

УДК 556.53

**БИФУРКАЦИЯ Р. НУРЫ: ЧАСТИЧНОЕ ПОСТУПЛЕНИЕ ЕЕ
СТОКА В Р. ИШИМ**

А.Т. Калибаева

Рассмотрено явление бифуркации – частичного поступления стока р. Нуры в р. Ишим (Северный Казахстан) на участке наибольшего сближения их долин.

Бифуркация рек (лат. – раздвоение, от *bis* – дважды и *furca* – вилы) – это разделение реки и ее долины на две ветви, направляющиеся в разные бассейны, и соединение этих бассейнов таким образом друг с другом [1]. Чаще всего бифуркация возникает в результате размыва поверхностными водами плоских водоразделов [2]. Характерным примером бифуркации является р. Ориноко (Южная Америка), которая в верхнем течении делится на две реки; одна из них, сохраняющая название Ориноко, впадает непосредственно в Атлантический океан, а другая, под названием Касикьяре, течет в Риу-Негру, левый приток Амазонки. В Архангельской области Российской Федерации явление бифуркации наблюдается на рр. Мезенская Пижма и Печорская Пижма. В качестве примера бифуркации горной реки можно указать на р. Шу в Киргизии. Протекая вблизи бессточного озера Иссык-Куль в 5 км от его западного берега, Шу при прохождении высоких паводков направляет часть своей воды в это озеро через ручей Кутемальда, который чаще всего полностью пересыхает [1].

Это редкое гидрологическое явление встречается и в Северном Казахстане, где в естественных условиях осуществляется по системе проток поступление значительной части стока р. Нура в р. Ишим как в период половодья, так и в период межени. Реки Ишим и Нура относятся к основным водным артериям Республики Казахстан. Река Ишим находится в пределах Ишимского водохозяйственного бассейна (ВХБ), который находится в северной части территории Казахстана. Ишим берет начало из родников в горах Нияз (северная окраина Казахского мелкосопочника) в Карагандинской области. Основные притоки: рр. Колутон, Жабай, Терсаккан, Акканбурлук и Иманбурлук [3]. Она является левобережным притоком р. Ертыс и впадает в него на территории Российской Федерации.

Долина р. Ишим на протяжении 60...80 км от истока, характеризующаяся скалистыми склонами, очень узка и извилиста. Русло в этой части сложено твердыми коренными породами – кварцитами, кремнистыми сланцами, песчаниками, которые образуют нередко встречающиеся перепады и порожистые участки.

По выходе из гор, долину реки окружает мелкосопочный ландшафт. Здесь, среди ковыльной степи с редкой древесной растительностью, долина реки то расширяется, то сужается, сжимаемая довольно близко подступающими с обеих сторон сопками, сложенными коренными породами. В расширенных частях долины русло сильно меандрирует среди аллювиальных отложений, в сужениях меандры исчезают, и скорость увеличивается за счет увеличения уклонов. В межень река представляет собой чередование плесов и перекатов, ширина ее колеблется от 30 до 150 м. С приближением к г. Астане, река в это время года почти пересыхает; ширина ее на перекатах между плесами уменьшается до 1...2 м; иногда поверхностный поток исчезает вовсе, погружаясь в аллювиальные отложения [6].

В районе Астаны и ниже долина р. Ишим располагается среди глинистых отложений. Она сильно расширяется до 10...15 км и образует обширные террасы и пойму, покрытую заливными лугами и богатой растительностью, особенно на левом берегу. Русло реки представляет собой чередование разнообразных по форме плесов с илистым дном и незначительных протоков между ними. Ниже Астаны сток р. Ишим увеличивается за счет притока из р. Нура: плесы становятся шире и глубже, скорости течения увеличиваются. Наблюдается чередование суженных и широких участков долины реки. На дне широких участков долины встречаются крупные меандры, рукава, старицы, а также протоки между ними.

Минуя Кокшетаускую возвышенность, река выходит на равнину, покрытую луговой растительностью и течет с незначительным уклоном на северо-восток. Абсолютная высота равнины – 140...150 м, ниже поверхность почти ровная, прослеживаются несколько невысоких грив с чрезвычайно пологими склонами. На нижнем участке течение реки Ишим до устья – медленное, с уклоном 0,00008. Притоки отсутствуют; берега вниз по течению понижаются [6].

