

1. *Забитівський Ю.М.* Вплив сублетальних концентрацій свинцю на активність травних ферментів цьогорічок коропів / Ю.М. Забитівський // Вісн. Львівськ. ун-ту. Сер. біологічна. – 2002. – Вип. 28. – С. 200–210.
2. *Колесник М.* Впровадження рослинного біостимулятора / М. Колесник, В. Усачова, О. Кравченко // Тваринництво України. – 2004. – №4. – С. 24–25.
3. *Кушак Р.И.* Пищеварительно-транспортная система энтероцитов / Р.И. Кушак. – Рига: Зинатне, 1983. – 304 с.
4. *Мироненко Е.И.* Использование эхинацеи пурпурной в животноводстве / Изучение и использование эхинацеи: матер. междунар. науч. конф., 21–24 сент. 1998 / Е.И. Мироненко. – Полтава, 1998. – С. 138–140.
5. *Мембранный гидролиз и транспорт : Новые данные и гипотезы /* Ред. А.М. Уголев – Л., 1986. – 240 с.
6. *Чудак Р.А.* Теоретичне та експериментальне обґрунтування використання антибіотиків у годівлі сільськогосподарських тварин : автореф. дис. ... докт. с.-г. наук / Р.А. Чудак. – К., 2008. – 41с.
7. *Яценко Л.И.* Влияние зеленой массы эхинацеи пурпурной на процессы пищеварения у свиней / С эхинацеей в третье тысячелетие : междунар. науч. конф., 7–11 июня 2003 / Л.И. Яценко. – С. 265–269.
8. *Яценко Л.И.* Вплив ехінацеї пурпурової на процеси травлення у свиней / Л.И. Яценко // Тваринництво України. – 2004. – № 8. – С. 26–28.
9. *Moyano F.J.* Characterization of digestive enzyme activity during larval development of gilthead seabream (*Sparus aurata*) / F.J. Moyano, M. Díaz, F.J. Alarcón, M.C. Sarasquete // Hydrobiologia. – 2001. – Vol. 445, N 1–3. – P. 199–204.
10. *Papoutsoglou Es.* Effect of incubation temperature on carbohydrate digestion in important teleosts for aquaculture / Es Papoutsoglou, Lindon Ar. // Aquaculture Research. – 2005. – Vol. 36, N 13. – P. 1252–1264.
11. *Papoutsoglou Es.* Digestive enzymes along the alimentary tract of the parrotfish *Sparisoma cretense* / Es Papoutsoglou, Lindon Ar. // Journal of Fish Biology. – 2006. – Vol. 69, N 1. – P. 130–140.

Ю.М. Забытвский, О.В. Дерень

Львовская опытная станция Института рыбного хозяйства НААНУ, Украина

ВЛИЯНИЕ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ НА КАРБОГИДРАЗНУЮ АКТИВНОСТЬ КИШЕЧНИКА КАРПА

Приведены данные касательно влияния различных концентраций (0,1 мг/кг; 0,3; 0,5 и 2 мг/кг живой массы рыб) спиртовой настойки эхинацеи пурпурной на активность пищеварительных ферментов карпа. Показан стимулирующий эффект настойки эхинацеи пурпурной в концентрации 0,3 мг/кг, проявляющийся двойным, относительно контроля, увеличением активности мембранных карбогидраз.

Ключевые слова: пищеварения, карбогидразы, эхинацея пурпуровая, карп

Yu.M. Zabytivskiy, O.V. Deren'

Lviv Experimental Station Institute of Fish Industry of NAAS, Ukraine

INFLUENCE OF *ECHINACEA PURPUREA* ON CARBOHYDRASE ACTIVITY OF INTESTINE OF CARP

Data about influence of various concentration (0,1 mg/kg; 0,3; 0,5 and 2 mg/kg of alive weight of fishes) spirit tinctures *Echinacea purpurea* on activity of digestive enzymes of a carp are considered. The stimulating effect of tincture *Echinacea purpurea* in concentration of 0,3 ml/kg, shown double, concerning the control, by increase in activity membrane carbohydrased is shown.

Key words: digestions, carbohydrases, *Echinacea purpurea*, carp

УДК [551.3.051+556.5]

В.В. ЗАКОННОВ

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
пос. Борок, Некоузский р-н, Ярославская обл., 152742, Россия

ОСАДКООБРАЗОВАНИЕ В ВОДОХРАНИЛИЩАХ РАЗНОГО ТИПА

На основании собственных исследований и обобщения материалов по процессам образования осадков в Волжском, Днепровском и Ангарском каскадах и водохранилищах бассейна нижнего Дона, различающихся по целому ряду классификационных признаков и географическому положению, установлены общие закономерности осадкообразования для водоемов замедленного водообмена.

