

ПАРАДИНАМИЧЕСКАЯ ЗОНА МИНЕРАЛЬНОГО (ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО) ВЛИЯНИЯ ВОДОХРАНИЛИЩ ПОДОЛЬСКОГО РЕГИОНА УКРАИНЫ

Юрий Яценцюк¹

В статье водохранилища гидроэлектростанций и окружающие их ландшафты рассмотрены как водохранилищно-долинные парадинамические антропогенные ландшафтные системы (ПДАЛС). В их структуре выделены парадинамические антропогенные ландшафтные зоны (ПДАЛЗ) гидрологического, минерального, гидрогеологического, климатического, биотического, экономического и социального влияния гидроэлектростанций и водохранилищ на окружающую среду. Детально охарактеризованы особенности зоны минерального влияния водохранилищ Подольского региона Украины как органической составной части ПДАЛС типа «плотина с гидроэлектростанцией – водохранилище – зона минерального воздействия – мелководный тип аквальных комплексов». Рассмотрены абразионные, эрозийные, оползневые, обвальные, осыпные, суффозионные и карстовые процессы, что проявляются в пределах этой зоны, в Украинском Подолье. В основу статьи положены материалы полевых исследований, проведенных автором в период с 2004 по 2017 годы. Кроме полевых, были использованы литературно-картографический и морфометрические методы, методы аналитико-картографического анализа и теоретического обобщения.

Ключевые слова: парадинамическая антропогенная ландшафтная система, водохранилище, гидроэлектростанция, зона минерального влияния, окружающие ландшафты, парадинамические связи, мелководье.

THE PARADYNAMIC ZONE OF MINERAL (GEOMORPHOLOGICAL) IMPACT OF RESERVOIRS OF PODILLYA REGION OF UKRAINE

Yuriy Yatsentyuk

Abstract: Reservoirs of hydroelectric power stations and the surrounding landscapes are considered in the article as reservoir-valley paradyamic anthropogenic landscape systems (PDALS). The paradyamic anthropogenic landscape zones of hydrological, mineral,

¹ Винницкий государственный педагогический университет имени М. Коцюбинского, Украина; yatsentyuk@gmail.com

hydrogeological, climatic, biotic, economic and social impact of hydroelectric power stations and reservoirs on the environment are identified in their structure. The peculiarities of the zone of mineral impact of the reservoirs of the Podillya region of Ukraine as an organic part of the PDALS “a dam with a hydroelectric power station - a reservoir – a zone of mineral impact – a shallow type of aqua complexes” are described in detail. The abrasion, erosion, landslide, scree, suffosive and karst processes, which manifest themselves within this zone, in the Ukrainian Podillya, are considered. The article is based on the materials of field research conducted by the author in the period from 2004 to 2017. In addition to the field one, the literature-cartographic and morphometric methods, as well as methods of analytical-cartographic analysis and theoretical generalization were used.

Keywords: paradynamic anthropogenic landscape system, reservoir, hydroelectric power station, mineral impact zone, surrounding landscapes, paradynamic connections, shallow water.

ВВЕДЕНИЕ

Парагенетические и парадинамические связи гидроэлектростанций и водохранилищ с окружающими ландшафтами приводят к формированию парадинамических антропогенных ландшафтных систем. Парадинамическая антропогенная ландшафтная система – это система смежных или незначительно удаленных ландшафтных комплексов, активная взаимосвязь между которыми происходит благодаря хозяйственной деятельности человека и её результатам (Яцентюк, 2014). В структуре ПДАЛС выделяются парадинамические антропогенные ландшафтные зоны гидрологического, минерального, гидрогеологического, климатического, биотического, экономического и социального влияния ГЭС и водохранилищ на окружающие ландшафты. Зона минерального влияния охватывает часть земной поверхности, на которой проявляются абразионные, эрозионные, оползневые, обвальные, осыпные, суффозионные и карстовые процессы. Они, как правило, играют роль неблагоприятных для жизнедеятельности человека.

Парадинамические связи в зоне минерального влияния водохранилищ изучали Н.В. Дутчак – на примере Днестровского водохранилища (Дутчак, 2013), Г.И. Денисик – на примере Правобережной Украины (Денисик, 1998), С.Л. Вендров и К.Н. Дьяконов – на примере СССР (Вендров, Дьяконов, 1976; Дьяконов, 1965). Но как парадинамические антропогенные ландшафтные системы искусственные водоёмы и их береговая полоса на Украинском Подолье почти не исследовались (Денисик, Хаецкий, Стефанков, 2007; Яцентюк, 2013). Поэтому изучение парадинамической зоны минерального влияния водохранилищ и ГЭС является особенно актуальным.

