

Саидов М.С., Тузова Т.В., Саидов С.М.

**ТОПОН СУУ УЧУРУНДА АШЫКЧА СУУНУН ЭСЕБИНИН ФАКТОР
КАТАРЫ ЗЫЯН ЖАГДАЙЛАРЫНАН КЛИМАТТЫН ӨЗГӨРҮШҮ
(Чекаралык Пяндж дарыя мисалында)**

Саидов М.С., Тузова Т.В., Саидов С.М.

**ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА КАК ФАКТОР УЩЕРБОВ
ЗА СЧЕТ ИЗБЫТОЧНОЙ ВОДЫ ВО ВРЕМЯ ПАВОДКОВ
(На примере трансграничной реки Пяндж)**

M.S. Saidov, T.V. Tuzova, S.M. Saidov

**CLIMATE CHANGE AS A FACTOR OF DAMAGES DUE
TO WATER EXCESS DURING FLOODS
(The example of the transboundary river Pyanj)**

УДК:351.792:621.51

Бул иште, Пяндж дарыя Фархор-Чубек түздүгүндө (Ылдыйкы Пяндж) суу-төшөк көчүү жөнүндө жыйынтыктар жана тыянактар, динамикалык ыкма спутниктен тартылган сүрөттөрүн пайдалануу картасын түзүлүшү каралат. Табигый чөйрөнүн динамикалык картасын түзүшү - бул ошол эле кубулуштардын динамикалык өнүгүүсү көрсөтүлгөн, бирок убакыттын ар кандай узундук учун. Иш өткөрүлдү төрт багыттар боюнча: 1) Фархор - Чубек түздүктөр аймагында сел себептерин аныктоо; 2) төмөнкү Пяндж дарыяга ар убакытка карта-сын түзүү; 3) уран изотоп ыкмасы аркалуу баиталыш куюлуусунун түзүү, чек ара Пяндж дарыя зонасында негизги аймакта пайда болушу (Памир); 4) сунуш кенештер топон суу сел коркунучун азайтуу. Инженердик-техникалык иш-чараларды камсыз кылуу үчүн эки тараптан Тажикстан жана Ооганстандан дарыядагы суу-төшөтөр бекитүү нугундагы чечүү үчүн керек, бир катары жагын-нан бери жакшыртуу, дарыянын аркы өйүзүндө начар-лашына өбөлгө түзөт.

Негизги сөздөр: дарыя, суу ташкыны, тобокелдик, кар, суу, дамба, коопсуздук, алып салуу конусу, тунма, уран изотопы, топтолуу.

В данной работе рассматриваются результаты и выводы о миграции русла р. Пяндж на участке Фархор-Чубекской низменности (Нижний Пяндж) методом динамического картографирования с применением космических снимков. Динамическое картографирование природной среды - это отображение динамического развития одних и тех же явлений, но для разных отрезков времени. Работа была проведена в четырех направлениях: 1) выявление причин наводнений на участке Фархор-Чубекской низменности; 2) одновременное картирование русла р. Пяндж на участке Нижнего Пянджа; 3) уточнение генезиса формирования стока трансграничной р. Пяндж в зоне основного формирования (Памир) уран-изотопным методом; 4) предложение рекомендаций для уменьшения угрозы наводнений. Необходимо обеспечение инженерно-технических мер для того, чтобы зафиксировать речные русла с обеих сторон Таджикистана и Афганистана, поскольку улучше-

ние с одной стороны способствует ухудшению другой стороны реки.

Ключевые слова: река, наводнение, риск, снег, вода, дамба, безопасность, конус выноса, наносы, изотоп урана, концентрация.

