

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Д. М. КОНЕНКОВ

**К ВОПРОСУ ОБ ИЗМЕНЕНИИ ФИЗИКО-ГЕОЛОГИЧЕСКОГО  
РЕЖИМА ДНЕПРА В СВЯЗИ С ГИДРОТЕХНИЧЕСКИМИ  
СООРУЖЕНИЯМИ***(Представлено академиком В. А. Обручевым 3 IV 1954)*

С нарастающим темпом разворачиваются в нашей стране работы по возведению мощных гидротехнических сооружений. Создаваемые мощные плотины и водохранилища глубоко изменяют (и уже изменяют) режим рек. Поэтому на имеющихся примерах уже теперь необходимо тщательно и всесторонне изучить эти изменения с тем, чтобы устранить или ослабить те явления, какие пойдут в нежелательном направлении. В этом отношении Днепр с его мощной Запорожской плотиной, перегораживающей реку уже около 20 лет, дает возможность сделать некоторые важные практические выводы и замечания.

Определяющим моментом в развитии рек является базис эрозии — уровень моря для главных рек, или уровень рек в точках впадения в них притоков — для последних. Повышение или понижение базиса эрозии коренным образом меняет весь ход развития реки, приводя их к засыпанию или, наоборот, к переуглублению долин.

Обращаясь к долине Днепра, прежде всего следует отметить, что Днепр в нижнем течении достиг предельного выполаживания кривой своего русла. Здесь можно видеть, как в пределах своей современной долины русло Днепра разбивается на ряд рукавов и протоков. Поступающий с верховья и с притоков обломочный материал Днепр уже не в состоянии выносить в Черное море; огромные его массы сгружаются в устьевой части реки. За счет переработки ветром этого обломочного материала образовались здесь обширные (до 200 тыс. га) песчаные массивы так называемых Алешковских песков.

Таким образом, до создания плотины Днепрогэса, основная масса обломочного материала выносилась Днепром к устью. После сооружения плотины и образования водохранилища Днепр получил новый базис эрозии, перенесенный более чем на 300 км выше первоначального и поднятый здесь на 37—40 м. В режиме Днепра произошли глубокие изменения; он оказался разделенным на два различные по режиму отрезка. Всю массу поступающего обломочного материала Днепр сгружает теперь при впадении в озеро им. Ленина, т. е. у Днепропетровска; здесь формируется его новое устье. Совершенно в иных условиях оказалось нижнее течение Днепра, ниже плотины Днепрогэса. В водохранилище, как в отстойнике, осаждаются даже мельчайшие илистые частицы, и на ту сторону плотины сбрасываются освобожденные от обломочного материала чистые воды. К устью Днепра выносятся сейчас ничтожное количество продуктов размыва. Прекращение приноса сюда обломочного песчаного материала, являвшегося источником развевания, благоприятствует самоукреплению песков и зарастанию песчаного массива.

Сооружаемое Каховское водохранилище будет находится в более благоприятных условиях. Из озера им. Ленина сюда будут поступать,

как сказано, воды, почти свободные от механически взвешенного обломочного материала. Поэтому, хотя плотиной Каховской ГЭС и будет создан еще один базис эрозии и, следовательно, еще одно устье Днепра, здесь почти никакой аккумуляции аллювия происходить не будет.

За прошедший период существования озера им. Ленина можно отметить определенные закономерности в распределении приносимого обломочного материала. В верховье озера, т. е. в местном устье Днепра, начиная непосредственно от Днепропетровска и выше, сгружается грубо-обломочный галечно-песчаный материал, далее вглубь озера выносятся более тонкий илистый материал.