Цель статьи – рассмотрение особенностей зоны минерального влияния водохранилищ Подольского региона Украины как органической составной части водохранилищно-долинных ПДАЛС. Для достижения этой цели необходимо было провести полевые исследования в зоне минерального влияния водохранилищ региона; проанализировать парагенетические и парадинамические связи, что приводят к формированию водохранилищно-долинных ПДАЛС.

Объект исследования – зона минерального влияния водохранилищ Подольского региона Украины как составная часть водохранилищно-долинных пара-

динамических антропогенных ландшафтных систем. **Предмет исследования** – это парадинамические и парагенетические связи, что проявляются посредством абразионных, эрозионных, оползневых, обвальных, осыпных, суффозионных и карстовых процессов на берегах водохранилищ и приводят к формированию и функционированию водохранилищно-долинных парадинамических антропогенных ландшафтных систем Украинского Подолья.

МЕТОДЫ И ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ИНФОРМАЦИЯ

В основу статьи положены материалы полевых исследований, проведенных автором в период с 2004 по 2017 годы. Во время научных исследований нами был использован ряд методов. Для фиксации развития абразионных, эрозионных, оползневых, обвальных, осыпных, суффозионных и карстовых процессов проводились полевые исследования на ключевых участках (Черновицкая область: г. Новоднестровск, г. Хотин, сёла Непоротово, Кормань, Берново, Комарово, Ломачинцы, Ожево; Винницкая область: города Винница, Ладыжин и Могилёв-Подольский, сёла Надднестрянское, Лядова, Серебряя, Харпачка, Басальчевка, Сокольцы, Щуровцы, Семенки, Заозерное, Маньковка; Хмельницкая область: сёла Рудковцы, Берёзовка, Каштановка, Большая Слободка, Жванец), а также маршрутные исследования (г. Ладыжин – с. Губник, г. Ладыжин – с. Степашки, г. Новоднестровск – с. Галица, с. Надднестрянское – с. Пижовка, с. Гораевка – с. Рогозна, с. Комарово – с. Грушевы). Для измерения параметров экзогенных форм рельефа и мелководий были использованы морфометрические методы. Кроме того, были использованы литературно-картографический метод, методы аналитико-картографического анализа и теоретического обобщения.

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ

На ранней стадии развития водохранилищ значительно активизируются геоморфологические процессы в прибрежной полосе и на мелководье. Поэтому на берегах искусственных водоёмов проявляются абразионные, оползневые, эрозионные, карстовые, суффозионные и обвально-осыпные процессы. В результате таких процессов формируется парадинамическая антропогенная ландшафтная система типа «плотина с ГЭС – водохранилище – зона минерального воздействия – мелководный тип аквальных комплексов».

Абразионное влияние приводит к тому, что в верхней части берегового склона формируются береговой уступ и абразионный участок мелководных аквальных комплексов. Наиболее крупные фракции продуктов волнового разрушения берегов водохранилищ идут преимущественно на формирование аккумулятивных участков мелководных аквальных комплексов, а более мелкие откладываются в их глубоководных местах или выносятся в нижний бьеф.

Абразионные процессы привели к тому, что 25 % длины береговой линии Сабаровского водохранилища (г. Винница и его северные окрестности) занимают урочища абразионных берегов. Парагенетически с процессами абразии в

пределах водохранилища формируются урочища мелководий. В ландшафтной структуре этого искусственного водоёма мелководный тип аквальных комплексов является преобладающим (71 % акватории). Выделяются сформированные в результате абразии, заиления и занесения водоёма урочища мелководий (глубиной 0,5-1 м) с илистым дном, зарослями рогоза и тростника обыкновенного.

Поскольку берега Сабаровского водохранилища сложены преимущественно лёссовидными суглинками, прослеживается высокая степень уязвимости береговой линии суффозионными процессами. В результате их проявления на поймах Южного Буга сформировались фации суффозионных впадин. Их размеры от 50 м² до 120 м². Они обнаружены на обоих берегах реки, от Киевского моста (г. Винница) до объездной дороги. В районе Сабарова (часть г. Винница), на крутых склонах правого берега реки, сформировались осыпи площадью до 50 м². Итак, Сабаровское водохранилище и ГЭС, сформированные в результате их функционирования абразионные и мелководные урочища, фации суффозионных впадин вместе образуют единую парадинамическую антропогенную ландшафтную систему.

На берегах Днестровского водохранилища активно проявляются различные типы рельефообразующих процессов. Частое переслаивание в долине Днестра крепких и рыхлых горных пород обуславливает высокую уязвимость берегов этого водоёма оползнями и эрозией. Широкое распространение известняков, гипсов, мела и других растворимых пород обуславливает уязвимость значительной части берегов водохранилища карстовыми процессами. Повсеместное распространение лёссов и лёссовидных суглинков вызывает развитие суффозии. Особенно активное развитие этих процессов происходило в течение первых 10 лет после создания водоёма.

