

ББК 556.55

А.Ш. Хабидов, Е.А. Федорова, К.В. Марусин

**Развитие рельефа области преимущественно
флювиального морфолитогенеза
крупного равнинного водохранилища долинного типа**

A.Sh. Khabidov, E.A. Fedorova, K.V. Marusin

**Relief Formation in Fluvial-Dominated
Morpholithogenesis Area in Man-Made Lakes
belong to Valley-Type**

Области преимущественно флювиального морфолитогенеза до настоящего времени остаются наименее описанными обстановками рельефообразования и осадконакопления котловин искусственных водоемов. Они рассмотрены на примере Новосибирского водохранилища, относящегося к числу долинных водохранилищ низменных равнин и невысоких плато с сезонным регулированием стока, широко представленных и в России, и на территории зарубежных стран.

Ключевые слова: водохранилища долинного типа, Новосибирское водохранилище, обстановки рельефообразования и осадконакопления, обстановка преимущественно флювиального морфолитогенеза.

Введение. Изучая закономерности формирования берегов крупных водохранилищ и их обусловленность процессами волновой (ветровое волнение) и неволновой природы (стоковые течения), С.Л. Вендров [1, с. 7–49] вплотную подошел к пониманию существенной неоднородности среды рельефообразования и осадконакопления в котловинах искусственных водоемов. Позднее, опираясь на изложенную в [1, с. 7–49] идею о гидрологической зональности водохранилищ и проведя сравнительный анализ данных о скорости стоковых течений и о параметрах ветровых волн в различных гидрологических зонах в периоды наполнения, стабилизации уровня воды на отметках НПУ и последующей сработки водохранилища, А.Ш. Хабидов с соавторами [2, с. 8–180] выделили в пределах котловин искусственных водоемов три основных типа обстановок рельефообразования и осадконакопления: преимущественно флювиального морфолитогенеза, преимущественно волнового морфолитогенеза и переходного между ними типа. При описании этих обстановок основное внимание уделялось области преимущественно волнового морфолитогенеза – наиболее представительной по площади акватории, периметру береговой линии, протяженности разрушаемых берегов и другим показателям. Заметно реже рассматривалась область преимущественно флювиального морфолитогенеза,

Fluvial-dominated morpholithogenesis areas remains to be the least described environment of relief formation and sedimentary deposition in man-made lakes. The paper considers the fluvial-dominated environment by the example of Novosibirsk Reservoir that is one of the most widespread valley-type man-made lakes in Russian and abroad.

Key words: man-made lakes of valley-type, Novosibirsk Reservoir, dynamic relief-forming and depositional sedimentary environments, fluvial-dominated morpholithogenesis.

и до настоящего времени в этой области обстановки рельефообразования и осадконакопления котловин искусственных водоемов остаются наименее обстоятельно описанными. В связи с этим ниже мы более детально остановимся на результатах изучения обстановок данного типа, используя данные наблюдений на Новосибирском водохранилище, относящемся к числу широко представленных долинных водохранилищ низменных равнин и невысоких плато с сезонным регулированием стока.

Природные условия области преимущественно флювиального морфолитогенеза Новосибирского водохранилища. Область преимущественно флювиального морфолитогенеза занимает часть котловины Новосибирского водохранилища, протягивающуюся на 60–65 км от входного створа (Камень-на-Оби) в направлении плотины ГЭС. К ней приурочены две гидрологические зоны водоема – зона выклинивания подпора и одна из его двух крупных мелководно-осушенных зон. В пределах этой области ведущим фактором формирования и развития рельефа являются стоковые (проточные) течения. Наибольшие величины скорости течений наблюдаются здесь в период наполнения водохранилища в главном русле – от 1,3–2 м/с у Камня-на-Оби и до 0,5–0,8 м/с на участках, расположенных ниже. Во второстепенных активных руслах скорость проточного течения не превышает

0,7–0,9 м/с даже вблизи входного створа, еще ниже ее величина в отмирающих руслах. Во время стабилизации уровня воды и при последующем его понижении скорость проточного течения повсеместно уменьшается в 1,5–1,7 раза и более (см. таблицу).

