

УДК 551.510.42

Канд. геогр. наук Э.А. Турсунов¹
А.Е. Кайырбай²
Б. Мадиебеков²

**АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ РАБОТ ПО
ИСКУССТВЕННОМУ УПРАВЛЕНИЮ РУСЛОВЫМИ
ПРОЦЕССАМИ НА Р. КАРАТАЛ И ПЕРСПЕКТИВЫ
ВОССТАНОВЛЕНИЯ СУДОХОДСТВА**

Ключевые слова: бассейн реки, геосистема, природные факторы, геосистемная структура, антропогенная деятельность

В статье приводится описание естественных русловых процессов, протекающих в нижнем течении р. Каратал и ее дельте после 1993 года. Показаны инженерные мероприятия по улучшению экологической ситуации и перспективы восстановления судоходства с точки зрения управления русловыми процессами.

Река Каратал, это вторая после р. Или (Иле) по величине водности река рассматриваемой территории. Она берет начало с северо-западных склонов Жетысу (Джунгарского) Алатау, где образуется от слияния рек Кара, Чижа и Текели. Выйдя из гор, в Каратальской долине она принимает еще один многоводный приток – р. Коксу. Далее река пересекает песчаные массивы Южного Прибалхашья и за 40 км до впадения в оз. Балхаш (Балкаш) образует дельту, поросшую тростником. Русло реки от истоков к устью постепенно расширяется от 10...20 до 50...100 м. Скорость течения в горах составляет около 2 м/с, на равнине она в два раза уменьшается. Длина реки 372 км, площадь бассейна 14,2 тыс. км². Среднеголетний расход реки у г. Уштобе составляет 68,4 м³/с, максимумом до 120,4 м³/с, реже до 280 м³/с. Минерализация воды в реке не превышает 0,2 г/дм³ и только в низовьях после спада половодья увеличивается до 0,7 г/дм³. По составу воды гидрокарбонатные кальциевые, переходящие иногда в среднем и нижнем течении в сульфатно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые. Практически на всей территории Балхашского бассейна р. Каратал питает подземные воды, и только при выходе из Талдыкорган-

¹ Казахстанское агентство прикладной экологии, г. Алматы, Казахстан;

² ТОО «Дарын и К», г. Алматы, Казахстан

ской впадины наблюдается незначительное выклинивание подземных вод в русло [3]. Ниже г. Талдыкургана, на р. Каратал после впадения в нее р. Коксу в 1940 году был построен вододелитель с пропускной способностью 800 млн. м³ с целью подачи воды по Уштобинскому и Кушукторпинскому магистральным каналам. В 2016 г. по этим каналам на полив массивов орошения поступило 1,1 км³ воды.

Вплоть до 1993 г. р. Каратал являлась транспортной артерией, судоходство осуществлялось с помощью самоходных барж с малой осадкой с целью снабжения поселков отгонного животноводства. Соответственно производились ежегодные работы по механической очистке русла реки от заторов образующихся от поваленных в результате размыва берегов в период весеннего половодья деревьев, проводились дноуглубительные, и другие виды работ по содержанию судового фарватера.

После прекращения судоходства, работы по механической очистке русла прекратились. Соответственно прекратилось и регулирование русловых процессов в реке, которая теперь стала развиваться в естественном состоянии. В течении более 20 лет происходили процессы меандрирования русла, образования в нем заторов, происходило обширное затопление прилегающих территорий, что, в свою очередь, привело к образованию вдоль реки непригодных участков с засоленной почвой. Существенно увеличилась и дельта р. Каратал. Многоводные годы последних лет, образование в русле реки заторов, интенсивное отложение переносимых рекой за счет высокой транспортирующей способности наносов, привело к тому, что к 2014 г. процесс дельтообразования достиг своего максимума. Вместе с этим практически полностью прекратился сосредоточенный сток воды в оз. Балхаш, как по Караталу, так и по протоке Майозек. Результатом таких естественных природных русловых процессов стало значительное увеличение потери воды как по длине р. Каратал, так и в ее дельте. За счет образования участков со стоячей водой, в дельте стали происходить процессы накопления донных отложений, сапропеля, уменьшения содержания кислорода в воде и, как следствие гибель рыбы. Свою долю в ухудшении экологической ситуации и потерь воды создала заброшенная оросительная сеть, где в течение более 30 лет происходили аналогичные процессы заиления, образования заторов, подтопления берегов.

В современный период создалась ситуация, при которой неуправляемые русловые процессы стали угрожать социальной и транспортной инфраструктурам Каратальского района. Происходило подтопления при-

брежных населенных пунктов и размыв автомобильных дорог. Все это обострилось в связи с многоводьем, наблюдаемым в последние годы. Акимат Алматинской области с целью устранения угроз от возникающих опасных гидрологических явлений создал в 2014 г. Государственное коммунальное казенное предприятие механико-мелиоративный отряд (ГККП ММО) «Каратал», которое путем устранения наиболее явных угроз снизило катастрофическую ситуацию до угрожающей.