Река Нура является главной водной артерией огромной Тенгиз – Кургальджинской впадины. Она берет начало с западных отрогов гор Кзылтас Каркаралы-Актауского низкогорного массива на высоте 1000...1200 м. Наиболее крупные притоки: рр. Ащису, Шерубай-Нура,

Улькен-Кундузды [4]. В пределах Акмолинской области крупных притоков река не имеет; все основные притоки расположены в верхней и средней частях бассейна, за пределами области, где в основном и происходит формирование стока р. Нура [3].

По характеру рельефа водосбор реки можно разделить на три части: верхняя часть имеет расчлененный рельеф с относительными высотами до 200 м. В средней части рельеф водосбора типичен для мелкосопочника; группы или гряды невысоких холмов разделены здесь широкими речными долинами. В нижней части (в пределах Акмолинской области) рельеф преимущественно равнинный, с редкими холмами и слабо выраженным водоразделом с р. Ишим. В пределах Акмолинской области пойма реки характеризуется наличием небольших проток и стариц; нередко встречаются высокие гривы и отдельные холмы-останцы. Пойма сложена супесчано-суглинистыми грунтами, частично засоленными, иногда вязкими [3].

Данные реки относятся к типу рек с ярко выраженным весенним половодьем. Основным источником питания являются талые воды, образующиеся на поверхности бассейна в процессе снеготаяния [5].

Речные водоразделы на территории Акмолинской области большей частью неясно выражены, вследствие чего периодически происходит соединение рек Ишима и Нуры в месте наибольшего сближения их долин. Участок междуречья, в пределах которого происходит бифуркация представляет собой долинообразное понижение шириной 2...6 км, имеющее общий уклон к р. Ишим [3]. Бифуркация этих рек происходит на участке сближения их долин до 24...28 км. Разность уровней воды рек на этом участке составляет 12,5 м. Поступление воды р. Нуры в р. Ишим происходит по системе проток Саркырама – Козыкош и Муқыр, ответвляющихся от р. Нуры между 376 и 368-ым км от ее устья.

Первые сведения о бифуркации рек Нура и Ишим встречается в печати, начиная с середины 19 века. По сведениям старожилов наибольшая разработка проток произошла в исключительно многоводном 1908 г. Все протоки в нижней части соединяются в одну протоку – Козыкош, которая впадает в р. Ишим в 21 км ниже г. Астаны. Уклон по протоке Саркырама – Козыкош от р. Нуры к р. Ишим составляет около 0,5 ‰. В естественных условиях бифуркация этих рек происходила почти ежегодно. До начала 30-х годов прошлого века поступление воды р. Нуры по указанным протокам происходило не только в период половодья, но и в межень. Позже, возможно в связи с углублением русла реки Нуры и пере-

крытием проток с целью организации лиманного орошения, поступление воды в р. Ишим в меженный период прекратилось. Сток р. Нуры поступающий в р. Ишим в створе впадения протоки Козыкош составлял около 30 %, а в створе г. Петропавловск – примерно 4...5 % годового стока этой реки.

На указанных протоках неоднократно сооружались хозяйственным способом плотины, в основном предназначенные для прекращения поступления воды из р. Нура в р. Ишим. Однако они, при прохождении очередного весеннего половодья, обычно разрушались и приводили только к временному сокращению перетока воды. Так, в 1928 и 1930 гг. по протоке Саркырама – Козыкош прошло около 70 % годового стока Нуры у поселка Преображенского, что существенно снизило поступление воды в систему озер Кургальджино и Тенгиз. В конце октября 1931 г. на этой протоке была поставлена временная плотина, чтобы направить воды Нуры, в основном, по старому руслу. Плотина эта сохранилась после весеннего половодья 1932 г. [6].

До 1958 г. оценка поступления стока р. Нуры в р. Ишим была выполнена ГГИ (г. Санкт-Петербург). До начала 30-х гг. прошлого века поступление стока р. Нуры в р. Ишим по протокам на основании наблюдений 1928 г. и 1930 г. принималось равным 70 % от стока р. Нуры. В дальнейшем при наличии плотины на протоке Саркырама – Козыкош (ниже ее соединения с протокой Мукур) сток за 1933...1958 гг. был определен по графической зависимости поступления стока р. Нуры в р. Есиль от расхода воды р. Нура у с. Романовское.

С конца 50-х гг. до настоящего времени оценка стока р. Нура и р. Ишим в условиях бифуркации не производилась. Для восстановления значений поступления стока р. Нуры в р. Ишим с 1959 по 2002 гг. в данной работе была использована связь логарифмов значений стока протоки Козыкош и р. Нура у с. Романовское за 1933...1935, 1941...1943, 1945...1949, 1952...1955, 1957, 1958 гг. (рисунок).