Современный рельеф области преимущественно флювиального морфолитогенеза Новосибирского водохранилища включает многочисленные активные, отмирающие и/или отмершие русла, разделенные островами, мелководными обстановками, осушенными или полусушенными участками. Последние представлены разнообразным комплексом пойм, заливов, озер и болот. Поэтому высота ветровых волн здесь невелика, и даже при сильных ветрах высота волн в зоне выклинивания подпора не превышает 0,3–0,4 м, а на ее периферии, в мелководно-осушной зоне, – 0,5–0,6 м.

Очевидно, зона преимущественно флювиального морфолитогенеза Новосибирского водохранилища имеет облик речной дельты, точнее – дельты выполаживания. Как и в классических дельтовых обстановках, здесь в целом доминируют процессы аккумуляции наносов, эрозии обычно подвержены лишь активные русла.

Развитие рельефа и формирование осадочной толщи области преимущественно флювиального морфолитогенеза Новосибирского водохранилища. Для оценки характера изменений рельефа области преимущественно флювиального морфолитогенеза Новосибирского водохранилища нами использовались:

- государственные топографические карты масштаба 1:25000 и 1:50000 на изучаемый район, охва-

тывающие побережья и акваторию водоема в период, предшествующий его заполнению (1953 г.), в период его наполнения (1958–1960 гг.) и в 1990-е гг.;

- панхромные космические снимки 2008 г., выполненные КА SPOT-2 и имеющие разрешение 10 м;

- материалы промерных работ, проводившихся в 2008–2009 гг. для составления батиметрической карты масштаба 1:25000.

Результаты изучения картографических сведений, материалов дистанционного зондирования и данных промерных работ позволили оценить масштабы изменения морфометрических характеристик котловины Новосибирского водохранилища в границах области преимущественно флювиального морфолитогенеза:

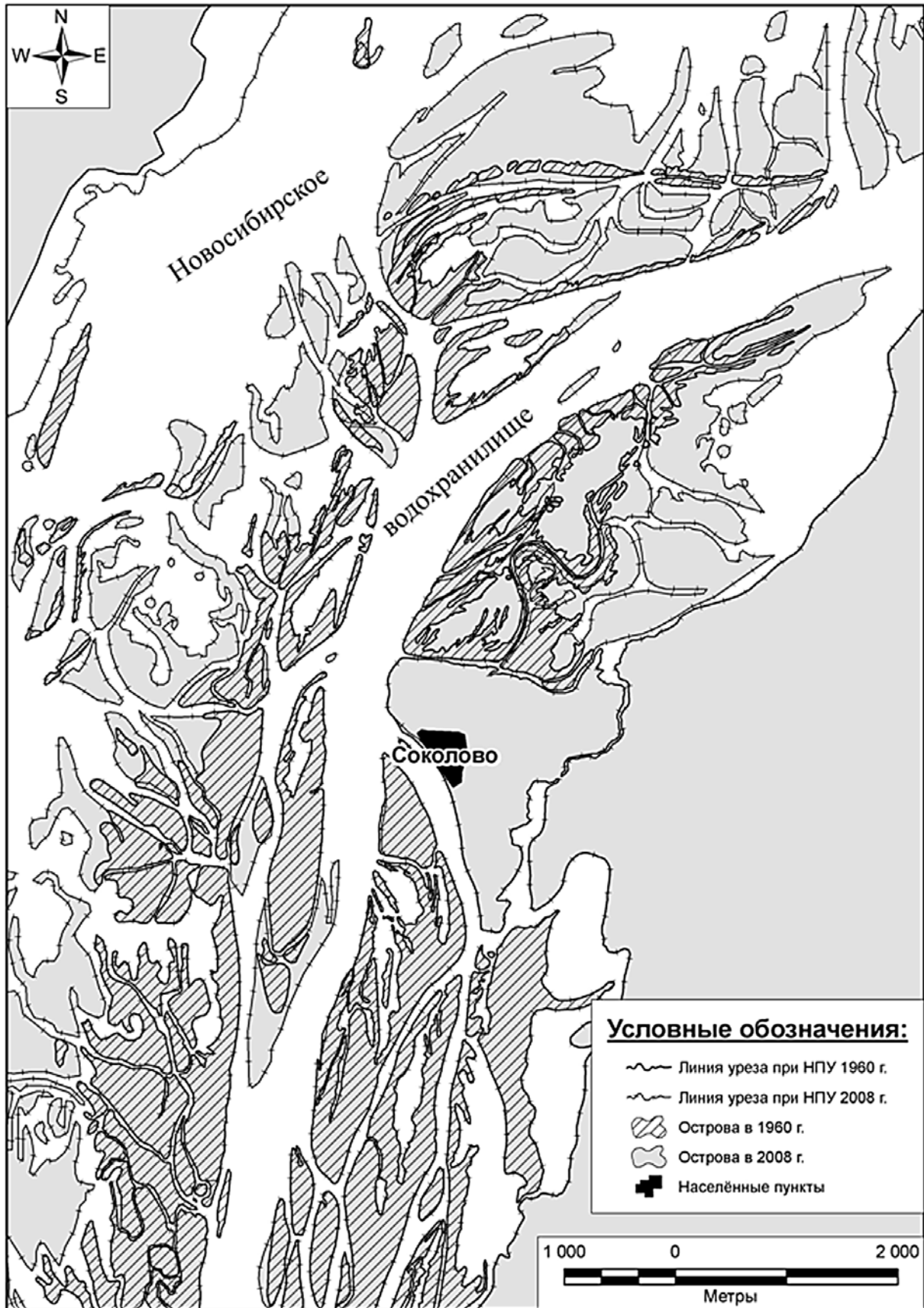
1. Приходная часть бюджета накопленных в котловине Новосибирского водохранилища наносов представлена твердым стоком образующей водоем р. Оби и рыхлыми продуктами размыва берегов водохранилища в результате деятельности эрозионных и абразионных процессов. За период нормальной эксплуатации гидроузла (1959–2009 гг.) доля твердого стока Оби составила 72,45% (0,739 км³), а доля продуктов размыва берегов всего водохранилища не превышала 0,281 км³ (27,55%).