Образование больших по площади водных пространств и уменьшение скорости течения обусловили развитие процессов ветрового волнения. Высота волн колеблется от 0,5 до 1,5 м соответственно в верхней и нижней частях водохранилища. Парадинамические связи посредством ветровых волн обуславливают проявление процессов абразии. На берегах Днестровского водохранилища наиболее уязвимыми абразионными процессами являются слабо задернованные склоны крутизной более 10° из лёссовидных суглинков. Скорость разрушения берегов в первые годы после создания водоёма составляла 2–2,5 м в год. В период с 1985 по 1993 годы абразионные разрушения берегов активно происходили на крутых склонах, в окрестностях сёл Большая Слободка, Баговица, Макаровка, Грушевцы, Комарово, Пыжовка, Михалково, Ломачинцы (рис. 1). В 1993 году абразионные процессы активно превращали берега водохранилища общей протяжённостью 120 км, ширина пояса переработанных участков составляла 2–15 м.

Абразионные берега сегодня обнаружены на обоих берегах Днестровского водохранилища: от плотины до с. Надднестрянское (высота обрывов от 5 до 15 м), в заливе р. Студеница (высота 3–10 м), в окрестностях сёл Гораевка (высота 2–10 м), Каштановка (высота 1–7 м), Рогозная (высота 3–8 м), Большая Слободка (высота 2–5 м), Сокол (высота 3–6 м), Гринчук (высота 2–7 м), Жванец (высота 3–5 м) Хмельницкой области, Рухотин (высота 2–7 м), Комарово (высота 3–10 м), Непоротово (высота 2–4 м), г. Новоднестровск (высота 2–5 м) Черновицкой области.

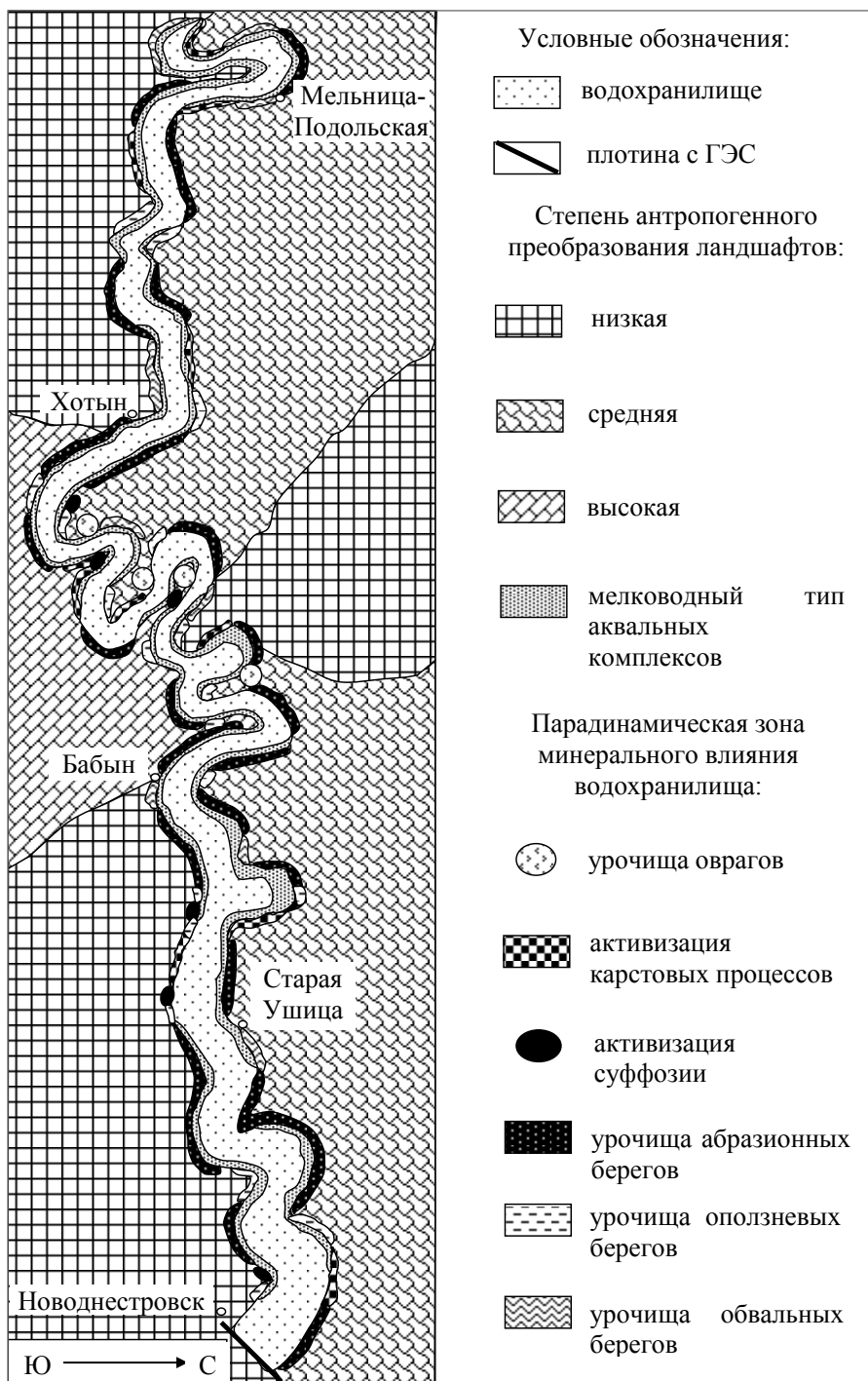


Рис.1. Преобразование ландшафтов и парадинамическая зона минерального влияния Днестровского водохранилища

