

фитотоксического эффекта в сравнении с обработкой по вегетации гербицидом «Базагран», что в конечном счете отразилось на урожайности культуры.

Выводы. На посевах нута наиболее высокая эффективность против всего сорного компонента (за исключением выюнка полевого и бодяка щетинистого) отмечена в варианте с довсходовым применением баковой смеси гербицидов «Гезагارد» и «Дуал Голд» с нормами расхода 2 и 1 л/га соответственно. Этот вариант опыта обеспечил более высокую биологическую эффективность в сравнении с отдельным почвенным внесением препаратов «Гезагارد» (3 л/га) и «Дуал Голд» (1,6 л/га) и отсутствие фитотоксического эффекта в сравнении с обработкой по вегетации гербицидом «Базагран».

Список использованных источников

- 1 Буянкин, В. И. Для нута засуха не проблема / В. И. Буянкин, В. С. Кучеров // Земледелие. – 1990. – № 10. – С. 62.
- 2 Войтенко, М. П. Резервы кормового белка / М. П. Войтенко // Животноводство. – 1981. – № 6. – С. 29.
- 3 Енкин, В. Б. Нут, его свойства и приемы возделывания / В. Б. Енкин, М. А. Митюкевич. – Краснодар, 1946. – 56 с.
- 4 Голбан, Н. М. Народнохозяйственное значение и биологические особенности нута / Н. М. Голбан // Зерновые и зернобобовые культуры. – Кишинев, 1975. – С. 275.
- 5 Мирошниченко, И. И. Нут / И. И. Мирошниченко, А. М. Павлова; под ред. В. Леонтьева. – М. – Л.: Сельхозгиз, 1953. – 112 с.
- 6 Лисакова, Т. В. Нут – чудо-культура / Т. В. Лисакова // Земледелие. – 2001. – № 6. – С. 42.
- 7 Буянова, В. Н. Нут в Кулундинской степи / В. Н. Буянова // Производство сельскохозяйственных культур на альтернативной основе при почвозащитной системе земледелия в условиях Кулундинской степи. – Новосибирск, 1991. – С. 44–53.
- 8 Балашов, В. В. Индустриальная технология возделывания нута / В. В. Балашов // Сборник научных трудов ВСХИ. – 1983. – Т. 82. – С. 86–90.
- 9 Вавилов, П. П. Бобовые культуры и проблема растительного белка / П. П. Вавилов, Г. С. Посыпанов. – М.: Россельхозиздат, 1983. – 256 с.
- 10 Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 385 с.

УДК 626.82

Э. И. Чембарисов, Т. Ю. Лесник

Научно-исследовательский институт ирригации и водных проблем при Ташкентском институте ирригации и мелиорации, Ташкент, Республика Узбекистан

А. Эргашев

Ташкентский институт ирригации и мелиорации, Ташкент, Республика Узбекистан

Ю. С. Вахидов

Геоинформкадастр, Ташкент, Республика Узбекистан

АНАЛИЗ МНОГОЛЕТНИХ ИЗМЕНЕНИЙ ВОДНОСТИ РЕК КРУПНЫХ ОРОШАЕМЫХ МАССИВОВ БАССЕЙНОВ РЕКИ АМУДАРЬИ

В статье рассмотрены многолетние изменения среднегодовых расходов воды рек бассейна р. Амударьи выше крупных орошаемых массивов (орошаемая зона бассейна р. Сурхандарьи, Кашкадарьи, орошаемые земли Хорезмского оазиса и Республики Каракалпакстан). Отдельно рассмотрены особенности внутригодового режима данных рек за 2010–2013 гг., которые были выявлены в результате исследований, проведенных бассейновым ландшафтно-гидрохимическим методом.

Ключевые слова: бассейн, крупные реки, расход воды, орошаемые земли, внутригодовой режим речных вод.

В настоящее время в связи с обострением использования стока трансграничной реки Амударьи возросла необходимость применения различных методов оценки использования стока и его качества по длине реки, а также изучения гидроэкологического состояния поверхностных и грунтовых вод различных частей и оазисов речных бассейнов. Подобные исследования были проведены бассейновым ландшафтно-галогеохимическим методом [1–3].

Одним из теоретических положений данного метода является анализ изменения гидрологического режима рек с учетом степени и типа засоления орошаемых почв в бассейне реки или в пределах отдельного ирригационного района. При этом одновременно анализируется внутригодовой режим речных вод в рассматриваемых створах.

В данной работе гидрологическое состояние рек крупных орошаемых массивов бассейна р. Амударьи в условиях интенсивного техногенеза было рассмотрено на примере орошаемых зон бассейнов Сурхандарьи, Кашкадарьи, Хорезмского оазиса и Республики Каракалпакстан. Данные массивы орошаются стоком р. Сурхандарьи, Кашкадарьи и Амударьи в ее низовьях.

Орошаемая зона бассейна р. Сурхандарьи. Сурхандарьинская область расположена в верховьях бассейна р. Амударьи и охватывает бассейны двух ее правых притоков: р. Сурхандарьи и Шерабад.

Водные ресурсы Сурхандарьи в среднем за многолетие равны $3,59 \text{ км}^3/\text{год}$, или $113,6 \text{ м}^3/\text{с}$. Водные ресурсы р. Шерабад составляют всего $0,22 \text{ км}^3/\text{год}$, или $6,9 \text{ м}^3/\text{с}$.