Образованный ММО «Каратал» начал работу с выполнения экстренных мероприятий, которые за достаточно короткий срок (три года) сняли экологическую напряженность с катастрофической, связанной с возникновением чрезвычайных ситуаций, до просто напряженной. Работа ММО «Каратал» ведется по следующим направлениям:

- во первых, устранение чрезвычайных ситуаций, связанных с размывом автодорожного полотна, затопления населенных пунктов, и другими опасными гидрологическими явлениями, которые в случае отсутствия таких превентивных работ, привели бы к значительному ущербу для природной среды данного региона, экономический ущерб от которых исчислялся бы несколькими миллиардами тенге. В настоящее время отряд выполняет работы по спрямлению и механизированной очистке русла реки и креплению откосов каменной наброской на 13 км трассы Талдыкорган – Уштобе, а также производит крепление левобережного откоса каменной наброской на 130 км трассы Уштобе – Копберлик;

-во вторых, улучшение общей экологической ситуации Каратальского района и оз. Балхаш, путем обеспечения сосредоточенного стока воды в озеро. В связи с тем, что из-за интенсивных процессов заиления в дельте происходящих в последние 30 лет, ММО «Каратал» вынужден фактически заново прорыть каналы обеспечивающие сосредоточенный поток воды. В частности, согласно проекту «Механизированная очистка русла реки Каратал Каратальского района Алматинской области» в 2015 году, с целью устранить угрозу затопления пастбищ и с. Кокберлик, было расширено обводное русло, произведена механическая очистка и расширение старого русла р. Каратал. Проведена срезка густого камыша, способствовавшего образованию застойных областей, где происходило интенсивное отложение речных наносов, отмирание микроорганизмов, и как следствие, увеличение токсикологического отравления воды с уменьшением в ней содержания растворенного кислорода. Это приводило к гибели рыбы, являющейся высшим представителем экологического сообщества данной аквальной экосистемы.

Прорытый канал имеет следующие морфологические характеристики: средняя глубина – 2,75 м, ширина – 35,8 м, что при уклоне водной поверхности 3 ‰ обеспечивает расход воды 67,5 м³/с, т.е. в пределах инструментальной точности измерения соответствует среднемуголетнему расходу воды р. Каратал у г. Уштобе равный 68,4 м³/с;

- в третьих, ММО «Каратал» взял на себя функции, которые до развала Советского Союза, т.е. до 1991 г. выполняли специализированные ПМК, основным видом деятельности которых являлось содержание в рабочем состоянии оросительной сети Каратальского района. До 1991 г. производилось строительство магистрального оросительного канала от русла р. Каратал до п. Байчигир. Согласно первоначальному проекту данный канал должен был начинаться в русле р. Каратал, доходить до п. Кокберлик с последующим сбросом неиспользованной воды в озеро. Данный канал был фактически заново прорыт до его проектных значений, обеспечив поступление воды в озеро.

Наиболее радикальным способом улучшения экологической ситуации в бассейне р. Каратал, авторы считают регулирование и управление русловыми процессами в реки. Для этого необходимо восстановление на ней судоходства. В этом случае расчистка и спрямление русла реки, поддержание фарватера в рабочем состоянии, а следовательно сосредоточенного потока воды будет осуществляться в рамках обеспечения судоходства. Необходимо провести проектно-изыскательские работы для строительства водохранилища сезонного регулирования, после слияния рек Каратал и Коксу, но выше г. Уштобе. Водоохранилище позволит перехватывать пик весеннего половодья и дождевых паводков в другие периоды года, и накапливать воду с целью обеспечения необходимого для судоходства уровня воды в р. Каратал в период межени. Попутно данное водохранилище решит проблему с ликвидацией угроз от опасных гидрологических явлений. Обычно водохранилище сезонного регулирования имеет объем до 20 % от годового стока, т.е., в случае с р. Каратал речь идет о водохранилище емкостью около 500 млн. м³ или каскаде водохранилищ с аналогичным суммарным объемом. Как вариант, необходимо рассмотреть реконструкцию существующего вододелиителя на р. Каратал.

Опыт судоходства на малых реках показывает одну интересную особенность, заключающуюся в том, что передвигающиеся по этим рекам самоходные суда сами поддерживают фарватер в рабочем состоянии. При движении судна по мелководной реке происходит сдавливание потока во-

ды между днищем судна и дном реки. Это приводит к увеличению скорости потока, и, как следствие, увеличению его транспортирующей способности. Кроме того, судно, оборудованное винтовым двигателем, создает зону местной повышенной турбулентности, что приводит к взвешиванию твердых частиц, с большими значениями гидравлической крупности. Таким образом, даже те частицы грунта, которые в естественном состоянии, при существующих гидродинамических характеристик потока воды, находились бы в состоянии покоя начинают скачкообразно передвигаться вниз по реке. В этом помогает и спутная волна образующаяся за судном. За счет судоходства малая река очищается от наносов, и ее русловые процессы происходят в регулируемой форме.

