

Е. М. Видинеева<sup>1</sup>, Н. Г. Верещагина<sup>2</sup>, А. М. Мухаметзянова<sup>3</sup>

<sup>1</sup>К.г.н. (Научно-исследовательский гидрометеорологический институт, Ташкент, Узбекистан)

<sup>2</sup>К.х.н., начальник отдела исследований и прогнозов загрязнения природной среды  
(Научно-исследовательский гидрометеорологический институт, Ташкент, Узбекистан)

<sup>3</sup>Младший научный сотрудник  
(Научно-исследовательский гидрометеорологический институт, Ташкент, Узбекистан)

## СТОК ВЗВЕШЕННЫХ НАНОСОВ И ВЫНОС ИХ И ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ НА ПОЛЯ С ПОЛИВНОЙ ВОДОЙ В БАССЕЙНАХ РЕК СЫРДАРЬИ, НАРЫНА И КАРАДАРЬИ

**Аннотация.** Описан метод определения выноса взвешенных наносов на орошаемые массивы с поливными водами. Расчет произведен для пяти основных сельхозкультур, выращиваемых в Ферганской долине. Установлено содержание в наносах органических веществ, сделано их сравнение с количеством азота, поступающим с азотными удобрениями. Выявлены их сопоставимость и, следовательно, вынос органических веществ с взвешенными наносами на поля – фактор, положительно влияющий на плодородие почв. Органики выносятся больше при высокой мутности поливной воды и больших оросительных нормах.

**Ключевые слова:** взвешенные наносы, органика, вынос на поля, мутность, оросительные нормы.

Твердые частицы разных диаметров, переносимые речным потоком, называются твердым стоком или наносами. Образование наносов – сложный процесс, связанный с выветриванием, денудацией и эрозией изверженных и осадочных пород и покрывающих их почв. Количество наносов, содержащихся в единице объема воды, называется мутностью. В селевых потоках содержание наносов в единице объема может варьировать от 20 до 60%.

*Водная эрозия* – наиболее активный фактор, обогащающий реки наносами. Она подразделяется на склоновую и русловую.

Формирование стока взвешенных наносов приурочено к горной части Средней Азии, где зарождаются многочисленные реки. Само существование рек – результат орографических особенностей Средней Азии – наличие мощных горных хребтов, где задерживается и конденсируется влага, приносимая воздушными массами с океанов. Эти массы приносятся в основном юго-западными вторжениями. Ферганская долина удачно расположена по отношению к ним – она открыта на юго-запад и сама имеет юго-западное направление.

Выпадающие на склоны речных бассейнов осадки в виде дождя или вода, образующаяся от таяния снега, заполняют углубления в почве, создают лужи и формируют сеть мельчайших струек. Они объединяются и становятся более крупными ручейками, после чего их размывающая и транспортирующая способность возрастает. Образующиеся ручьи углубляются, и склоновая эрозия переходит в глубинную.

Одним из факторов, влияющих на интенсивность склоновой эрозии, является хозяйственная деятельность. Поэтому особую важность приобретают противоэрозионные мероприятия – агрокуль-турные, агротехнические и административно-хозяйственные. К первым относится поперечная вспашка на склонах вместо продольной – она увеличивает фильтрацию воды в почву и уменьшает скорости стекания ее со склонов; при этом величина смыва почвы снижается в разы.

Агротехнические мероприятия включают в себя террасирование крутых, подверженных эрозии склонов, облесение склонов. Помимо облесения, необходимо устройство запруд на небольших саях, задерживающих сток воды и наносов. Создание таких небольших водохранилищ способствует также обводнению местности.

К административным мероприятиям относятся выявление наиболее угрожаемых в отношении эрозии районов, запрещение вырубki лесов, тугайных зарослей по берегам рек, выпаса скота на склонах, организация мероприятий по террасированию склонов.

Русловая эрозия представляет собой врезание водотока в грунт (глубинная эрозия) и расширение или перемещение его в горизонтальном направлении (боковая эрозия). При этом происходит периодическое переформирование дна и берегов русла в пределах собственных русловых отложений, которые то размываются, то намываются.