Наибольшая уязвимость оползнями прослеживается в урочищах покатых, крутых и очень крутых склонов долин Днестра, его приток и балок. Основными антропогенными факторами оползнеобразования на берегах Днестровского водохранилища являются: повышение уровня подземных вод; снижение устойчивости горных пород подножия склонов через их переувлажнение; большие годовые и суточные амплитуды (до 5-7 м) изменений уровня воды в водохранилище.

Наиболее активно оползни проявляются в сарматских и плейстоценовых отложениях. Самыми благоприятными для развития оползней являются нижние и средние части прямых и выпуклых склонов. До создания Днестровского водохранилища на его берегах фиксировались оползни шириной до 150 м и длиной 200–250 м. После начала заполнения водоёма размеры оползней значительно увеличились. Наибольший по ширине оползень достигал размеров 250 м. По длине наибольшим (920 м) является оползень в окрестностях с. Надднестрянское. За период с 1983 г. массы горных пород здесь сместились на 6 м по вертикали, объем оползневого тела достигает 1534 тыс. м³, ширина – 140 м. В результате процессов оползнеобразования здесь сформировалась парагенетическая система новых фаций: вертикальная стенка срыва, трещины закола вдоль склона и поперечные трещины растяжения. Вместе они образовали динамическое сложное урочище «оползневого амфитеатра».

На берегах Днестровского водохранилища Дутчак М. В. за генезисом выделил 4 типа оползней: оползни-смещения, оползни-обвалы, оползни-потоки и оползни-сплывы. Оползни-смещения формируются в урочищах сильнопокатых (12–20°) делювиальных склонов, которые сложены выветренными породами. Они обнаружены в окрестностях сёл Надднестрянское, Непоротово и Хребтиев. Оползни-обвалы формируются редко на очень крутых (свыше 65°) склонах, уступах высоких террас Днестра и некоторых его притоков. Они обнаружены в окрестностях сёл Баговица, Ломачинцы и Нагоряны. Оползни-потоки формируются на покатых (6–12°) склонах, сложенных песчано-глинистыми породами. Они обнаружены в окрестностях сёл Галица, Лоевцы, Кормань, Берёзовка, Молодово, Грушевцы. Оползни-сплывы распространены повсеместно и приурочены к слабопокатым (3–6°) делювиальным склонам. Они часто развиваются в местах перекрытия поверхностей нижних и средних террас Днестра делювиальными отложениями.

На берегах Днестровского водохранилища выделено три района с разной степенью уязвимости берегов оползнями и интенсивностью их развития. Район высокой уязвимости и интенсивного развития оползней (30–40 % территории) охватывает долину Днестра между плотиной и с. Молодово. Район средней уязвимости берегов и интенсивности развития оползней (20–30 % территории) охватывает долину Днестра между сёлами Молодово и Берново. Район слабой уязвимости берегов и интенсивности развития оползней (0–20 % территории) охватывает долину Днестра между сёлами Берново и Устье (Дутчак, 2013). Соответственно и риск проявления оползней и потенциальные социально-экономические потери чётко распределяются по этим трём районам.

Одни из наибольших оползней обнаружены в период с 2004. по 2017 гг. в окрестностях сёл Хребтиев (длина 300 м, ширина 160 м, объем 1200 тыс. м³),

Рудковцы (длина 450 м, ширина 200 м, объем 900 тыс. м³), Пыжовка (длина 270 м, ширина 100 м, объем 540 тыс. м³), Кормань (длина 250 м, ширина 80 м, объем 360 тыс. м³), Михалково (длина 200 м, ширина 80 м, объем 240 тыс. м³), Комарово (длина 180 м, ширина 70 м, объем 151,2 тыс. м³), Лоевцы (длина 208 м, ширина 60 м, объем 144 тыс. м³), Коновка (длина 160 м, ширина 80 м, объем 128 тыс. м³).

Небольшие оползни обнаружены на берегах Бакотского залива. 8.07.2013 г. в окрестностях Бакотского скально-пещерного монастыря обнаружено пять оползней площадью от 25 до 45 м² каждый. На противоположном берегу, в окрестностях с. Комарово, оползни занимают площади от 30 до 42 м² и имеют длину до 3 м.