This paper discusses the results and conclusions on the migration of the Pyanj riverbed in the area of the Farkhor-Chubek lowland (Lower Pyanj) by dynamic mapping and satellite images application. Dynamic mapping of the natural environment is a reflection of the dynamic development of the same phenomena, but for different periods of time. The work was carried out in four directions: 1) identification of the causes of flooding in the Farkhor-Chubek lowlands area; 2) multi-temporal mapping of the river Pyanj in the portion of the Low Pyanj; 3) clarification of the Genesis of the formation of the flow of transboundary Pyanj river in the area of primary formation (Pamir) of uranium-isotopic method; 4) offer recommendations of the flood hazard mitigation. It is necessary to provide engineering measures in order to fix the river beds on both sides of Tajikistan and Afghanistan, since improvement on the one hand contributes to the deterioration of the other side of the river.

Key words: river, flood, risk, snow, water, dam, safety, removal cone, sediment, uranium isotope, concentration.

Введение. Борьба с наводнениями в пойме реки Пяндж осуществлялась на протяжении многих лет, вне связи с охраной природы в речном бассейне, а в полном отрыве от нее. На территории поймы вырубались леса, поджигалась травянисто-кустарниковая растительность, бессистемно проводились распашка земель, выпас скота. Все эти негативные факторы в той или иной мере способствуют увеличению, количества интенсивности наводнений и их повторяемости [1, 2].

Основной «стратегической» ошибкой в борьбе с наводнениями является то, что с ними ведется борьба незаблаговременно, а тогда, когда водная стихия обретает катастрофическую силу и приходится принимать самые экстренные меры [1].

Так было во время катастрофического наводнения 2005 г. в районе Хамадони (Нижний Пяндж). Наводнение вызвало разрушение в нескольких участках дамб и 11509 чел. в РТ были эвакуированы в безопасные места (рис.1).

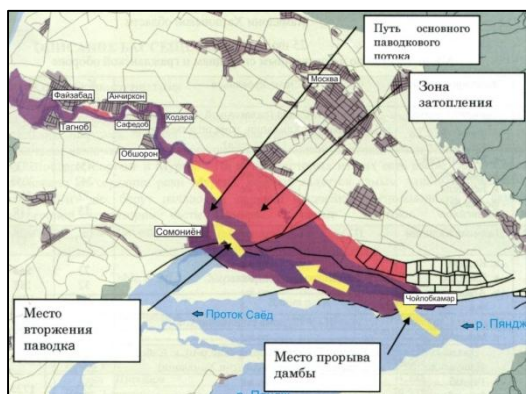


Рис. 1. Маршрут паводкового потока в зоне затопления района Хамадони в нижнем Пяндже (2005 г.)

В результате наводнения было разрушено 138 га сельскохозяйственных полей, 5 км магистральных дорог, 3,5 км речных дамб, 3 районные системы водоснабжения, 4000 га общей территории. Ущерб составил 50 млн. долл. США. В Афганистане его жерт-

вами стали 48 чел. и еще 14 получили ранения. Проанализированы возможные причины, приводящие к таким ущербам. Гидродинамика бассейна р. Пяндж. Река Пяндж формируется в горах Памира (рис.2).

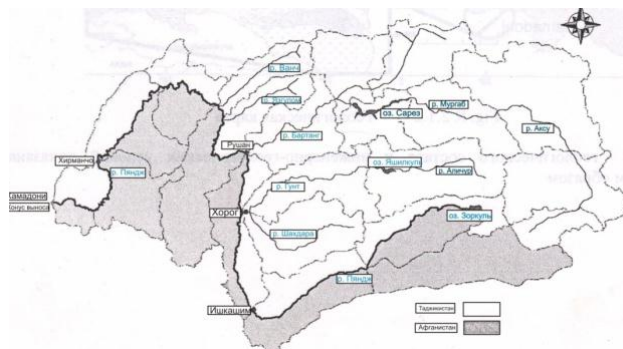


Рис.2. Зона формирования стока р. Пяндж

Река Пяндж ледниково-снегового типа питания, о чем свидетельствует установленное нами в рамках выполнения проекта USAID PEER-454 (табл.) близкое к равновесному соотношению четных изотопов урана в водах бассейна при сравнительно низком его общем содержании [3, 4].