Наибольшие изменения в речном русле происходят в период половодья. Расходы воды в эти периоды называют руслообразующими. При этом отмечаются интенсивные размывы берегов реки и изменения пойм, в прибрежных участках и староречьях отлагаются взвешенные наносы.

Глубинная эрозия может иметь место не только в верховьях реки, но и на других участках в связи с изменением базисов эрозии, особенно при создании на реках крупных водохранилищ, регулирующих сток воды.

Кроме глубинной наблюдается боковая эрозия, то есть размыв берегов реки с расширением русла и блужданием его в собственных аллювиальных отложениях. Особенно характерно такое явление в лёссовых грунтах, например дейгиш на Амударье.

Речные наносы в зависимости от характера движения в потоке делятся на взвешенные и донные или влекомые. Но такое деление по существу условное, поскольку все передвигаемые рекой наносы в разные моменты времени в зависимости от крупности частиц и скорости потока или находятся во взвешенном состоянии, или, подпрыгивая, перекачиваются по дну.

Концентрация крупных частиц увеличивается от поверхности ко дну, тогда как мелкие частицы распределены по глубине более равномерно.

Физически более обосновано деление речных наносов на транзитные и руслоформирующие. К руслоформирующим наносам относят частицы диаметром 0,05–0,10 мм, а к транзитным – с диаметром меньше 0,05 мм.

Нашей целью был расчет количества взвешенных наносов, поступающих на поля с поливными водами. Выбранный нами гидроствор на Нарыне находится ниже крупнейшего в Средней Азии Токтогульского водохранилища с полезным объемом 14 км<sup>3</sup>.

До вступления в строй Токтогульского водохранилища внутригодовое распределение стока и мутности воды, например, в многоводном 1956 г., как и других рек снегово-ледникового питания, к которым относится Сырдарья, было следующим: наибольшие их величины приходились на апрель-август, то есть на период таяния снега и ледников в бассейне. В сентябре-марте и расходы, и мутность воды мало менялись, оставаясь очень низкими (см. рисунок, а).

Приток к водохранилищу по реке Нарын колеблется от 218 до 650 м<sup>3</sup>/с. Водоохранилище начали строить в 1973 г., в 1984 г. его стали наполнять и к 1988 г. в нем набралось 18,5 км<sup>3</sup>. Оно занимает Кетмень-Тюбинскую впадину и долины притоков Узун-ахмат, Чичкан, Аркен. Площадь водного зеркала при нормальном подпорном уровне – 284 км<sup>2</sup>, глубина сработки – 63 м. При полезном объеме 14 км<sup>3</sup> в нижнее и среднее течение Сырдарьи дополнительно по сравнению с естественным стоком поступало 4,5 млрд м<sup>3</sup> воды. До ввода в строй Токтогула в бассейне Сырдарьи гарантированно было обеспечено орошение 800 тыс. га земель, по проекту строительства водохранилища добавилось бы 480 тыс. га. Однако после того, как максимальный сток под влиянием водохранилища сместился на зимние месяцы, а летом почти каждый год наблюдается дефицит воды, орошение даже 800 тыс. га земель проблематично, хотя строилось водохранилище в первую очередь для решения ирригационных проблем в четырех республиках. Полный объем водохранилища в 19 км<sup>3</sup> предполагал многолетнее регулирование стока Нарына. Сейчас оно не осуществляется, режим работы – годовичное регулирование для энергетики и совсем не свойственное рекам Средней Азии внутригодовое распределение стока – водоем наполняется летом и сбрасывается в холодную часть года.