2. За тот же период нормальной эксплуатации гидроузла в области преимущественно флювиального морфолитогенеза Новосибирского водохранилища количество островов возросло с 257 до 272, их суммарная площадь увеличилась на 25 км², тогда как в результате размыва было утрачено только 1,301 км² земель (см. рисунок); при этом на левом побережье водоема величина размыва не превышала 35–40 м, на правом побережье – 45–50 м. Как видно, именно

Скорость стоковых течений (горизонт 0,5 м от дна) в области преимущественно флювиального морфолитогенеза Новосибирского водохранилища

Удаление створа от плотины, км	Скорость течения, м/с ¹								
	Повышение уровня (май)			Стабилизация уровня (июль)			Понижение уровня (сентябрь)		
	I	II	III	I	II	III	I	IIa	IIб
220	2,00	*	*	1,26	*	*	1,42	*	*
	1,40	*	*	0,66	*	*	0,86	*	*
	1,30	*	*	0,60	*	*	0,62	*	*
200	2,05	*	*	1,30	*	*	1,35	*	*
	1,50	*	*	0,58	*	*	0,72	*	*
	1,40	*	*	0,44	*	*	0,52	*	*
180	1,56	*	*	0,98	*	*	1,10	*	*
	1,10	*	*	0,46	*	*	0,68	*	*
	1,00	*	*	0,34	*	*	0,44	*	*
160	1,08	0,54	0,30	0,62	0,34	0,26	0,64	0,38	0,28
	0,76	0,28	0,16	0,38	0,20	0,14	0,42	0,22	0,18
	0,60	0,20	0,14	0,32	0,18	0,10	0,34	0,20	0,14

Примечание. 1. Скорость течения: 1-я строка – многоводный, 2-я – средний по водности, 3-я – маловодный год. 2. I – затопленное русло Оби, II и III – внешняя граница прибрежной зоны, правый (IIa) и левый (IIб) берега водохранилища.



Изменения рельефа области преимущественно флювиального морфолитогенеза
Новосибирского водохранилища

в области преимущественно флювиального морфолитогенеза накапливается основная часть твердого стока Оби, причем значительная часть этого материала расходуется на образование новых островов и выдвигание береговой линии.