Таблица

Изотопы урана в области формирования стока бассейна Гунт-Пяндж

Шифр, год	Место отбора	Широта*	Долгота*	Н, м**	$^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$	С, мкг/л
1	р. Гунт, устье	37°37'32	71°31'22	2056	0,96±0,02	8,2±0,2
7 ГБ -15	р. Пяндж, перед р.Гунт	39°29'03	71°31'28	2075	0,97±0,03	6,9±0,3
8 ГБ -15	р. Пяндж, после р.Гунт	39°29'45	71°30'54	2055	0,96±0,03	7,5±0,3
9 ГБ -15	р. Шахдара, устье	37°28'44	71°35'31	2121	0,99±0,03	7,4±0,3
10 ГБ -15	р. Гунт, до р. Шахдара	37°32'25	71°41'06	2295	0,95±0,02	8,3±0,3
11 ГБ -15	Источник Иссыкбулок	37°46'15	72°58'38	3742	1,13±0,08	0,29±0,03
12 ГБ -15	Источник Сасыкбулок	37°43'52	72°53'25	3794	1,08±0,02	4,8±0,2
13 ГБ -15	оз. Булункуль	37°44'00	72°57'50	3720	1,02±0,02	9,6±0,3
14 ГБ -15	Булункуль, проток из озера	37°44'28	72°59'04	3831	1,03±0,03	4,2±0,2
17 ГБ -15	оз. Яшилкуль, восточная часть	37°46'07	72°55'56	3732	1,06±0,03	5,6±0,2
18 ГБ -15	оз. Яшилкуль, западная часть	37°47'25	72°45'20	3732	1,06±0,03	6,9±0,3
19 ГБ -15	р. Аксу до слияния с р.Сулуистык	37°49'24	74°38'48	3805	1,03±0,03	6,9±0,3
20 ГБ -15	р. Аличур до слияния с оз. Яшилкуль	37°46'09	72°58'01	3740	1,07±0,03	5,5±0,2
21 ГБ -15	оз. Яшилкуль после впадения р.Аличур	37°46'15	72°56'58	3732	1,04±0,03	6,9±0,3
22 ГБ -15	р.БольшойБакчигир, устье	37°46'02	72°50'11	3809	0,98±0,02	21,1±0,5
23 ГБ -15	оз. Яшилкуль после р.Большой Бакчигир	37°47'10	72°50'46	3720	1,02±0,02	9,5±0,4
24 ГБ -15	р. Марджоной, до слияния с оз.Яшилкуль	37°47'28	72°51'53	3736	1,16±0,04	3,4±0,2
25 ГБ -15	оз. Яшилкуль, после впадения р. Марджоной	37°47'11	72°51'29	3734	1,07±0,03	4,9±0,2
26 ГБ -15	р. Сулуистык, устье	37°49'24	74°38'48	3802	1,47±0,07	2,0±0,24
27 ГБ -15	р. Аксу – после слияния с р.Сулуистык	37°49'38	74°38'35	3799	0,97±0,02	7,9±0,3
28 ГБ -15	р. Гунт, до слияния с р.Пяндж	37°37'32	71°37'32	2056	0,95±0,02	8,8±0,3
29 ГБ -15	р. Язгулом, до слияния с р. Пяндж	38°11'31	71°22'20	1625	1,04±0,03	4,7±0,2

После выхода из горной теснины в Фархор - Чубекскую равнину р. Пяндж распадается на несколько рукавов, ни один из них не высыхает на территории Таджикистана; по мнению местных жителей, река протекает здесь уже сотню лет. В настоящее время вода течет в 2-ух направлениях; одна в Афганистан – р. Даркад, а другая течет вдоль дамбы параллельно границе Таджикистана (р. Саёд). В зависимости от прохождения основной массы воды по тому или иному протоку р. Пяндж меняет место расположения русел. После вхождения реки на территорию Фархор-Чубекской долины с востока на запад на протяжении 50 км русло р. Пянджа разветвлена, извилиста и неустойчива, рукава и протоки отходят на 3-12 км. Ширина основных рукавов 200-1000 м. В водах р. Пяндж в начале летнего паводка содержится большое количество наносов. Ежегодно река выносит в пойму русла на участке Чубек 50-100 млн. т. наносов [5].