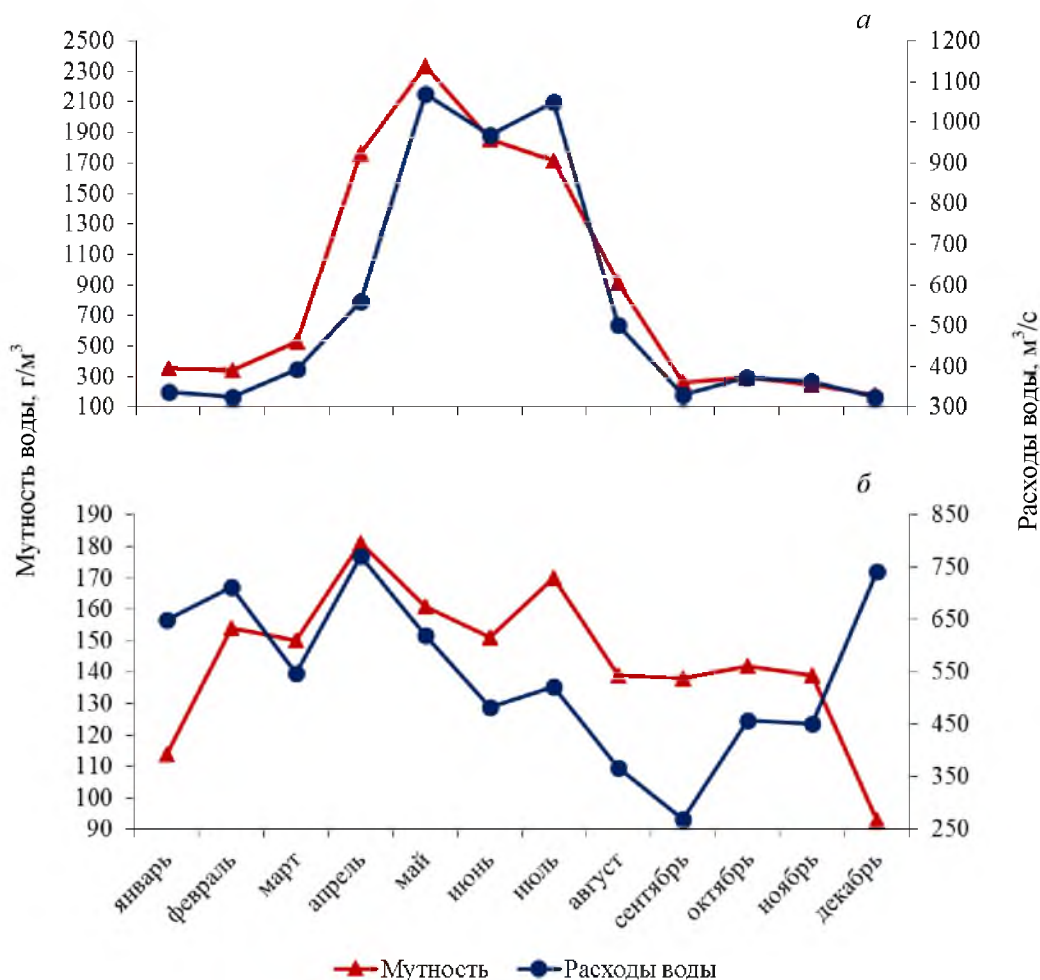
Итак, под влиянием Токтогульского водохранилища Нарын и Сырдарья превратились в «анти-реки».

В современных условиях на реке Сырдарье минимальные расходы приходятся на апрель-сентябрь, наименьший из них отмечается в июле, то есть тогда, когда в естественных условиях проходил максимум половодья.

В среднем за рассмотренный период внутригодовое распределение стока на Сырдарье и Нарыне было одинаковым: минимальный сток в сентябре, затем рост до декабря, когда проходит годовой максимум, и в течение зимы до марта расходы воды остаются высокими. С марта

начинается их падение – в течение всего лета они сравнительно мало меняются, оставаясь ниже 300–350 м<sup>3</sup>/с, как, например, в 2017 году (см. рисунок, б).

На Карадарье гидропост у кишлака Учтепе тоже находится ниже Андижанского водохранилища, работающего с 1984 года.



Внутригодовое распределение расходов и мутности воды р. Сырдарьи у к. Каль:  
а – в 1956 г.; б – в 2017 г.

Водоохранилище находится в 70 км от города Андижана. Строилось оно очень долго – с 1965 по 1983 г. Наполнение его началось с 1978 г., и только в 1984 г. оно заработало. Его полный объем – 1,9 км<sup>3</sup>, мертвый объем – 150 млн м<sup>3</sup>. Нормальный подпорный уровень – 906 м, уровень мертвого объема 846 м. Регулирование планировалось многолетнее для решения ирригационных и энергетических задач – в плотине водохранилища имеется ГЭС. Хотя водохранилище строилось в первую очередь для решения ирригационных задач, но сейчас фактическое использование его преимущественно энергетическое.