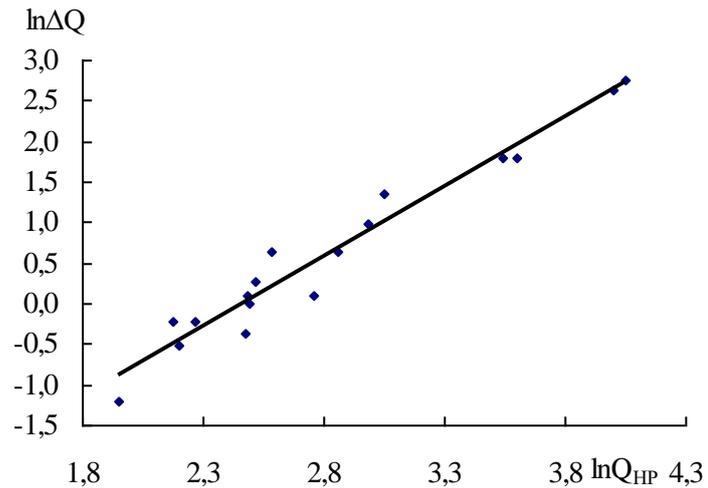


Рисунок 1 – Связь логарифмов значений годового стока протоки Козыкош ($\ln \Delta Q$) и р. Нуры у с. Романовское ($\ln Q_{NP}$).

Приведенная на рисунке связь может быть аппроксимирована следующим выражением:

$$\ln \Delta Q = 1,72 \cdot \ln Q_{NP} - 4,23, \quad (1)$$

где ΔQ – среднегодовой сток протоки Козыкош, м³/с; Q_{NP} – среднегодовой сток р. Нуры у с. Романовское. В результате потенцирования этого выражения было получено следующее уравнение для определения поступления стока р. Нуры в р. Ишим по протоке Козыкош:

$$\Delta Q = 0,0146 \cdot Q_{NP}^{1,72}. \quad (2)$$

С помощью уравнения (2) было восстановлено значение перетока нуринских вод по протоке Козыкош (ΔQ) за 1959...2002 гг. (таблица 1).

Таблица 1

Восстановленный сток протоки Козыкош за период с 1959 по 2002 гг.

Год	Q_{NP} , м ³ /с	ΔQ , м ³ /с	Год	Q_{NP} , м ³ /с	ΔQ , м ³ /с
1959	33,0	5,97	1981	14,4	1,43
1960	49,9	12,2	1982	13,3	1,25
1961	21,1	2,77	1983	24,5	3,58
1962	22,5	3,09	1984	22,9	3,19
1963	4,10	0,17	1985	25,9	3,94
1964	16,7	1,85	1986	28,0	4,50
1965	5,68	0,29	1987	24,5	3,58
1966	28,6	4,67	1988	41,5	8,86
1967	3,52	0,13	1989	22,7	3,14

Год	$Q_{НР}, \text{м}^3/\text{с}$	$\Delta Q, \text{м}^3/\text{с}$	Год	$Q_{НР}, \text{м}^3/\text{с}$	$\Delta Q, \text{м}^3/\text{с}$
1968	4,72	0,21	1990	62,4	17,9
1969	10,4	0,82	1991	46,2	10,7
1970	16,3	1,78	1992	14,0	1,37
1971	27,0	4,23	1993	63,6	18,5
1972	36,9	7,24	1994	15,4	1,61
1973	21,1	2,77	1995	26,0	3,96
1974	8,51	0,58	1996	14,4	1,43
1975	6,97	0,41	1997	23,0	3,21
1976	16,0	1,72	1998	9,04	0,64
1977	22,7	3,14	1999	6,47	0,36
1978	14,0	1,37	2000	5,43	0,27
1979	32,4	5,79	2001	12,5	1,12
1980	12,0	1,05	2002	40,2	8,39

Также был восстановлен естественный сток по посту р. Нура – с. Романовское ($Q_{НР.ЕСТ}$) с 1939 г., а следовательно, и сток протоки Козыкош ($\Delta Q_{ЕСТ}$) как 70 % от естественного стока р. Нура у с. Романовское. Далее, располагая сведениями о стоке, поступающем по протоке р. Нуры, мы можем оценить, сколько воды недополучают озера Тенгиз и Кургальджино и какая величина дополнительного стока поступает в р. Ишим за различные периоды (таблица 2).