Как показали исследования работников Днепропетровского Гидробиологического института, проводившиеся под руководством проф. Г. Б. Мельникова и П. А. Журавля, распределение осадков по дну озера представляет сложную картину. В области фарватерной полосы отлагается песчаный и тонко песчаный материал. В стороны от фарватера осаждается песчаный и тонкий ил. К приплотинной части озера поступает только тонкий отмученный илистый материал. Эту закономерность усложняют вносимые в озеро осадки из боковых балок и оврагов, но такие нарушения носят ограниченный, местный характер.

Таким образом, у Днепропетровска в течение уже около 20 лет закономерно формируется новая дельта Днепра. За этот хотя и небольшой отрезок времени результаты геологических изменений здесь вполне уже заметны. Русло Днепра здесь сильно обмелело. Появились стабильные песчаные косы и отмели.

Однако обмеление Днепра у Днепропетровска неправильно приводит некоторых исследователей к заключению об общем обмелении реки. Гидрологический режим всего бассейна Днепра в целом с момента сооружения Днепрогэса не изменился. Водосборная площадь его осталась прежней. Количество вод, поступающих в главную артерию за счет атмосферных осадков, не уменьшилось. Неправильно рассматривают как причину обмеления и закупорку выходов в русло реки грунтовых и подземных вод в виде родников и источников. Закупорка выходов подземных и грунтовых вод действительно имеет место в долине Днепра. Она происходит в результате сильно развитого оползания его берегов, особенно правого берега выше Днепропетровска, а также в результате засыпания ключей и родников илистым и песчаным аллювием, аккумулируемым рекой в русле. Но закупорка открытых родников и источников меняет только форму выхода грунтовых и подземных вод: вместо открытых родников возникают заболоченные бечевники, мочажины и т. п. В конечном же итоге количество поступающих в реку грунтовых и подземных вод остается неизменным.

Отмечающееся обезлесение берегов Днепра безусловно ослабляет снегозадержание и ускоряет его таяние. Но это ни в какой мере не может вызывать обмеление Днепра. Быстрое снеготаяние приводит только к резким колебаниям уровня воды Днепра от наивысшего, какой бывает в период половодья, до меженного. Это, конечно, неблагоприятно сказывается на пополнении водных ресурсов Днепропетровского водохранилища, так как приходится огромные массы воды в период короткого сезона снеготаяния сбрасывать, а запасы пополнять затем только водами нормального стока. Но отмеченное явление также не уменьшает общего стока реки.

Однако обезлесение берегов как фактор их неустойчивости и быстрого разрушения действительно влечет за собой обмеление реки. Но этот вопрос мы рассмотрим ниже.

Что же касается обмеления Днепра у Днепропетровска, то это явление закономерное, хотя и имеет местный характер. Дальнейшее развитие здесь дельты необходимо предотвратить или по крайней мере ослабить, так как в противном случае оно приведет к накоплению мощного кону-

са выноса, к расчленению реки на ряд рукавов и протоков и к возникновению развеваемых ветром песков, подобно Алешковскому песчаному массиву.

Таким образом, за время существования Днепровской плотины отчетливо намечаются следующие изменения в режиме Днепра.

1. Прекращение выноса аллювиального материала к устью, в область развития Алешковских песков. Это обстоятельство уже благоприятно сказалось и в дальнейшем безусловно будет сказываться на физико-геологическом режиме песчаного массива. Развеваемые ветром пески будут неуклонно приходить в недействительное состояние, будут самозакрепляться. Тем усилиям, какие прилагаются для окультуривания песчаных пространств Нижнего Днепра, после сооружения Днепровской плотины, будет содействовать могучий фактор изменившейся природной обстановки.

2. Будущее Каховское водохранилище не стоит под угрозой заиления днепровским аллювием. В этот бассейн будет поступать сравнительно небольшое количество обломочного материала из береговых балок и оврагов, открывающихся в Днепр, на полосе будущего затопления. Необходимость закрепления этих балок и оврагов, конечно, сохраняет свою актуальность.