Рассмотрим влияние водохранилищ на мутность воды. Мутность воды в Нарыне после сооружения и ввода в строй Токтогульского водохранилища упала многократно. Так, по данным Ю. Н. Иванова [6], средняя годовая мутность была до начала 60-х годов прошлого века 940 г/м<sup>3</sup>, а в современных условиях – 282 г/м<sup>3</sup>. Это среднее из максимальных годовых значений, и даже она в 3,33 раза ниже величины мутности, измеренной за 39 лет наблюдений до 1960 года.

Существенное уменьшение мутности воды в 2006–2016 годах под влиянием работы Андижанского водохранилища наблюдается и в Карадарье у Учтепе: до 1960 года было 1900 г/м<sup>3</sup>, а сейчас – 630 г/м<sup>3</sup>, то есть она упала в 3 раза.

Средняя мутность воды в верхнем течении реки Сырдарьи до 1960 года, по данным Г. И. Шамова, менялась от 500 до 1000 г/м<sup>3</sup>. Сейчас средняя из максимальных годовых значений 1717 г/м<sup>3</sup>, то есть влияние Токутогульского и Андижанского водохранилищ на величину мутности весьма значительно и на Сырдарье.

Столь заметное влияние Токутогульского водохранилища на мутность воды в реке Нарын выразилось не только в резком ее уменьшении, но и в более равномерном распределении внутри года. Кроме того, максимальные значения мутности сместились с летних месяцев на зимние, что, вероятно, связано с размывом русел в нижних бьефах водохранилищ как Токутогульского, так и Учкур-ганского при прохождении высоких зимних попусков для выработки электроэнергии. Поступление наносов с поверхности бассейна, которое в весенне-летний паводочный период приходит с тальми и дождевыми водами, зимой практически исключено.

Еще до вступления в строй Токутогульского водохранилища изменение стока взвешенных наносов реки Нарын от года к году было менее интенсивным, чем у реки Карадарьи: коэффициент вариации их у Нарына был равен 0,46, а у Карадарьи – 0,74.

Вероятно, причина в том, что в бассейне Нарына летний максимум атмосферных осадков; и весной, когда в бассейне Карадарьи под влиянием дождей идет основной смыв почв и грунтов, в бассейне Нарына этот процесс сведен к минимуму или вообще не происходит. Во-первых, в его бассейне преобладают тяжелосуглинистые и глинистые почвы и породы трудноразмываемые. Наверное, поэтому в низовьях бассейна преобладают несмытые и слабосмытые почвы – от 79 до 100%. Бассейн Карадарьи существенно отличается от бассейна Нарына по эродированности: в нем несмытые почвы составляют 54%, среднесмытые и сильносмытые – 45% [1].

Во время поливов на орошаемые земли вместе с водой выносятся содержащиеся в ней взвешенные наносы. Нами рассчитано их количество, поступающее на поля. Для этих расчетов нужно знать оросительные нормы, то есть количество воды, подаваемое на один гектар поля за вегетационный период (апрель-сентябрь) в кубометрах. Величина оросительных норм зависит от вида сельхозкультуры, глубины залегания грунтовых вод, объемного веса почв – на тяжелых почвах они выше, чем на легких.

Эти нормы варьируют в зависимости от температуры воздуха, вида сельхозкультуры, механического состояния почв, их засоленности. В таблице 1 приведены оросительные нормы для шести основных сельхозкультур, выращиваемых в Ферганской долине. Так, при выращивании хлопка в более засушливой, чем Андижанская, Наманганская области норма составляет 5500 м<sup>3</sup>/га, а в Андижанской области – 4700 м<sup>3</sup>/га [2]. Максимальные нормы полива для риса, если его поливают по чекам.

