Охрана окружающей среды калийных производств. Минск, 1979, с. 60.
6. Жmoidяк Р. А.— В кн.: Вопросы экономики. Минск, 1968, с. 73.

Поступила в редакцию  
16.11.82.

*Кафедра геодезии и картографии*

УДК 627.18 : 627.81 : 550.81 : 551.41

*В. М. ШИРОКОВ, П. С. ЛОПУХ*

### **КОМПЛЕКСНЫЕ СТАЦИОНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ ВОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ (на примере малых водохранилищ БССР)**

Фонд искусственных водоемов Белоруссии состоит из 91 водохранилища и 1178 прудов, что составляет по суммарному полезному объему 0,88 км<sup>3</sup>, а по полному объему—2,90 км<sup>3</sup>. Площадь водного зеркала всех созданных прудов и водохранилищ достигла 863,24 км<sup>2</sup>. Такое количество действующих искусственных водоемов привело к увеличению озерности в республике с 0,8 % до 1,2 %. Основная роль в этом фонде искусственных водоемов принадлежит водохранилищам. На их долю приходится 80 % всего полного и 95 % полезного объемов зарегулированных вод, а также 72 % всей водной площади искусственных водоемов. Это в подавляющем большинстве одноцелевые водохранилища, которые используются для рекреации или водоснабжения, ирригации или рыбного хозяйства, реже они создаются в интересах двух-трех отраслей хозяйства, при этом, как правило, интересы всех таких водопользователей в основном совпадают.

Для решения практических вопросов выбора схем рационального использования созданных водохранилищ и повышения эффективности их в народном хозяйстве в течение 1976—1982 гг. были проведены комплексные стационарные исследования. Изучение малых водохранилищ заключалось в выявлении наиболее динамичных внутриводоемных процессов, определяющих особенности становления аквальных ландшафтов на различных этапах их формирования. Для этого стационарными исследованиями были охвачены разновозрастные и разнотипные водохранилища в различных природных условиях Белоруссии.

Комплексные исследования включали изучение процессов заиления, зарастания ложа, формирования берегов и ложа, гидрологических условий и режима эксплуатации. Все работы выполнялись по наиболее характерным створам и участкам на выбранных опорных водохранилищах. Кроме того, с участием авторов было обследовано еще 29 водохранилищ речного и озерного типов.

В ходе исследований выяснено, что для малых водохранилищ характерно наличие провинциальных особенностей, более простые морфологические показатели котловин, значительная устойчивость уровенного режима, наличие в пределах водохранилищ только озеровидного и речного гидрологических районов, меньшее проявление гидродинамической активности водных масс, но в то же время и значительная проточность вод, более быстрый темп становления аквальных ландшафтов, короткий срок пространственного размещения грунтовых комплексов, большая роль высшей водной растительности в формировании ложа и в эволю-

ции котловинных водохранилищ, более быстрый период времени формирования устойчивой экосистемы водохранилищ [1]. Эти положения были подтверждены многочисленными наблюдениями на водохранилищах Белоруссии. Длительные стационарные исследования водохранилищ, которые находятся на разных стадиях эволюционного развития, показали, что наиболее существенные природные изменения возникают в самих водохранилищах. В первую очередь следует отметить, что они быстро заносятся, а затем и заиляются, зарастают и загрязняются. Наиболее интенсивно заиляются низкопойменные и пойменные водохранилища (Тетеринское, Паперня, Плещеницкое, Саковщинское и др.). Водохранилища этого типа отнесены к группам хорошо (50—75 %) и полностью заросших (более 75 %). *Становление* новых малых водохранилищ происходит за 15—20 лет. К концу этого периода начинают формироваться специфические геоботанические районы с устойчивыми границами и четко выраженной поясностью растительных формаций. В озеровидном районе идет интенсивное формирование берегов, новых грунтовых комплексов; меняются морфологические показатели берегов и ложа под влиянием занесения и заиления [2].