Ключевые слова: осадкообразование, седиментация, равнинные, предгорные водохранилища

Исследование донных отложений в водохранилищах имеет большое научное и практическое значение при решении общелимнологических, гидробиологических, экологических и социально-экономических проблем. Главной особенностью искусственных водоемов является их пространственная неоднородность, определяемая внутригодовой и многолетней флуктуацией морфометрических, гидрологических и гидрохимических характеристик состояния пресноводных экосистем, а также изменениями геологической среды в каскадах зарегулированных рек.

Цель работы – показать, что независимо от принадлежности водохранилищ к равнинному (Волга, Днепр, Дон) и предгорному (Ангара) типу, каскадному и внутриводоемному районированию, процессы осадкообразования имеют одну и ту же направленность и проходят последовательно все стадии формирования грунтового комплекса.

Материал и методы исследований

Исследователи седиментогенеза в крупных водохранилищах признают, что систематические комплексные гидроэкологические исследования наиболее информативны и позволяют выявить на основании прямых (*in situ*) определений толщины кернов, структуры и свойств донных отложений основные закономерности осадкообразования [1, 2, 5–7]. За основу взяты водохранилища Волжского каскада и их отдельные участки, различающиеся значительной амплитудой гидродинамических процессов [2, 4]. За время функционирования этих водоемов (более 50-ти лет) на них проведено от 3 до 6 плановых через 10–20 лет и специальных грунтовых съемок по единым методикам [1, 2].

Результаты исследований и их обсуждение

Вследствие новых гидрологических условий транспортирующая способность зарегулированных рек Волги, Днепра, Дона, Ангары и др. изменилась и они превратились в отстойники наносов, где в седиментационных балансах доля кластического материала составляет от 55% до 96% [2, 5–7]. На примере каскада водохранилищ Волги установлено, что несмотря на многофакторность стохастических воздействий гидродинамических процессов в подпертых или речных секциях водохранилищ – нижних бьефах гидроузлов и заливах, имеющих индивидуальные особенности, в них сложились определенные закономерности распределения грунтового комплекса, свойственные в целом крупным водохранилищам (рис. 1) [2, 4]:

- сокращение площадей трансформированных и реликтовых грунтов, которые представлены размытыми (обнаженными) почвами и выходами доводохранилищных аллювиальных отложений;
- увеличение площадей крупнодисперсных наносов, в основном песков различной крупности, с хорошей гидравлической сортировкой;
- сохранение ареалов тонкодисперсных отложений (песчанистых и глинистых илов) или слабая их флуктуация в результате воздействия сезонных природных и антропогенных факторов.

Формирование донных осадков водохранилищ Волги в начальный период (10–30 лет) их существования соответствует стадии активизации эрозионно-абразионных процессов и повышенных темпов седиментации, а затем их понижение и стабилизация. К концу этого периода закладываются основные ареалы грунтов, площади которых впоследствии изменяются незначительно (пассивная стадия).

При сложившихся гидрометеорологических условиях, геологическом и геоморфологическом строении ложа и берегов эти соотношения соответствуют оптимальному пространственному распределению донных отложений в конкретном водохранилище.

Важнейшим гидроэкологическим фактором процесса осадкообразования является распределение и накопление илистых отложений, депонирующих весь комплекс загрязняющих веществ из диффузных и точечных источников.

По материалам цитируемого списка литературы, установлено, что площади, занимаемые илистыми отложениями, будут тем больше, чем меньше проточность и волновое воздействие на дно водохранилища [1–7].