Поскольку долина Днестра значительно расчленена и антропогенизирована, она достаточно уязвима процессами эрозии. Создание водохранилища привело к поднятию местного базиса эрозии с 66 до 121 м над уровнем моря. Парадинамически с этим произошло уменьшение скорости развития глубинной эрозии. Абразионные процессы обусловили быстрое смещение бровок склонов в сторону водоразделов. В результате в ранее сформированных балках и оврагах формируются висячие тальвеги высотой уступов 0,3-4 м над уровнем воды в водохранилище. Это приводит к увеличению кинетической энергии временных водных потоков. В связи с незначительным количеством осадков (до 500 мм/год) в течение 1983–1987 годов отмечалась низкая интенсивность роста балок и оврагов в длину. Рост годового количества атмосферных осадков (особенно ливневого характера) в период с 1988 до 1993 годы обусловил активизацию процессов эрозии на склонах и надпойменных террасах. В окрестностях с. Лоевцы, в урочище сильно покатого склона, в течение 1988 года длина оврага увеличилась на 4 м.

Интенсивные процессы образования оврагов со скоростью 3-4 м/год были зафиксированы на склонах и надпойменных террасах центрального сектора Днестровской водохранилищно-долинной ПДАЛС. В течение 1988–1993 годов некоторые овраги в окрестностях сёл Вороновица, Макаровка, Гринчук и Сокол, на склонах и уступах надпойменных террас, увеличили свою длину на 10–12 м. Определён высокий риск развития процессов овражной эрозии в дальнейшем на абразионных берегах Днестровского водохранилища.

Обвалы и осыпи интенсивно проявлялись в долине Днестра и до заполнения водохранилища. Основными природными факторами их образования были значительная высота и крутизна склонов, низкая степень их задернованности, значительная трещиноватость и выветренность горных пород. Создание Днестровского водохранилища посредством оползней, эрозии и абразии активизировало образование осыпей и обвалов. Они проявляются по всей длине береговой линии водохранилища.

Природными предпосылками карстообразования на берегах Днестровского водохранилища являются широкое распространение и выход на дневную поверхность известняков, гипсов и ангидритов. Антропогенными факторами карстовых процессов здесь выступают гидрогеологические изменения, преобразование химического состава подземных вод, подпор и проникновение воды из водохранилища в карстующиеся породы. Сочетание этих факторов обусловило высокую уязвимость западной части Днестровской ПДАЛС карстовыми

процессами. Несколько менее активно карстообразование происходит в ее центральной части.

Парадинамические связи водохранилища с береговыми ландшафтами проявляются в вымывании частиц горных пород из ранее сформированных карстовых полостей и трещин. В результате образуются небольшие пещеры. Последние обнаружены на крутых и очень крутых склонах, в окрестностях сёл Коновка, Баговица, Сокол и Берново. Вследствие карстовых процессов на очень крутых склонах, в окрестностях сёл Макаровка, Сокол и Большая Слободка, формируются ниши глубиной до 2 м. Из-за высокой степени трещиноватости горных пород происходит обрушение нависающих карнизов.

Суффозия интенсивно проявляется на лёссовидных суглинках внутриканийонных террас и делювиальных склонов долины Днестра, в прибрежной (100-200 м) полосе водохранилища. Основным антропогенным фактором суффозии является фильтрация в горные породы воды из водохранилища при поднятии его уровня и вымывание частиц из этих пород при снижении уровня воды в водоёме. В результате таких процессов формируются суффозионные воронки. Они часто обуславливают развитие овражной эрозии и оползней. Суффозионные овраги обнаружены в урочищах покатых и сильнопокатых склонов, в окрестностях сёл Вороновица, Макаровка и Ломачинцы. В 1987 году в окрестностях с. Молодово, в урочище сильнопокатога склона, суффозионная воронка вызвала оползень. Подобные процессы происходили в окрестностях сёл Бакшин, Лоевцы и Комарово в последующие годы.

Упомянутые выше геоморфологические процессы часто проявляются в сочетании. Это позволило Дутчаку М. В. выделить абразионный, абразионно-оползневой, обвально-осыпной, обвально-осыпной абразионный и аккумулятивный типы берегов Днестровского водохранилища (Дутчак, 2013).

Парадинамические связи посредством абразионных, эрозионных, оползневых, осыпных, обвальных, суффозионных и карстовых процессов обуславливают отложение разрушенного материала в береговой полосе и образование урочищ мелководий. Их глубины до 5 м, что является нижней границей распространения макрофитов в воде.