3. Выше Днепровской плотины вследствие повышения базиса эрозии последней происходит: а) быстрое заиление озера им. Ленина и б) довольно быстрое формирование песчаной дельты Днепра у Днепропетровска. Непрерывный принос и осаждение здесь огромного количества рыхлого обломочного материала может привести к дальнейшему обмелению реки и возникновению движущихся песков. Этот процесс здесь усиливается тем, что в непосредственной близости от формирующейся дельты Днепра, в районе Амур-Нижнеднепровска, развеваются ветром пески нижней древней надпойменной песчаной террасы.

4. Изменение базиса эрозии привело к ослаблению живой силы крупного притока Днепра, р. Самары, которая вследствие указанной причины выносит в озеро им. Ленина только очень тонкий илистый материал, а песчаный грубый аллювий осаждаёт в своем русле, засыпая его на отрезке нижнего течения.

5. Притоки Днепра, расположенные выше по течению, не затронутые подпором, энергично выносят аллювиальные осадки в русло Днепра.

Областями активной эрозии являются: 1) верхнее и отчасти среднее течение Днепра, где происходит глубинная эрозия; 2) притоки среднего течения Днепра: Орель, Ворскла, Псёл, Цибульник, Омельник и др. и 3) многочисленные овраги и балки этого же отрезка течения Днепра.

Балки и овраги транспортируют в Днепр огромное количество механически взвешенного тонкого и коллоидного материала. Вынос его идет, главным образом, за счет разрушения лессов и лессовидных пород, в которых энергично развиваются балки и овраги, а также за счет смыва мощных черноземных почв.

Отрицательная деятельность балок и оврагов сказывается в двух направлениях: 1) в загромождении русла Днепра обломочным и коллоидным материалом и 2) в сокращении полезных сельскохозяйственных площадей.

Оценивая в полную меру вред балок и оврагов, В. В. Докучаев еще в конце прошлого столетия считал необходимым прекратить доступ грубых наносов в речную долину вообще и на речной фарватер в особенности. С этой целью он считал необходимым: «а) обсадить древесной растительностью ближайшие побережья рек, особенно соседние пески и обсыпающиеся нагорные берега; б) по возможности загородить плетнями или иным способом устья оврагов, открывающиеся в речные долины».

В течение ряда лет, 1948—1951 гг., при полевых геологических исследованиях в бассейнах рек Самары, Орели, Мокрой Суры и др. нам при-

ходилось наблюдать широко распространенное явление засыпания песчаными аллювиальными осадками русел названных рек. На многих участках их русел образуются перекааты и мели, а местами живой водоток уходит в рыхлые наносы, оставляя русло сухим. Огромная масса обломочного материала ежегодно выносятся в русло Днепра, но еще большее количество отлагается в руслах самих притоков. Происходит процесс самозасыпания рек.

Этому явлению благоприятствует оголенность берегов. Вырубка лесов влияет на обмеление рек не потому, что реки лишились естественных снегозадержателей, а потому, что неустойчивые берега, сложенные рыхлыми осадочными породами, лишились естественного закрепления.

Таким образом, прекращение или ослабление заноса озера им. Ленина, а также дальнейшего роста песчаной дельты Днепра у Днепропетровска, ослабление роста овражно-балочной сети является неотложной, первоочередной задачей.

Если развитие работ по созданию гидротехнических сооружений идет с нарастающим темпом, то «тыловая» часть этих строек со стороны планирующих и строительных организаций не пользуется еще должным вниманием. Необходимо широко развернуть работы по закреплению берегов рек, балок и оврагов выше Днепровской плотины путем лесонасаждения по берегам, а там, где активно идет разрушение берегов, — путем каменной окладки или оплетения. Необходимо провести обследование берегов рек и балок с тем, чтобы точно выявить участки берегов различной устойчивости и установить целесообразные меры их закрепления. Необходимо вместе с тем планомерное проведение специальных гидротехнических работ.

Днепровский государственный  
университет

Поступило  
8 III 1954