Таблица 2

Переток воды из р. Нуры в р. Ишим за различные периоды, $\text{м}^3/\text{с}$

Период	$Q_{НР.ЕСТ}, \text{м}^3/\text{с}$	$\Delta Q_{ЕСТ}, \text{м}^3/\text{с}$	$Q_{НР.БЫТ.}, \text{м}^3/\text{с}$	$\Delta Q_{БЫТ.}, \text{м}^3/\text{с}$
1893...1907	18,1	12,6	18,1	12,6
1908...1923	27,9	19,5	27,9	19,5
1924...1931	18,9	13,1	18,7	13,1
1932...1940	6,22	4,35	5,65	0,38
1941...1948	22,2	15,5	23,7	4,11
1949...1957	14,4	10,1	16,8	2,86
1958...1962	22,6	15,8	30,4	5,57
1963...1970	9,23	6,46	11,3	1,24
1971...1995	24,6	17,2	25,7	4,63
1996...2000	13,9	9,74	11,7	1,18

Как видно в таблице 2, начиная с 1932 г., в связи со строительством плотины на главной протоке Козыкош, гидрологический режим рассматриваемых рек существенно изменился. Сток реки Нуры увеличился, следовательно, озеро Кургальджино получает больше воды. Доля нуринских вод в стоке р. Ишим уменьшилась и за период 1932 по 2002 гг. в среднем составила около 4 %.

Следует отметить, что одна из плотин, по-видимому, построенных в начале 30-х годов прошлого века на протоке Саркырама недалеко от р. Нуры в 60-х гг., была доведена до высоты 3 м (отметка 352 м.). Поступление воды через эту протоку-дамбу по расчетам специалистов возможно при прохождении на р. Нура половодья примерно 10 % обеспеченности, при расходе воды более 1040 м³/с [7]. В условиях существования указанной плотины поступление стока р. Нуры в р. Ишим было возможно в 1928, 1941, 1948, 1949, 1960 и 1972 гг. Однако при этом нельзя исключать, что часть воды р. Нуры поступало в р. Ишим и по протоке Муқыр. В многоводном 1972 г. междуречье Нура – Ишим по сведениям, полученным от старожилов, было в основном затоплено водами р. Нуры.

Приведенные сведения указывают на необходимость дальнейших исследований бифуркации рек Нуры и Ишима с целью уточнения их водных ресурсов во второй половине 20 и в начале 21 вв. В настоящее время с целью повышения эффективности управления водными ресурсами в бассейнах указанных рек предполагается построить плотину для полного предотвращения поступления стока р. Нуры в р. Ишим. Это приведет к определенному и устойчивому увеличению поступления стока р. Нуры в озера Кургальджино и Тенгиз.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Большая советская энциклопедия. Т.5. – М.: Изд-во «Большая советская энциклопедия», 1950. – 644 с.
2. Краткая географическая энциклопедия. Т.1. – М.: Изд-во «Советская энциклопедия», 1960. – 563 с.
3. Ресурсы поверхностных вод районов освоения целинных и залежных земель. Вып. 1. Акмолинская область. – Л.: Гидрометеиздат, 1958. – 789 с.
4. Ресурсы поверхностных вод. Вып.1. Карагандинская область. – Л.: Гидрометеиздат, 1966. – 481 с.
5. Ресурсы поверхностных вод районов освоения целинных и залежных земель. Вып. 5. Северо-Казахстанская область. – Л.: Гидрометеиздат, 1960. – 420 с.
6. Справочник по водным ресурсам СССР. Т.13. Северный Казахстан. – Л.: ГГИ, 1933. – 475 с.
7. Концепция защиты от паводкового затопления левобережной части города Астана. – ОАО «ОРТА», ОАО «КарагандаГИИЗиК», Астана, 2000. – 22 с.

Казгидромет

**НҰРА ҒЗЕНІНІҮ БИФУРКАЦИЯСЫ: ОНЫҮ АҒЫСЫНЫҮ ЕСІЛ
ҒЗЕНІНЕ СОСЫЛУЫ**

А.Т. Салибаева

Бифуркация жібылысы, яғни нгра ғзенінің ағысы есіл ғзене (солтгстік сазајстан), олардың ең жајын аңјарлары алјабында біртіндеп јосылуы јаралјан.