Таблица 1 – Оросительные нормы различных сельхозкультур

Сельхозкультура	Число поливов	Оросиг. норма, м <sup>3</sup> /га	Урожайность, ц/га	Источник данных
Зерновые	3 – 5	3000 – 5500	38 – 48	cawater-info.net
Хлопчатник	3 – 9	3000 – 8000	30 – 40	agro-archive.ru
Овощи	6 – 10	6000 – 8000	–	agrovesti.net
Бахчевые	9 – 11	5000 – 7000	400 – 1000	uagro.pro
Картофель	3 – 5	2000 – 3400	–	comodity.ru
Рис	3 – 5	15000 – 22400	–	cawater-info.net

Чтобы сравнить количество органических веществ, поступающих с поливными водами, с величиной вносимых удобрений, нужно знать особенности почв.

В двух рассматриваемых областях Ферганской долины (Наманганской, Андижанской) почвы мало разнятся [1]. Все они сероземы (таблица 2). В Андижанской это типичные темные сероземы, орошаемые, на адырах, подгорных покатых равнинах. Почвообразующими породами служат пролю-виальные и аллювиальные отложения. По механическому составу средне- и легкосуглинистые. В основном это староорошаемые почвы. Содержание гумуса в пахотном горизонте – 1,1–1,8%, почвы на адырах еще беднее – 0,3–0,7%.

Кроме них встречаются лугово-сероземные почвы древнего освоения в задырных впадинах и на вторых подпойменных террасах рек. По генезису эти почвы переходные от луговых к сероземам. По механическому составу они тяжело- и среднесуглинистые. Гумуса в пахотном горизонте – 0,5–1,1%.

В нижних частях подгорных покатых равнин формируются луговые сазовые почвы, на Центрально-Ферганской равнине – луговые сазово-пролювиальные и луговые сазово-аллювиальные. Сазовые – это характерные для подгорных равнин Средней Азии и Казахстана почвы, отмечающиеся избыточным увлажнением из-за близкого залегания грунтовых вод. В условиях орошения на сазовый, сазово-аллювиальный и аллювиальный режимы грунтовых вод влияет ирригация, что делает эти почвы похожими по условиям увлажнения. Содержание гумуса в таких почвах несколько повышенное и может достигать 2%.

Орошаемые луговые аллювиальные почвы на низких речных террасах преимущественно незасоленные.

Для Наманганской области характерны типичные темные и светлые сероземы, незасоленные или слабозасоленные. По механическому составу тяжелосуглинистые, как и в Андижанской области, их 72–77% (см. таблицу 2).

Таблица 2 – Характеристика почв

Основной тип почвы	Эродированность, %	Засоленность, содержание гумуса, %	Механический состав, %	Орошаемая площадь в 2014 г., тыс. га
<i>Андижанская область</i>				
Типичные, темные сероземы, лугово-сероземные и сазовые	Слабо- и среднесмытые – 15,8, несмытые – 80	Незасоленные – 44, слабозасоленные – 33, гумус – 1,1-1,8	Тяжело- и среднесуглинистые – 76,5	273,6
<i>Наманганская область</i>				
Типичные, темные и светлые сероземы	Несмытые и слабосмытые – 86,1	Незасоленные и слабозасоленные – 84,1, гумус – 0,6-1,3	Тяжелосуглинистые, глинистые и среднесуглинистые – 71,8	282,5
<i>Сырдарьинская область</i>				
Сероземно-луговые, светлые сероземы	Сильносмытые и среднесмытые	Среднезасоленные и слабозасоленные – 85,5, гумус – 0,6-1,2	Среднесуглинистые и легкосуглинистые – 90,6	280,9
*Данные приведены из «Атласа почвенного покрова РУз».				

Почвы этих областей схожи и по эродированности: свыше 80% несмытые или слабосмытые. Вероятно, это связано с тем, что равнинные части их плохо увлажнены атмосферными осадками.

Для сравнения с предгорьями Ферганской долины нами рассмотрены почвы равнинной более засушливой Сырдарьинской области. Почвы ее несколько отличаются от почв названных областей: это сероземно-луговые и светлые сероземы.