Одной из проблем, связанных с наносами, является то, что они вызывают изменение направления течения реки. Образование наносов, перемещение и отложение в совокупности способствуют удержанию современного состояния аллювиального конуса выноса реки и других территорий вниз по течению реки. Если принять физические меры противодействия для уменьшения образования наносов или ограничить систему сочетания наносов, это будет иметь воздействие и влияние на естественную окружающую среду.

Техногенные факторы. Территория района Хамадони в прошлом представляла собой необжитое заболоченное пространство, которое постоянно затоплялось в период весенне-летних паводков водами рек Пяндж и Кызылсу. В 50-е годы 20-го столетия в связи с освоением земель мелиораторы разработали проект гидротехнического строительства на реке Пяндж для борьбы с наводнениями. Русло реки на участке Фархор-Чубек было спрямлено и ограждено 20-ти км. дамбой. По окончании строительства все излучины и старцы русла были отсечены от основного русла Чубек-Фархорской дамбой, река получила новое искусственное ложе. За защитной дамбой переселенцы из горных районов стали осваивать пойму реки. Река промыла и углубила свое измененное русло, и большая территория была отсечена от паводков. Опасность наводнений снизилась. Отсеченные русла высохли, и появилась возможность осушить болота. Но река потеряла при этом более 40 % своей естественной поймы.

Постепенно обваловывающие дамбы привели к тому, что взвешенный материал, который в прошлом равномерно откладывался по всей территории Фархор-Чубекского прогиба, стал откладываться в более ограниченном пространстве, и дно реки стало повышаться. Пойма в результате этого постепенно заиливалась, приобретала поперечные уклоны в сторону

от основного русла. Это привело к тому, что сегодня ложе р. Пяндж проходит не по самому низкому месту речной долины, как у подавляющего большинства рек, по гребню большого вала шириной до 5 км. Аллювиальный конус выноса р. Пяндж на участке Чубек-Фархор, имеет площадь около 470 км², веерообразной формы, открываясь на западе в циркулярной дуге около 105°.

Сравнивая снимки, сделанные спутником в период с 1972 по 2005 гг. (рис. 3), можно видеть, что основной поток р. Пяндж в районе конуса переместился с юга на север, т.е. со стороны Афганистана в сторону Таджикистана.