На Днестровском водохранилище мелководья занимают лишь 8,1 % площади акватории. Наиболее чётко мелководные аквальные комплексы выделяются в меандровых узлах, на затопленных местностях низких и средних террас. Они приурочены к затопленным устьям притоков водохранилища, Бакотскому заливу. Так, на берегах Бакотского залива, в окрестностях с. Грушка, обнаружено урочище мелководья шириной до 70 м с глубинами до 3 м и зарослями наяды морской. В окрестностях с. Каштановка, в акватории Бакотского залива, сформировались мелководные аквальные участки с несколькими урочищами (с удалением от берега): мелководье с глубинами 0,3-0,5 м с зарослями осоки; мелководье с глубинами до 0,8 м с рогозом узколистным; мелководье с глубинами от 1 до 2 м с зарослями рдеста пронзённолистного. На остальной акватории мелководья не образуют широких полос.

В первые годы после создания Ладыжинского водохранилища абразионные процессы проходили со скоростью 4-6 м в год (Денисик, 1998). В результате берега отступили на 30-50 м от исходного положения. Сегодня абразионные берега занимают значительную площадь береговой линии водохранилища

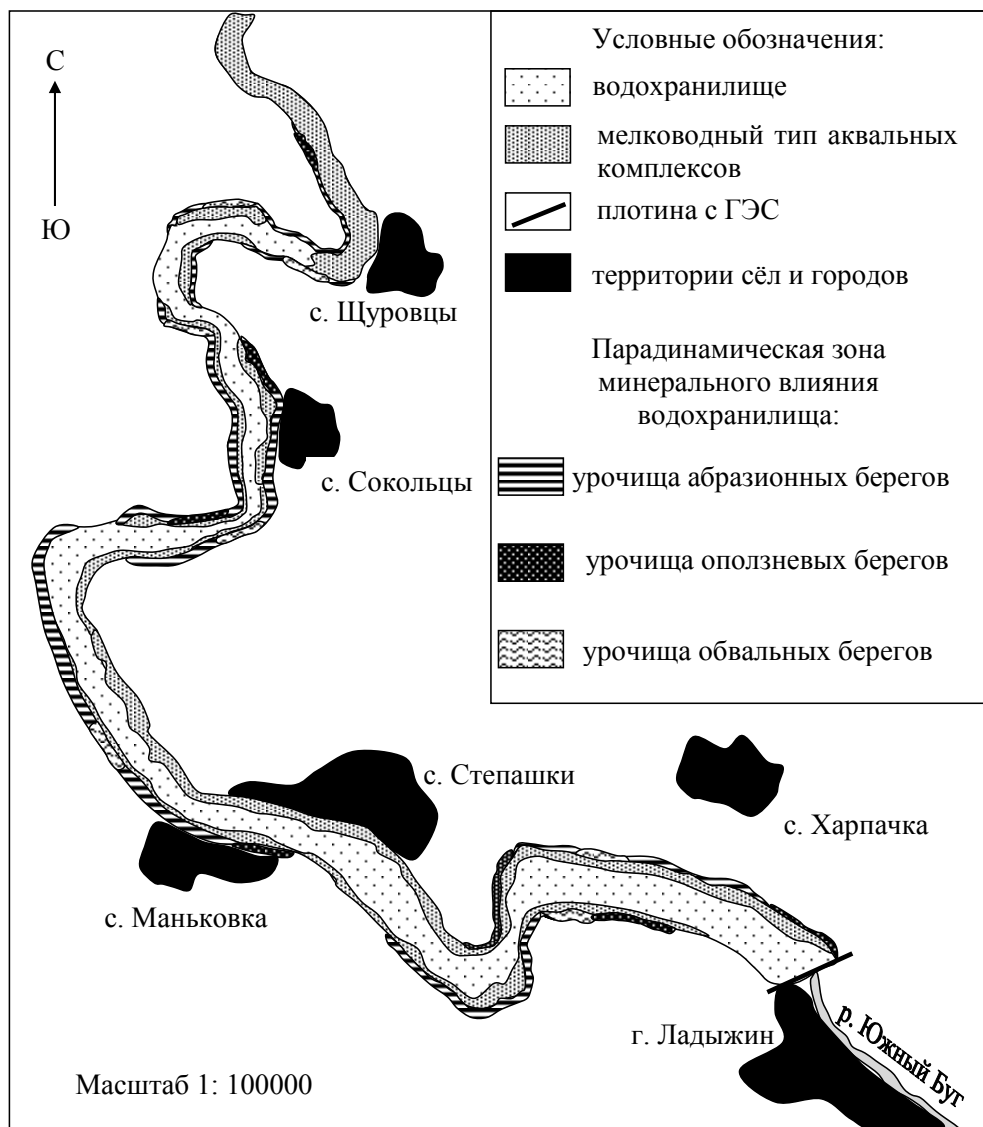


Рис.2. Парадинамическая зона минерального влияния Ладыжинского водохранилища

(рис. 2). На участке от плотины до с. Харпачка Винницкой области, на левом берегу, обнаружены крутые (до 90°) абразионные берега в лёссовидных суглинках. Их высота от 1 м до 10 м, длина – до 50 м.