Вся Сырдарьинская область – обширная подгорная равнина. Равнинный рельеф нарушается мягко выраженным прогибом, идущим с юго-востока в сторону песков Кызылкум. Центральная часть равнины выложена озерно-аллювиальными осадками, восточная – лёссами с аллювиальными осадками. Равнина обладает медленным естественным стоком грунтовых вод, что при орошении приводит к их подъему и появлению вторичного засоления почв.

Вся Сырдарьинская область находится в Туранской почвенно-климатической провинции в поясе светлых сероземов. Со временем при изменении гидрогеологических условий большая часть их трансформировалась в сероземно-луговые и луговые почвы, часто подверженные засолению. Сероземы светлые очень бедны гумусом и минеральными питательными элементами растений. Гумуса в пахотном горизонте – 0,8%. По механическому составу эти почвы тяжелосуглинистые и среднесуглинистые, слабозасоленные и незасоленные, слабоэродируемые.

Сероземно-луговые почвы практически полностью используются в орошаемом земледелии.

Республика Узбекистан является самым большим хлопкопроизводящим государством в Центральной Азии и занимает пятое место в мировом производстве хлопкового волокна и третье место по его экспорту [3].

Для республики характерна засоленность земель, площадь которых составляет 1748 тыс. га, из них 241 тыс. га – сильно засоленные земли. В наибольшей степени засоление земель прогрессирует в Республике Каракалпакстан, Бухарском и Сырдарьинском вилояхтах. Наряду с этим имеются земли, подверженные ирригационной и ветровой эрозии. За последние 20–30 лет в почвах снизилось содержание гумуса (главного показателя плодородия) на 30–50%. Около 40% площади всех орошаемых земель занимают почвы с очень низким содержанием гумуса (до 1,0%) [1]. Почва – верхний слой коры поверхности нашей планеты, и человечество получает от нее около 95% всех продуктов питания.

При такой бедности почв гумусом любое его поступление является благом. Нами рассчитано количество речных наносов, поступающее на поля с поливной водой, чтобы оценить, какое количество органики приносят наносы.

Для расчетов, кроме величины оросительной нормы, нужно знать мутность воды в каналах. Поскольку она в каналах не измеряется, мы приняли ее равной мутности воды в реках, из которых забирается вода в каналы. При расчетах учитывались только крупнейшие каналы Ферганской долины: Большой Ферганский канал (БФК) (из реки Нарын); Большой Андижанский канал (БАК) (из реки Карадарья); Южный Ферганский канал (ЮФК) (из рек Сох и Исфайрамсай); Северный Ферганский канал (СФК) (из реки Нарын).

В реке Сырдарья у Каля максимальная мутность внутри отдельных лет изменялась от 230 г/м<sup>3</sup> с апреля 2016 года до 25 000 г/м<sup>3</sup> 20 июня 1957 года; в Нарыне у Учкурмана – от 1400 г/м<sup>3</sup> 20 мая 1977 года до 46,0 г/м<sup>3</sup> 25 сентября 2010 года; в Карадарье у Учтепе – от 21 000 г/м<sup>3</sup> 22 апреля 1987 года до 220 г/м<sup>3</sup> 3 декабря 2013 года [4].

Минимальные в году значения мутности колебались от 430 г/м<sup>3</sup> в мае 1997 года до 3,6 г/м<sup>3</sup> 8 сентября 2015 года в Сырдарье у Каля, в Нарыне у Учкурмана – от 0,4 г/м<sup>3</sup> 16 февраля 2008 года до 35 г/м<sup>3</sup> 29 июня 1998 года, в Карадарье у Учтепе – от 560 г/м<sup>3</sup> 6 мая 1997 года до 30 г/м<sup>3</sup> 6 марта 2015 года.

Количество взвешенных наносов, выносимых на орошаемые земли с поливной водой, рассчитывалось как произведение оросительной нормы на мутность воды в том канале, из которого поливаются земли данного района, или, вернее, в реке, питающей канал.

Как видно из приведенных величин мутности воды, она наименьшая в реке Нарын, на которой расположены Токтогульское и Учкурманское водохранилища, где оседают наносы. Под влиянием Токтогульского и Учкурманского водохранилищ мутность воды в Нарыне в последние годы упала в 3,5 раза, поэтому каналы, питающиеся водой Нарына, несут существенно меньшее количество взвешенных наносов, чем каналы, берущие воду из Сырдарьи и Карадарьи.