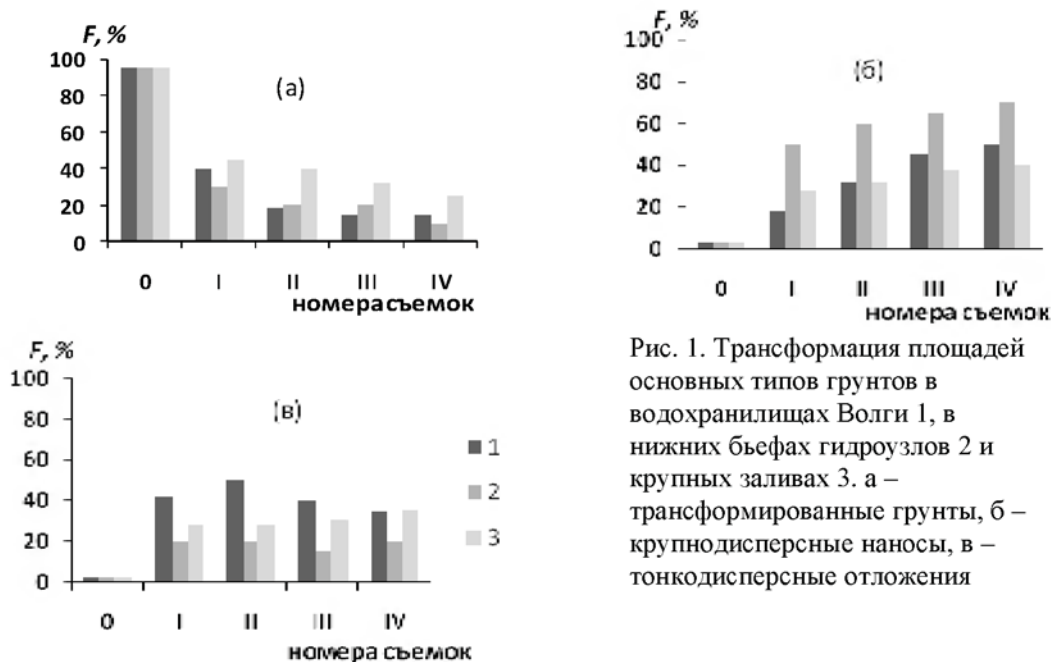


Рис. 1. Трансформация площадей основных типов грунтов в водохранилищах Волги 1, в нижних бьефах гидроузлов 2 и крупных заливах 3. а – трансформированные грунты, б – крупнодисперсные наносы, в – тонкодисперсные отложения

Анализ показателей илонакопления в крупных равнинных и предгорных водохранилищах подтвердил, что среднегодовая потеря полного объема воды за счет отложения илов невелика, и не представляет каких-либо препятствий для их эксплуатации в течение нескольких тысяч лет [2, 5–7]. Средняя толщина слоя илов незначительна по сравнению со средней глубиной водохранилищ. Однако с точки зрения влияния на гидробиологические и гидрохимические процессы более важным показателем является интенсивность илонакопления и ее изменение во времени (рис. 2).

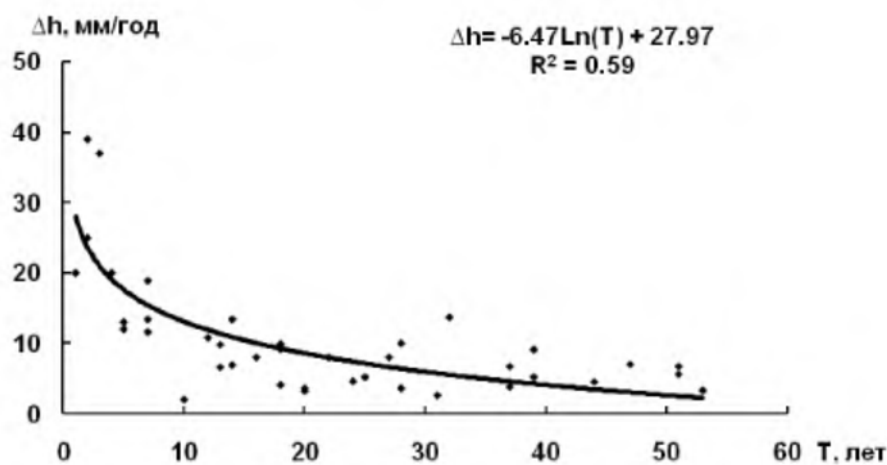


Рис. 2. Зависимость интенсивности илонакопления от продолжительности существования водохранилищ Волги, Дона и Днепра

Увеличение сроков эксплуатации водохранилищ Волги привело к уменьшению и дифференциации темпов осадконакопления. Вытянутость каскада в меридиональном направлении и пересечение нескольких природно-климатических зон определило географическую зональность осадкообразования, выраженную в увеличении темпов седиментации не только в среднем по водохранилищам, но и по участкам затопленного русла Волги от г. Твери до плотины Волгоградской ГЭС (рис. 3) [3].