Берега Ладыжинского водохранилища высоко уязвимы также оползнями и обвалами. На левом берегу, в окрестностях с. Басалычевка Винницкой области 23.06.2010 г. было выявлено свежие оползни длиной до 4 м, шириной до 2 м, объемом до 16 m^3 . В окрестностях с. Харпачка 12.07.2014 г. были обнаружены обвалы. Один такой обвал имеет длину до 7 м, ширину до 1,5 м, высота обру-

шившихся пород достигает 2 м. Молодые обвалы совсем без растительности, некоторые обвалы содержат вываленные с корнями акации. Общая длина обвальных берегов здесь до 50 м. В трёх километрах от плотины сформировались оползневые берега общей длиной до 70 м.

Парагенетически с такими процессами на берегах Ладыжинского водохранилища сформировались урочища:

- мелководье с глубинами 0,3–0,5 м с зарослями осоки;
- мелководье с глубинами 0,5–0,7 м без растительности;
- мелководье с глубинами до 0,6 м с зарослями айра тростникового;
- мелководье с глубинами 0,7–0,8 м с зарослями тростника обыкновенного;
- мелководье с глубинами 0,7–0,8 м с зарослями рдеста гребенчатого, рдеста пронзённолистного и водяным орехом;
- мелководье с глубинами до 0,5 м с рогозом широколистным;
- мелководье с глубинами до 0,8 м с рогозом узколистным;
- мелководье с глубинами от 1 до 2 м с зарослями водяного ореха;
- мелководье с глубинами от 0,9 до 2,5 м с зарослями наяды морской;
- мелководье с глубинами 1–2,2 м с зарослями урути колосистой.

Иногда в прибрежной полосе Ладыжинского водохранилища выделяется одно из выше названных мелководных урочищ. Их длина от 10–15 м до 100 м, ширина 1–10 м. Часто с удалением от берега один тип мелководья сменяется другим. В результате может образоваться широкий (до 30 м) парадинамический пояс длиной более 100 м из двух–четырёх типов мелководий. Так, в окрестностях с. Басалычевка образовался пояс из четырёх полос (с удалением от берега): мелководье с глубинами 0,7–0,8 м с зарослями тростника обыкновенного (ширина 5–7 м), мелководье с глубинами 0,7–0,8 м с зарослями рдеста гребенчатого, рдеста пронзённолистного и водяным орехом (шириной до 10 м), мелководье с глубинами 1–2,2 м с зарослями урути колосистой (шириной до 5 м), мелководье с глубинами от 0,9 до 2,5 м с зарослями наяды морской (шириной 8–10 м). В окрестностях с. Харпачка образовался парадинамический пояс из трёх полос (с удалением от берега): мелководье с глубинами 0,5–0,7 м без растительности, мелководье с глубинами от 0,9 до 2,5 м с зарослями наяды морской и мелководье с глубинами 1–2,2 м с зарослями урути колосистой.

В окрестностях с. Щуровцы Винницкой области, на Ладыжинском водохранилище, мелководья различных типов тянутся сплошной полосой вдоль берега на многие сотни метров, сменяя друг друга. Их глубины преимущественно до 2 метров, ширина 3–5 метров.

Парагенетически с созданием плотины и водохранилища зона их минерального влияния формируется и вниз по течению рек. В верхнем бьефе происходит оседание большей части речных отложений. Поэтому в нижний бьеф сбрасывается осветлённая вода. В ней обычно сохраняется до 5 % наносов. Это приводит к активизации процессов размывания речного русла. Процессы размывания постепенно перемещаются вниз по течению и сопровождаются размыванием берегов (Гидроэнергетика..., 2004).

С регулированием и снижением уровня воды в Южном Буге вниз по течению от Сабаровской ГЭС связана высокая уязвимость и активизация абразионных процессов на протяжении 14 км. В результате этого сформировались урочища абразионных берегов высотой 1–3 м. В пределах этих берегов вода

подмывает корни деревьев, что приводит к их гибели. Разрушенный почвенный покров выносится в реку, приводя к ее заилению и формированию мелководных аквальных комплексов глубиной 1–3 м с суглинистым дном, поросшим розогом широколистным.

Ниже плотины Ладыйжинского водохранилища, на Южном Буге, на протяжении 7 километров, сформировались урочища крутых абразионных берегов из лёссовидных суглинков высотой от 2 до 8 метров. Такие берега высотой 2–3 м характерны и для островов ниже плотины. Вследствие колебания уровня воды в русле, на правом берегу Южного Буга, ниже устья р. Сильница, сформировался оползень длиной 2–3 м, шириной 1,5 м, высотой 1,5 м. Парагенетически с абразионными и оползневыми берегами в русле Южного Буга, ниже плотины, образуются мелководные аквальные комплексы.