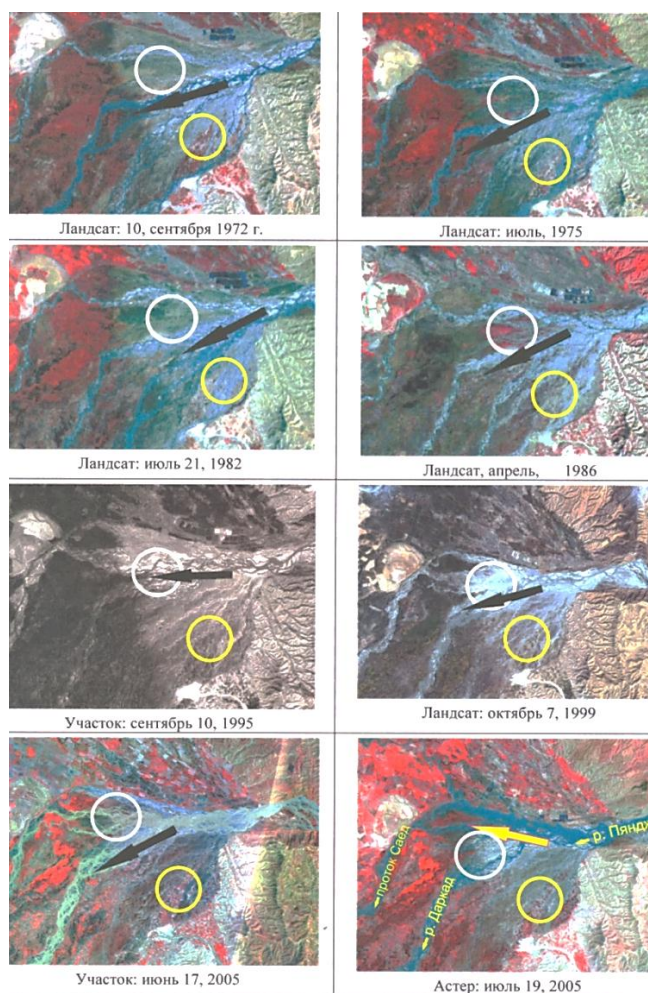


Рис. 3. Меандрирование русла реки Пяндж в районе Хамадони за период времени с 1972 по 2005 гг.

Перемещение потока течения реки кратко можно описать следующим образом:

Фотоснимки, сделанные с 1972 по 1986 гг. показывают, что более 5 притоков текут в сторону Афганистана. Эти же снимки показывают, что за этот период наиболее полноводной рекой была р. Даркад. На космических снимках река Даркад показана чер-

ной стрелкой. На космических снимках 1972-1986 гг. видно, что р. Даркад от протока р. Саёд отделяет островок с пышной растительностью (На снимке белый кружок).

На космических снимках 1995-2005 гг. видно, что островок почти полностью исчезает. На этих же снимках на противоположенном берегу, у подножья горы Ятимтеппа в пойме русла р. Пяндж, появляется новый островок, который вероятно проталкивает речной поток со стороны Афганистана в Таджикистан. На космическом снимке за июнь 2005 г. видно, что основной поток р. Пяндж еще течет по протоку р. Даркад. Снимок был сделан перед наводнением 2005. На космическом снимке за июль 2005 г. видно, что р. Даркад резко меняет направление и устремляется в проток р. Саёд (На снимке желтая трелка). После наводнения 2005 г., основной поток р. Пяндж вернулся в проток р. Даркад и стабилен.

Механизм наводнения. Существуют несколько факторов, которые вызывают наводнение в этой области. Некоторые непосредственно связаны с причинами, а некоторые косвенно. Рассмотрим основные факторы, которые вместе способствуют повышению потенциала паводка и наводнения и ущерба, наносимого наводнением.

Снег и сток воды являются непосредственной причиной наводнений, если количество таящего снега превосходит потенциал естественного или техногенного способа их предотвращения. Количество талого снега зависит от количества снега, выпадающего зимой и от уровня тепла весной и летом в течение последующего сезона на рассматриваемой территории. В бассейне реки есть много притоков, и каждый из них имеет различные свойства и разные области влияния по отношению к этим 2 факторам. Сочетание указанных факторов приводит к наводнению. Поскольку площадь снежного покрова остается неизменной, факторами для контролирования интенсивности наводнений являются количество выпавшего снега и тепло.

По характеру водного баланса в горно-предгорной зоне выделяется две области руслоформирующих процессов: область формирования и область рассеивания. Реки в области формирования стока обладают большими уклонами (0,1-0,2), для которых характерно перемещение большого количества крупных речных наносов.

Область рассеивания стока распространяется ниже подножья горных образований в зоне предгорных аллювиальных равнин. Уклоны рек уменьшаются до 0,01 и ниже. При рассеивании стока происходит инфильтрация воды в толщу аллювиальных отложений, испарение с водной поверхности и хозяйственное использование стока. Этим, а также резким уменьшением уклонов, расчленением на рукава и притоки обуславливается уменьшение транспорти-

рующей способности потока в области рассеивания, чем вызывается сортировка и отложение речных наносов, образование широких пойм и блуждание речных потоков.