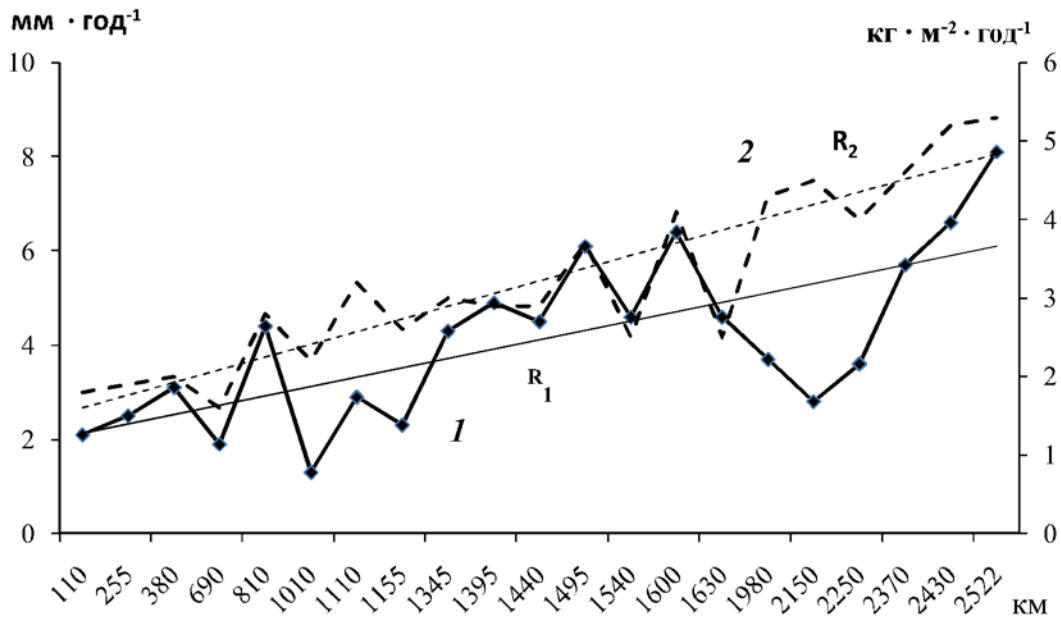


Рис. 3. Інтенсивність осадконакоплення в каскаді волжських водохранилищ по участкам. I – мм год⁻¹, 2 – кг м⁻² год⁻¹, R_1 , R_2 – лінії тренда ($R_1^2 = 0.49$, $R_2^2 = 0.79$)

Широтная зональность илонакопления проявлялась ранее и в Днепровском каскаде. Так, в Киевском водохранилище – верхний Днепр – 6.6 в Запорожском и Каховском – нижний Днепр – 13.7 и 8.0 мм год⁻¹, соответственно [7]. По современным данным проверить это не представляется возможным. Зональность осадконакопления в водохранилищах Ангарского каскада отсутствует [5].

Выводы

Несмотря на различие природных условий, геологических и геоморфологических факторов, гидродинамических и морфометрических особенностей и режимов эксплуатации гидроузлов, наметились общие закономерности, свойственные не только равнинным, но и предгорным водохранилищам:

- водохранилища выполняют функцию накопителей (ловушек) наносов, их полная наносодержащая способность составляет от 55% до 96%;
- как равнинные, так и предгорные водохранилища продолжают находиться в стадии становления их береговых зон и подводного рельефа;
- вещественная структура донных осадков не утратила связь с исходным материалом – осадкообразующими источниками;
- главным источником поступления наносов в водохранилища является терригенный материал за счет размыва абразионных берегов (до 98% Ангарский и 53–87% Волжский и Днепровский каскады и водохранилища бассейна нижнего Дона);
- основная масса наносов сосредоточена в прибрежной отмели (на Ангарских водохранилищах при НПУ 70–90%, на водохранилищах Волги, Дона и Днепра – 40–60%).