Днестровское водохранилище влияет на природные комплексы русла и берегов Днестра ниже по течению на сотни километров и даже до устья. Это влияние проявляется в регулировании и существенном уменьшении объема стока, суточных и годовых изменениях уровня воды (Дутчак, 2013). Такие процессы обуславливают значительно большее распространение мелководных аквальных комплексов в пределах буферного водохранилища ГЭС-2. Здесь, в районе с. Ожево Черновицкой области, сформировалось несколько небольших островов. Однако, в связи со строительством Днестровской ГАЭС и использованием буферного водохранилища для закачки воды в верхний водоём электростанции, острова и мелководья целенаправленно уничтожают.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Водоохранилища гидроэлектростанций не существуют изолированно. Сразу после заполнения они включаются в парадинамические связи с окружающей средой. В процессе такого взаимодействия существенно изменяются природные компоненты и ландшафты в сфере влияния водохранилищ. Аквальные комплексы последних также трансформируются под влиянием окружающих ландшафтов. В результате образуются водохранилищно-долинные парадинамические антропогенные ландшафтные системы. В их структуре выделяется ПДАЛЗ минерального влияния водохранилищ ГЭС на окружающие ландшафты. В Подольском регионе Украины, в пределах этой зоны, зафиксированы абразионные, эрозионные, оползневые, обвальные, осыпные, суффозионные и карстовые процессы. Они выводят из хозяйственного использования значительные площади плодородных земель, ухудшают условия эксплуатации водохранилищ.

Рассмотрение водохранилищ и плотин вместе с зонами их влияния (в том числе и минерального) как парадинамических антропогенных ландшафтных систем позволяет определить причины неблагоприятных природных процессов, механизмы их зарождения, развития, последствия, поможет предложить возможные пути предотвращения или решения проблем окружающей среды. Своеобразная инвентаризация мест проявления неблагоприятных геоморфологических процессов на берегах водохранилищ Подолья, изложенная в этой статье, может быть использована органами исполнительной власти на местах для оптимизации водохранилищно-долинных ПДАЛС.

ЛИТЕРАТУРА

- Вендров, С., К. Дьяконов.** 1976. Водохранилища и окружающая природная среда. Изд. Наука. Москва./ Vendrov, S., K. Dyakonov. 1976. Reservoirs and the natural environment. Publishing house Science, Moscow. (Ru)
- Гидроэнергетика и окружающая среда.** 2004. Ред. Ландау Ю., Сиренко Л. Изд. Либра. Киев./ Hydroenergy and the environment. 2004. Red. Landau, Yu, Sirenko L. Publishing house Libra, Kiev. (Ru)
- Денисюк Г.** 1998. Антропогенні ландшафти Правобережної України. Вид. Арбат. Вінниця / Denysyk, G. 1998. Anthropogenic landscapes of the Right-bank territory of Ukraine. Publishing house Arbat, Vinnitsya. (Ua)
- Денисюк, Г., Г. Хаєцький, Л. Стефанков.** 2007. Водні антропогенні ландшафти Поділля. Вид. Теза. Вінниця./ Denysyk G., G. Khaetskiy, L. Stefankov. 2007. Water anthropogenic landscapes of the Podillya. Publishing house Teza, Vinnitsya. (Ua)
- Дутчак, М.** 2013. Ландшафтні комплекси Середнього Придністер'я та їх зміни під впливом гідротехнічної системи. Видавничий дім «РОДОВІД». Чернівці / Dutchak, M. 2013. Landscape complexes of the Middle Pridnisterya and their changes under the influence of the hydrotechnical system. Publishing house RODOVID, Chernyvtsy. (Ua)
- Дьяконов, К.** 1965. Ландшафтные исследования в районах влияния водохранилищ. – Изв. АН СССР. Сер. геогр. № 5, с. 50-54, Москва./ Dyakonov, K. 1965. Landscape researches in the areas of influence of reservoirs – News of the Academy of Sciences of the USSR. Ser. Geography. No 5, pp. 50-54, Moscow. (Ru)
- Яценюк, Ю.** 2013. Водогосподарські антропогенні парагенетичні ландшафтні системи. – Людина та довкілля. Проблеми неоекології. №3-4, с. 147-152. Харків. / Yatsenyuk, Yu. 2013. Water-economic anthropogenic paragenetic landscape systems. – Man and the environment. Problems of neoeology. No 3-4, pp. 147-152, Kharkov. (Ua)
- Яценюк, Ю.** 2014. Промислові антропогенні парадинамічні та парагенетичні ландшафтні системи міста Вінниці. – Людина та довкілля. Проблеми неоекології. №3-4, с. 94-98, Харків/ Yatsenyuk, Yu. 2014. Industrial anthropogenic paragenetic and paradyamic landscape systems of Vinnitsa. – Man and the environment. Problems of neoeology. No 3-4, pp. 94-98, Kharkov. (Ua)