Расчеты проведены для 5 основных сельхозкультур, выращиваемых в Сырдарьинской области. Максимальные количества наносов выносятся на рис, поскольку он до сих пор орошается по чекам, в которых вода стоит подолгу, и именно на рис даже на легкие почвы выносятся 135 т/га взвешенных наносов. В них органических веществ – 1–1,5%, то есть от 135 до 202 кг/га. Это весьма положительное явление, способствующее повышению плодородия почв. Сравним это количество с нормой внесения азотных удобрений. Например, норма внесения мочевины для получения среднего урожая хлопка 25–30 ц/га – от 100 до 200 кг/га. Поступление в вегетационный период еще 200 кг с наносами весьма ощутимая добавка к содержанию азота в почве.

Нами подсчитаны также величины выноса взвешенных наносов на поля с учетом мутности воды, отмечавшейся до 1960 года, то есть когда Токтогульское водохранилища еще не было. При том значении мутности вынос взвешенных наносов и органики на орошаемые земли с поливными водами был в 1,8–2 раза выше, чем в современных условиях (таблица 3). Следовательно, использование Токтогульского водохранилища в основном для энергетических целей является фактором, весьма значительно, причем отрицательно, влияющим на плодородие земель в бассейнах Нарына и Сырдарьи в верхнем течении.

Таблица 3 – Расчетные количества взвешенных наносов, выносимых на поля с оросительной водой в Сырдарьинской области, т/га

Сельхозкультура	Тяжелые почвы*	Легкие почвы (5-й гидромодульный район)	
		За 2006–2016 гг.	До 1960 г.
Зерновые	4,95	2,7	9,44
Рис	20,16	13,5	38,5
Картофель овощи	3,06	1,8	5,83
Бахчевые	6,3	4,5	12,0
Хлопчатник	6,75	4,95	12,9

\*Это второй гидромодульный район.

В последние десятилетия в целях достижения продовольственной независимости в Узбекистане почти вполнину сократились посеы хлопка и в два раза выросли площади под посеы зерновых, однако не всех зерновых. Так, площади под рисом в начале 2000-х годов уменьшились из-за дефицита воды весьма значительно – в Ферганской долине более чем в два раза [5].

Наименьшее количество взвешенных наносов выносятся на картофель и овощи в 5-м гидромодульном районе, то есть на легкие почвы. Но овощи поливают вплоть до сентября; и количество наносов, поступающих за весь вегетационный период, оказывается сравнимым с выносом взвесей на другие сельхозкультуры.

Итак, поливной водой на орошаемые массивы может выноситься за вегетационный период 130–200 кг/га органических веществ с взвешенными наносами. Это сравнимо с нормами внесения азотных удобрений на посеы хлопка и является весьма положительным фактором.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Атлас почвенного покрова Республики Узбекистан. – Ташкент, 2010. – 42 с.
- [2] Усредненные оросительные нормы по сельскохозяйственным культурам по режиму орошения по бороздам. – Ташкент, 1987. – 98 с.
- [3] Ганиев Э. Хлопок в Узбекистане // Uzbekistan 2000 Cotton Outlook / special Feature. – Tashkent, 2000. – С. 3-5.
- [4] Основные гидрологические характеристики. Т. 14. Средняя Азия. Бассейн Сырдарьи. – 1980.
- [5] Мухамеджанов Ш., Нерозин С.А. Сборник технологий по улучшению продуктивности воды и земли в фермерских хозяйствах. –Ташкент, 2012. – 138 с.
- [6] Иванов Ю.Н. Сток взвешенных наносов рек бассейна Сырдарьи. – Л.: Гидрометеиздат, 1967. – 310 с.