Период *стабилизации* несколько длительнее: 20—25 лет. В это время в озеровидной части идет отработка прибрежных отмелей, закрепление высшей водной растительностью берегов, которые приобретают равновесное состояние как в плане, так и в профиле. Вторичные грунты занимают до 90—100 % площади ложа. На этой стадии находится большинство малых водохранилищ Белоруссии, созданных в 50-х годах преимущественно в энергетических целях (Чигиринское, Осиповичское, Клястицкое и др.). В приузловой полосе преобладают сообщества аэрогидрофитных и гигромезофитных растений. Их группировки отличаются высокой флористической насыщенностью и наличием в этом травяном покрове двух-трех подъярусов, причем видовой состав зарослей водной растительности различается по длине водоемов. В приплотинном озеровидном районе преобладают аир, манники, в верхнем речном — рогозы, манники, тростник, ежеголовники, стрелолист. В открытой части водоемов произрастают представители типичных гидрофитов [3], преимущественно виды рода рдестов (плавающий, пронзеннолистный, блестящий), роголистник, уруть колосистая. В этот период в водохранилищах по экологофлористическим особенностям, видовому составу, выраженности и характеру растительных поясов прослеживаются три геоботанических района: фрагментарного (приплотинный озеровидный), сплошного (верхний речной) и смешанного зарастания (средний переходный). Повышается роль высшей водной растительности в задержании и осаждении взвешенных веществ как аллахтонного, так и автохтонного происхождения. В определенных условиях растительность способствует накоплению органических отложений из макрофитов (Чигиринское, Тетеринское и др.). Процесс выравнивания незаросшей части ложа идет медленно, в основном под влиянием заиления и накопления вторичных грунтов, интенсивно заиляются понижения в ложе и русловая ложбина. Процесс занесения выражен незначительно.

Период *отмирания* или перерождения искусственных водоемов (15—25 лет) зависит от их морфологических показателей. В это время формируются участки сплошного зарастания и в приплотинном озеровидном районе водоемов с перспективным покрытием до 80—95 %. Эти участки занимают до 70—75 % всей водной площади водохранилищ. Фрагментарное зарастание прослеживается только там, где проходит затопленное русло реки. Все большее значение в растительных ассоциациях водохранилищ приобретают жесткая растительность (рогозы, тростник, манники), разнотравье и формирование дернины. Эта смена растительного покрова водохранилищ наиболее характерна для стадии их отмирания. На завершающей фазе этой стадии в водохранилищах формируется речной водоток, положение которого не всегда совпадает с первоначальной русловой ложбиной. Возможно также формирование несколь-

ких рукавов, как это отмечается на Саковщинском водохранилище. Если в этот период он будет обновлен, искусственный водоем после реконструкции проходит вновь все три этапа своего эволюционного развития, хотя продолжительность их будет несколько меньшая, а все время существования водоема будет не 50—70, а только 30—40 лет. Частичная реконструкция водохранилищ окончательно не решает проблемы их старения. Так, например, преднамеренное понижение уровня воды Заславльского водохранилища, вызванное необходимостью отчуждения мелководной зоны и реконструкции головной плотины в 1975—1978 гг., привело только к временному исчезновению сформировавшейся к этому времени высшей водной растительности [4]. Последующее заполнение его до проектной отметки вновь привело к очень быстрому появлению погруженных видов (рдесты), характеризующих начальную стадию формирования водной растительности.

Малые водохранилища находятся в тесном взаимодействии с природой окружающей местности (изменение микроклимата побережья, подпор подземных вод, подтопление и заболачивание земель, постепенная смена растительных ассоциаций и ландшафтов), причем влияние малых водохранилищ на природную среду определяется площадью акватории их водного зеркала. Такие показатели, как площадь и глубина искусственных водоемов, наличие определенной водной массы и характер побережья, являются критериями оценки степени их влияния на сушу. Это влияние должно оцениваться по суммарному воздействию всех созданных малых водохранилищ в пределах водосборных бассейнов рек [5].

Можно отметить, что комплексные стационарные исследования формирования разновозрастных малых водохранилищ позволяют непосредственно в природных условиях изучить все периоды их последовательного развития, дать рекомендации по их использованию в хозяйстве и мерам борьбы с отрицательными последствиями (реконструкции) [6, 7]. Такой подход к изучению малых искусственных водоемов является перспективным и хозяйственно необходимым в деле дальнейшего повышения рационального использования зарегулированных водных ресурсов.

В силу особенностей малых водохранилищ их развитие идет более быстрыми темпами, чем крупных водохранилищ, а срок эксплуатации является более коротким. При выяснении стадий становления, стабилизации и отмирания (перерождения) аквальных ландшафтов малых водохранилищ в ходе их развития нами сделаны некоторые новые выводы по эволюции искусственных водоемов для условий Белоруссии.

1. Каждая стадия эволюции аквального ландшафта водохранилища характеризуется наличием определенных условий и факторов, под влиянием которых развиваются искусственные водоемы. Среди выявленных особенностей следует выделить группу унаследованных и приобретенных факторов. На первых стадиях развития водохранилищ большее значение имеют унаследованные факторы: генезис и геологическое строение ложа, параметры и ориентация будущего водохранилища, микро-рельеф и характер коренных грунтов ложа. По мере становления водохранилищ возрастает роль приобретенных факторов. На стадии стабилизации водохранилищ в их эволюционном развитии увеличивается влияние установившегося гидрологического режима, колебания уровней, особенности характера волнения в различных районах, стоковых и циркуляционных течений.