Экономическая эффективность от грузового судоходства на р. Каратал является бесспорной, так как речной и морской транспорт по затратам на доставку единицы груза считается самым дешевым видом транспорта. Рабочая эффективность от речного судоходства, так же не вызывает сомнений. Например, на рис. 1 представлен вид небольшой грузовой самоходной баржи, расположенной на грузовой палубе Российского научно исследовательского судна «Академик Федоров» с учетом ширины палубы 23 м, можно судить о ее незначительных габаритах.

На рис. 2 данная самоходная баржа осуществляет перевозку грузов от стоящего на рейде судна «Академик Федоров» до станции «Прогресс» на континенте Антарктида. Стоянка судна около станции «Прогресс» длилась в течении 10 суток, из которых из-за непогоды и угрозы ледового плена, НИС «Академик Федоров» более суток штормовал в открытом море. В результате, всего за 8 суток работы данной самоходной баржи, на станцию «Прогресс» были перевезены материалы для строительства двух этажного научно-исследовательского комплекса (металлоконструкции, арматура, цемент и др.), небольшие экскаваторы, бульдозеры и погрузчики японского производства, ГСМ, продовольствие и многое другое необходимое для проживания зимовщиков, строительства и функционирования научных исследований на станции в течении года.

При незначительных размерах, порядка 20 м длины, 4 м ширины и осадки в 1 м, судно имеет водоизмещение 80 т. С учетом веса самого судна в балласте около 20 т, получаем способность баржи транспортировать груз в 60 т, что соразмерно с железнодорожным вагоном.

На малых реках Российской федерации, так же как и в других странах дальнего зарубежья широко развит пассажирский речной транспорт. Напри-

мер, есть целый ряд судов, с вместимостью до 100 человек и с осадкой, не превышающей 1 м, что вполне применимо и для пассажирского судоходства на р. Каратал. Многие из них способны высаживать людей на необорудованный берег. В некоторых областях, такой транспорт является единственным. Наличие такого транспорта существенно увеличит уровень жизни населения проживающего в поселках расположенных на берегах реки.



Рис. 1. Миниатюрная самоходная баржа.



Рис. 2. Перевозка грузов самоходной баржой для снабжения антарктической полярной станции «Прогресс».

Образуются соответственная инфраструктура, появятся новые рабочие места, станет возможным достаточно быстро и с комфортом достигать г. Уштобе и областного центра г. Талдыкурган. Кроме того, от места впадения р. Каратал в оз. Балхаш до расположенного на северном берегу относительно крупного населенного пункта Каракум, по акватории озера всего 18 км или около 1 часа хода. В настоящее время от п. Каракум, до п. Кокберлик курсирует старый рыболовецкий ботик, осуществляя функции водного маршрутного такси.

Особо следует отметить финансово привлекательный вид туристической деятельности, осуществляющий речные и озерные круизы. Специ-

ально оборудованное под туристическую деятельность прогулочное судно с маршрутом по р. Каратал, выходом в оз. Балхаш и стоянкой у привлекательных пляжей. Доставка водным путем туристов в зоны отдыха, расположенные на Лепсинском плесе, на взгляд авторов, быстро окупит затраты. До начала и после окончания купального сезона данное судно может обслуживать людей увлекающихся спортивной рыбалкой и даже охотой.

Аналогичное прогулочное судно и туристический маршрут уже сейчас можно организовать и на р. Иле от урочища Тамгалытас, до головного сооружения Тасмурунского канала, составляющим протяженность около 150 км. Русло реки здесь после некоторых незначительных работ уже сейчас вполне пригодно для судоходства.

Выводы. Необходимы мероприятия по поддержанию дельт рек впадающих в оз. Балхаш в русловой стадии развития, что обеспечит наименьшие потери воды в дельтах и возможность ее использования. Таким образом, произойдет и регулирование площади дельт, что позволит плановое развитие выгодной хозяйственной деятельности в дельтах на постоянной основе без риска затопления или наоборот, осушения.

В руслах рек, впадающих в оз. Балхаш, особенно Или и Каратал необходимо поддерживать условия для создания сосредоточенного потока воды, что позволит управлять русловыми процессами в реках, направляя их в нужную сторону. Идеальным вариантом для такого управления русловыми процессами является восстановление на них судоходства. Примером опять же могут служить страны Западной Европы, где, несмотря на густую сеть автомобильных дорог 100...300 км / 100 км², что в 2...3 раза выше чем в США за последние 40 лет грузооборот за счет речного судоходства вырос с 2,8 до 9,0 тыс. т/км, а пассажирооборот с 1,0 до 3,2 тыс. пассажиров км. Можно отметить динамизм развития перевозок – объем работы вырос в 7 раз и продолжает расти. В Бельгии 25 % всех грузов перевозится по внутренним водным путям, а по железной дороге только 15 %. При этом в транспортной инфраструктуре Бельгии задействовано около 5 % всех занятых в экономике страны, больше чем в сельском хозяйстве [2]. В Казахстане, где густота автодорожной сети составляет от 1,33...7,15 км/100 км², развитие речного судоходства выглядит как весьма привлекательное и перспективное направление [1].

Означенные мероприятия должны существенно улучшить экологическую привлекательность региона, создать территории с культурным, агропромышленным ландшафтом, поднять уровень жизни проживающего населения.