#### REFERENCES

- [1] Atlas of soil cover of the Republic of Uzbekistan. Tashkent, 2010. 42 p. (in Russ.).
- [2] Averaged irrigation norms for crops by irrigation regime for furrows. Tashkent, 1987. 98 p. (in Russ.).
- [3] Ganiev E. Cotton in Uzbekistan // Uzbekistan 2000 Cotton Outlook / special Feature. Tashkent, 2000. P. 3-5 (in Russ.).
- [4] The main hydrological characteristics. Vol. 14. Central Asia. The Syrdarya basin. 1980 (in Russ.).
- [5] Mukhamedzhanov Sh., Nerosin S.A. // A collection of technologies to improve the productivity of water and land on farms. Tashkent, 2012. 138 p. (in Russ.).
- [6] Ivanov Yu.N. The flow of suspended sediment in the rivers of the Syr Darya basin. L.: Hydrometeoizdat, 1967. 310 p. (in Russ.).

**Е. М. Видинеева<sup>1</sup>, Н. Г. Верещагина<sup>2</sup>, А. М. Мухаметзянова<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Г.ф.к. (Гидрометеорологиялық ғылыми-зерттеу институты, Ташкент, Өзбекстан)

<sup>2</sup>Х.ф.к., табиғи ортаның ластануын зерттеу және болжау бөлімінің бастығы  
(Гидрометеорологиялық ғылыми-зерттеу институты, Ташкент, Өзбекстан)

<sup>3</sup>Кіші ғылыми қызметкер  
(Гидрометеорологиялық ғылыми-зерттеу институты, Ташкент, Өзбекстан)

**СЫРДАРИЯ, НАРЫН ЖӘНЕ ҚАРАДАРИЯ АЛАПТАРЫНДА СУАРМАЛЫ СУЛАРЫ БАР  
АЛҚАПТАРҒА ҚАЛҚЫМА ТАСЫНДЫЛАР АҒЫНЫ МЕН  
ОЛАРДЫҢ ОРҒАНИКАЛЫҚ ЗАТТАРДЫ ШЫҒАРУЫ**

**Аннотация.** Мақалада авторлар ұсынған суармалы сулармен суарылатын алқаптарға қалқыма тасындыларды шығаруды есептеу әдісі сипатталған. Есеп Ферған аңғарында өсірілетін бес негізгі ауыл шаруашылығы дақылдары үшін жүргізілді. Орғаникалық заттардың құрамындағы заттар анықталды, оларды азотты тыңайтқыштармен түсетін азоттың санымен салыстыру жасалды. Олардың салыстырмалылығы анықталды, демек, топырақтың құнарлылығына оң әсер ететін фактор – алқапта қалқыма тасындылары бар орғаникалық заттарды шығару. Орғаникалық су жоғары лайланғанда және үлкен суару нормаларында көп шығарылады.

**Түйін сөздер:** қалқыма тасындылар, орғаника, алқапқа шығару, лайлылық, суару нормалары.

**E. M. Vidineeva<sup>1</sup>, N. G. Vereshchagina<sup>2</sup>, A. M. Mukhametzyanova<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Candidate of geogragy sciences  
(Scientific Research Hydrometeorological Institute of Uzhydromet, Tashkent, Uzbekistan)

<sup>2</sup>Candidate of chemical sciences  
(Scientific Research Hydrometeorological Institute of Uzhydromet, Tashkent, Uzbekistan)

<sup>3</sup>Junior Researcher  
(Scientific Research Hydrometeorological Institute of Uzhydromet, Tashkent, Uzbekistan)

**THE FLOW OF SUSPENDED SEDIMENT AND THEIR REMOVAL  
WITH ORGANIC SUBSTANCES TO FIELDS WITH IRRIGATION WATER  
IN THE SYRDARIA, NARYN AND KARADARIA RIVER BASINS**

**Abstract.** The article describes the method proposed by the authors for calculating the removal of suspended sediment to irrigated areas with irrigation water. The calculation was made for the five main crops grown in the Ferghana Valley. The content of organic substances in the sediments was determined, comparing them with the amount of nitrogen supplied with nitrogen fertilizers. Their comparability and, consequently, the removal of organic substances with suspended sediment to the fields is revealed – a factor that positively affects soil fertility. Organics are carried out more with high turbidity of irrigation water and large irrigation rates.

**Keywords:** suspended sediment, organic matter, field removal, turbidity, irrigation norms.