2. Отдельным стадиям развития аквального ландшафта соответствуют свои определенные типы берегов, характер грунтовых комплексов, растительные ассоциации и весь природный облик водохранилищ в целом [8]. На стадии становления типичны абразионные и эрозионные берега, в грунтовом комплексе преобладают первичные, трансформированные (песчаные) грунты, растительные ассоциации отличаются неустойчивым видовым составом и границами распространения отдельных видов. Для стадии стабилизации характерны эрозионные, заболоченные

и подтопленные берега, вторичные илистые отложения. Растительность отличается устойчивостью видового состава, сформировавшимися геоботаническими районами с типичной поясностью растительных формаций.

3. Практическое значение при рациональном использовании малых водохранилищ имеют две первые стадии эволюционного их развития — становления и стабилизации. При переходе в третью стадию искусственный водоем выходит из эксплуатации или должен быть реконструирован [9].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лопух П. С.— Тез. докл. науч.-техн. конф.: Достижения молодых ученых в области геол., геоф., геогр. Пермь, 1980, с. 15.
2. Широков В. М., Лопух П. С.— В сб.: Проблемы рационального использования водных ресурсов малых рек. Казань, 1981, с. 188.
3. Базыленко Г. М., Бурдыко П. И., Лопух П. С.— Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геол., геогр., 1977, № 1, с. 52.
4. Лопух П. С., Пидопличко В. А.— В сб.: Влияние хозяйственной деятельности на природу Белоруссии. Минск, 1981, с. 41.
5. Широков В. М.— В сб.: Проблемы рационального использования водных ресурсов малых рек. Казань, 1981, с. 270.
6. Широков В. М., Лопух П. С., Кухарчик М. В.— В сб.: Проблемы развития рыбоводства в Белорусской ССР и Прибалтийских республик. Минск, 1981, с. 28.
7. Широков В. М., Лопух П. С., Пидопличко В. А.— В сб.: Проблемы использования сапропелей в народном хозяйстве: Тез. докл. III республиканской науч. конф. Минск, 1981, с. 134.
8. Лопух П. С.— Тез. докл. науч. конф. молодых ученых, посвященной 60-летию Белорусского ун-та: Актуальные проблемы общественных и естественных наук. Минск, 1981, с. 147.
9. Широков В. М., Левкевич В. Е., Ленартович Е. С., Лопух П. С.— Тез. докл. к пятому совещанию по изучению берегов сибирских водохранилищ: Берега водохранилищ. Иркутск, 1980, с. 71.

Поступила в редакцию  
05.04.82.

Кафедра общего землеведения

УДК 556.166 167+556.004.65

Г. М. БАЗЫЛЕНКО, С. Ф. БЫЧУК, Т. Г. ОШЕРОВА

### ИЗМЕНЕНИЕ ОСНОВНЫХ ГИДРОГРАФИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ВОДНОГО РЕЖИМА БАСЕЙНА РЕКИ ЦНЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ МЕЛИОРАЦИИ

Бассейн р. Цны (левый приток р. Припяти) относится к Полесской физико-географической провинции, расположен в Припятском гидрологическом районе. По уточненным данным, площадь водосбора 1496 км<sup>2</sup>, в расчетном створе (с. Дятловичи) — 1335 км<sup>2</sup>. Рельеф бассейна представляет собой чередование моренно-зандровых слабоволнистых равнин с плоскими заторфованными котловинами и дюнно-бугристыми образованиями (гряды и холмы высотой 3—6 м). Разность высот (исток — устье) 50 м при средней высоте водосбора 153 м БС. Характерно преобладание пород с высокими фильтрационными свойствами, небольшие уклоны зеркала грунтовых вод на глубине 1—5 м, слабая естественная дренированность территории. Почвенный покров — комплекс дерново-подзолистых и торфяно-болотных почв. Основные массивы лесов, значительно заболоченные, расположены в северной и центральной части бассейна; общая лесистость 66 %. Долина р. Цны до с. Велута и ниже с. Кожан-Городок неясно выраженная, с пологими склонами, на остальном протяжении — трапециевидная, шириной 0,1—0,5 км. Пойма преимущественно двусторонняя, заболоченная, шириной 0,5—1,0 км; поверхность холмисто-грядистая, пересеченная многочисленными рукавами, староречьями и осушительными канавами. Русло реки от истока до с. Мальковичи канализовано, ниже — в естественном состоянии, извилистое. Уточненная длина реки (исток — устье) после спрямления 108 км.

Мелиоративные работы в бассейне начали проводиться с конца