Морфологические элементы потока и русла - ширина, глубина, форма и площадь поперечного сечения, скорость течения и уклон водной поверхности, транспортирующая способность и кривизна излучин являются важными элементами при рассмотрении вопроса о регулировании русел рек. Эти элементы конкретны для каждого участка рек. Они сформировались как результат длительных русловых процессов в условиях взаимодействия потока с наносами и русла. Русло задает потоку глубину, форму, скорость течения и другие элементы и этим влияет на поток. Поток, в свою очередь, может размывать русло или приносить в него наносы, тем самым формируя его [6].

Взаимодействие потока и русла происходит по принципу природного механизма, который под влиянием внешних причинных факторов выбирает единственный возможный режим, характеризующийся равновесным состоянием систем с наименьшими затратами энергии. К ограничивающим условиям потока относятся искусственные сооружения и растительность, которые являются третьим причинным фактором руслообразующих процессов.

Извилистость приводит к эрозии берегов реки и образованию наносов; одни из них имеют неблагоприятное воздействие, другие - нет. Река меняет свое течение, которое направляется на берег, что становится причиной эрозии берега; наносы способствуют созданию или перемещению отмелей в притоках и меняют направление течения; некоторые течения направляются на населенные пункты, а иные на ненаселенные территории. Указанные случаи становятся причиной наводнений и нанесения ущерба.

Наносы, вызывающие извилистость течения реки. Данный процесс возникает и поступает с верхнего течения реки. Источник наносов зависит от топографии и геологии в зоне верхнего течения, где большей частью наблюдаются большая разница между самой высокой и самой низкой температурой и влажностью, что вызывает чередование замораживания -таяния, а так же влажности и засухливости, и тем самым способствует выветриванию пород.

Помимо этого, крутые склоны и неустойчивые геологические условия способствуют образованию наносов.

Выводы

1. Граница между Афганистаном и Таджикистаном пролегает по центру реки по основному потоку р. Пяндж, где обеспечение законодательной базы для осуществления легальной деятельности в этой зоне является не стабильным и не ясным. По-

этому канал основного потока должен быть стабилизирован, включая зону пограничной безопасности.

2. Необходимо обеспечение инженерно-технических мер для того, чтобы зафиксировать речные русла с обеих сторон Таджикистана и Афганистана, поскольку улучшение с одной стороны способствует ухудшению другой стороны реки.

3. Рекомендуется два выхода: один это то, что меры противодействий осуществляются по взаимному соглашению, а другой - что подобные меры осуществляются без такового соглашения.

4. Необходимо продолжить работы в направлении разработки и применения нетрадиционных методов оценки водных ресурсов горных рек, каким является уран-изотопный метод, хорошо зарекомендовавший себя для решения ряда гидрогеологических задач.

Литература:

1. Саидов М.С., Пильгуй Ю.Н., Комилов О.К., Давлятшоева Л.В., Шакиржанова Г.Н. Наводнение в Хамадони: причины, последствия и прогноз. Исследование природной среды космическими средствами. Душанбе: спец. вып. – Душанбе, 2006. - 38 с.
2. Тахиров И.Г., Купайи Г.Д. Водные ресурсы Республики Таджикистан. Часть 1.- Душанбе:НПИ Центр.- 1994.182с.
3. Тахиров И.Г. Водные ресурсы Республики Таджикистан [Текст] /И.Г. Тахиров, Г.Д. Купайи. Часть 1 / Душанбе, НПИ Центр.- 1994. – 182с.
4. Комилов О.К. Современное состояние берегоукрепительных работ и сельскохозяйственное использование пойменных земель бассейна реки Сурхоб. Вестник «Таджикистан и современный мир». – Душанбе, №3 (7), 2005, С. 142-145.

Рецензент: д.г.-м.н., профессор Усунаев Ш.Э.