Дельтовидный облик области преимущественно флювиального морфолитогенеза Новосибирского водохранилища дополнительно подчеркивается сходством основных черт строения кровли слагающих ее осадков со строением осадков дельт рек, впадающих в моря.

По нашим наблюдениям, в пределах описываемой области для *активных русел* характерно однонаправленное движение воды. В этом смысле они подобны руслам собственно речных систем, где накопление терригенного материала чаще всего связано с миграцией русловых аккумулятивных форм (отмелей, гряд и т.д.) и в значительной мере контролируется сезонной изменчивостью стока воды и наносов. Поэтому осадкам, слагающим в верхней части Новосибирского водохранилища русла активных «дельтовых» проток, свойственна ритмичность строения, отражающая повторяющиеся циклы накопления аллювиального материала. В вертикальном разрезе здесь обнаруживаются последовательные серии осадков, в основании которых обычно залегают грубослоистые пески, сменяемые выше более тонкими песками с косой слоистостью или слоистостью ряби и иногда с переслаиванием алевритов. Местами такое залегание осадков нарушается появлением совершенно «нелогичных» прослоев тонкозернистого материала с включениями растительных остатков. Во внутренней структуре этих слоев зачастую имеются отчетливые признаки текстур конседиментационных деформаций, что в совокупности с наличием растительных остатков позволяет интерпретировать их как результат оползания берегов.

Иное строение имеют на Новосибирском водохранилище осадки *отмирающих русел* области преимущественно флювиального морфолитогенеза. Для них более характерно общее утончение материала вверх по разрезу. По-видимому, это обусловлено тем, что в отмирающих протоках поступившие извне наносы перемещаются постепенно ослабевающим течением.

Пространственная локализация процессов, действующих вне главного русла и проток на основной

площади области преимущественно флювиального морфолитогенеза Новосибирского водохранилища, определяется, как и на собственно дельтах, удалением от русел. При этом субаквальные прирусловые фации (обычно алевриты с прослоями глин и органического вещества) поглощаются более грубыми отложениями прирусловых валов, для которых характерно развитие ряби течения различных типов и косой слоистости, а также неправильной слоистости, причиной возникновения которой является воздействие корней травянистой растительности. Центральные и дистальные фации области представлены уже осадками преимущественно «внутридельтовых» озер, заливов и болот.

Осадки болот в верхней части Новосибирского водохранилища – это в основном илы с линзами тонкослоистых алевритов, приносимых во время наполнения водоема, и довольно значительным содержанием органического вещества. Более грубозернистый материал с характерной горизонтальной слоистостью и знаками ряби образует осадочный комплекс озер, глубина которых редко бывает выше 2–3 м. Донные осадки столь же мелководных заливов имеют близкий гранулометрический состав, но отличаются от озерных характером слоистости. Для них более типичны переслаивание тонкого материала более грубым в зонах с практически полным отсутствием волновой активности и линзовидная слоистость в зонах, подверженных воздействию слабого волнения.

Фронтальная (или проксимальная) зона области преимущественно флювиального морфолитогенеза на Новосибирском водохранилище приурочена к мелководью с характерными глубинами 4–5 м. Большие глубины здесь наблюдаются только там, где мелководье пересекает затопленное русло и рукава Оби. На этом участке типичные для внутридельтовых районов субобстановки рельефообразования и осадконакопления замещаются субобстановками мелководного водоема, в пределах которых сравнительно грубый материал донных осадков постепенно становится более тонким. Происходящие изменения одновременно отражаются в рельефе и в строении осадков, особенно в береговой зоне водохранилища, где в первую очередь начинает проявляться деятельность ветрового волнения.

Библиографический список

1. Вендров С.Л., Маккавеев Н.И., Мельникова Г.Л., Широков В.М. Эволюция берегов и дна водохранилищ // Инженерно-географические проблемы проектирования и эксплуатации крупных равнинных водохранилищ. – М., 1972.

2. Хабилов А.Ш., Жиндарев Л.А., Тризно А.К. Динамические обстановки рельефообразования и осадконакопления береговой зоны крупных равнинных водохранилищ. – Новосибирск, 1999.