1. Буторин Н.В. Донные отложения верхневолжских водохранилищ / Н.В. Буторин, Н.А. Зиминова, В.П. Курдин. – Л.: Наука, 1975. – 160 с.
2. Законнов В.В. Осадкообразование в водохранилищах Волжского каскада : автореф. дис. ... докт. геогр. наук / В.В. Законнов. – М., 2007. – 39 с.
3. Законнов В.В. Географическая зональность осадконакопления в системе водохранилищ Волги / Законнов В.В., Законнова А. В. // Изв. РАН. Сер. геогр. – 2008. – № 2. – С. 105–111.
4. Законнов В.В. Осадкообразование в зонах переменного подпора водохранилищ Волжского каскада / В.В. Законнов, С.А. Поддубный, А.В. Законнова, В.В. Касьянова // Вод. ресурсы. – 2010. – Т. 37, № 4. – С. 1–10.
5. Карнаухова Г.А. Процессы осадкообразования в водохранилищах Ангарского каскада : автореф. дис. ... докт. геогр. наук / Г.А. Карнаухова / – Иркутск, 2009. – 44 с.
6. Клюева В.А. Осадконакопление в водохранилищах Нижнего Дона / Клюева В.А., Долженко Г.П. – Ростов : Изд-во Ростовского ун-та, 1983. – 142 с.
7. Новиков Б.И. Донные отложения днепровских водохранилищ / Б.И. Новиков. – К.: Наук. думка, 1985. – 170 с.

В.В. Законнов

Інститут біології внутрішніх вод ім. І.Д. Папаніна РАН, Росія

ОПАДОУТВОРЕННЯ У ВОДОСХОВИЩАХ РІЗНОГО ТИПУ

На підставі власних досліджень та узагальнення матеріалів з процесів утворення донних відкладів у Волжському, Дніпровському і Ангарському каскадах та водоймищах басейну нижнього Дону, що відрізняються низкою класифікаційних ознак та географічним розміщенням, встановлені загальні закономірності опадоутворення для водоймищ уповільненого водообміну.

Ключові слова: опадоутворення, седиментація, рівнинні та передгірські водосховища

V.V. Zakonnov

Institute of Biology of Inside Water RAS, Russia

SEDIMENT FORMATION IN THE DIFFERENT TYPE RESERVOIR

General patterns of sediment formation in reservoirs with slow water circulation have been determined on the basis of the author's data and generalized materials on processes of sediment formation in the Volga, Dnieper and Angara cascades and in reservoirs of the Lower Don basin differed by quite a number of classification features and geographical position.

Key words: sediment formation, sedimentation, flat and submountain reservoir

УДК 556.113.2.04

А.В. ЗАКОННОВА, А.С. ЛИТВИНОВ

Інститут біології внутрішніх вод ім. І.Д. Папаніна РАН

пос. Борок, Некоузський р-н, Ярославська обл., 152742, Росія

МНОГОЛЕТНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ РЫБИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Представлены результаты исследований многолетних изменений температуры воды Рыбинского водохранилища за период 1947–2008 гг. Выявлены и оценены линейные тренды. Установлена зависимость между температурой водной массы и поверхностного слоя воды.

Ключевые слова: потепление климата, Рыбинское водохранилище, температура воды

В последние годы большое внимание уделяется проблеме глобального потепления климата [2], связанной в первую очередь с повышением температуры воздуха. Исследования, проведенные в бассейне Рыбинского водохранилища, показали значимый рост среднегодовой температуры воздуха на побережье за период 1947–2005 гг. [3]. Особенно значительные изменения произошли в последней четверти XX ст., которые продолжаются и в настоящее время. Авторами установлено, что за последние 30 лет (1976–2005 гг.) повышение среднегодовой температуры воздуха на постах водохранилища составило за теплый период 1,4–1,6°C. С 1989 г. началось потепление, не имеющее себе равных по продолжительности и интенсивности, когда резко повысилась температура воздуха зимой и в среднем за год составила 6,0°C (ст. Переборы) при среднемноголетней 3,7°C. Выделяется также 2001 г. – теплый апрель (T=8,7°C) и 1999 г. – теплый июнь (T=20,8) и июль (T=22°C). Аномально теплым был 2008 г. (средняя температура в 2 раза выше нормы).

Изменение климатических условий в бассейне водохранилища привело к синхронному возрастанию температуры воды.

Материал и методы исследований

В работе выполнен анализ многолетних данных по среднемесячной температуре воды Рыбинского водохранилища за период 1947–2008 гг.

В климатологии для выявления тенденций изменения характеристик используется осреднение по тридцатилетиям. В настоящее время ВМО (Всемирная метеорологическая организация) в качестве нормы выбран период 1961–1990 гг. Поэтому сравнение температур воды проводилось относительно указанного периода.

Многолетняя изменчивость температуры воды проводилась при выявлении и оценке линейных трендов. Статистическая значимость линейного тренда оценивалась по величине R^2