Согласно данным Госкомземгеодезкадстра, динамика площади орошаемых земель Сурхандарьинской области следующая: в 1995 г. орошалось 327,7 тыс. га; в 1999 г. – 329,3 тыс. га; в 2000 г. – 328,2 тыс. га; в 2001 г. – 324,6 тыс. га; в 2003 г. – 326,6 тыс. га. На 1 января 2010 г. орошалось 326,0 тыс. га.

В 2010 г. из 279,1 тыс. га обследованных орошаемых сельхозугодий засоленные почвы составили 178,5 тыс. га, в т. ч. слабозасоленные – 108,4 тыс. га (38,8 %), среднезасоленные – 47,6 тыс. га (17,0 %) и сильнозасоленные – 22,5 тыс. га.

Таким образом, преобладающей степенью засоления орошаемых почв данного ирригационного района является слабая степень.

Об изменении водности р. Сурхандарьи судили по динамике расходов воды в створе Шурчи за 1970–2013 гг., ранжированных по отдельным пятилетиям (таблица 1).

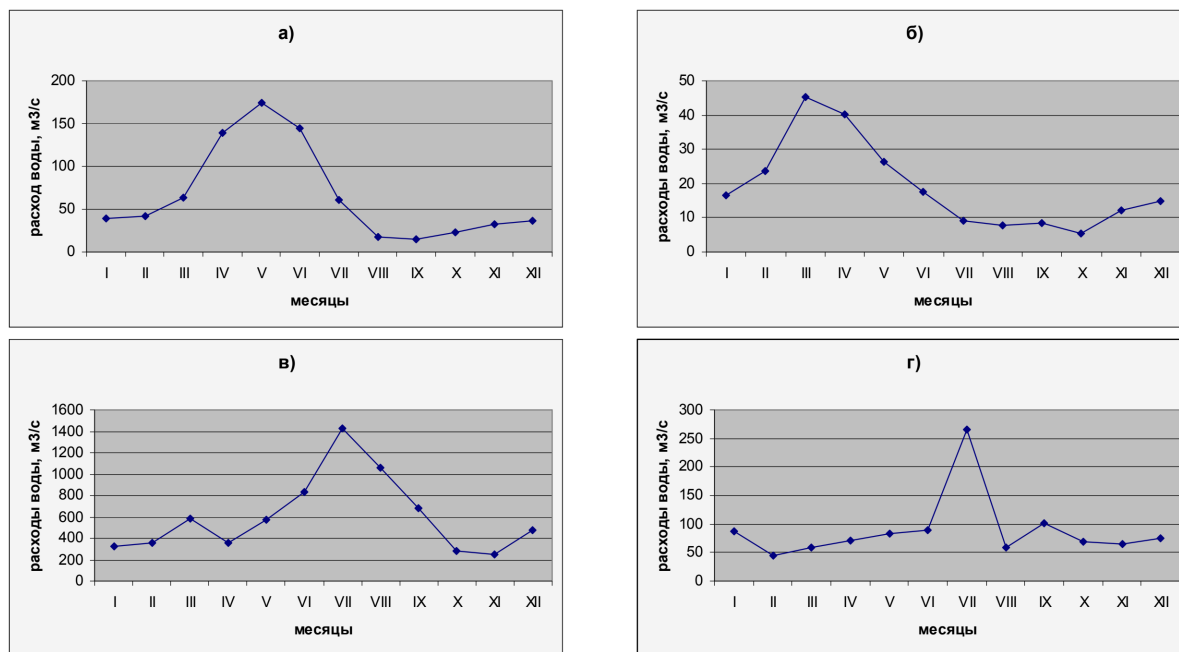
Таблица 1 – Среднегодовые расходы воды $Q_{\text{ср.год}}$ в р. Сурхандарье и Кашкадарье, осредненные за различные периоды

В $\text{м}^3/\text{с}$

Год	р. Сурхандарья, створ Шурчи	Год	р. Кашкадарья, створ Чиракчи
1970–1974	74,08	1944–1949	20,19
1975–1979	66,09	1950–1954	31,16
1980–1984	65,00	1955–1959	23,69
1985–1989	68,39	1960–1964	24,90
1990–1994	68,39	1965–1969	24,05
1995–1999	68,39	1970–1974	20,14
2000–2004	58,76	1975–1979	20,45
2005–2009	62,11	1980–1984	20,59
2010–2013	59,22	1985–1989	15,98
		1990–1994	31,17
		1995–1999	18,46
		2000–2004	16,17
		2005–2010	20,33
		2011–2013	18,93

Из таблицы 1 видно, что в 1970–1974 гг. среднегодовой расход воды был равен $74,1 \text{ м}^3/\text{с}$; в 1975–1979 гг. – $66,1 \text{ м}^3/\text{с}$; в 1980–1984 гг. – $65,0 \text{ м}^3/\text{с}$. В период 2000–2013 гг. наблюдается некоторое уменьшение среднегодового расхода воды: в 2000–2004 гг. – $62,1 \text{ м}^3/\text{с}$; в 2005–2009 гг. – $59,2 \text{ м}^3/\text{с}$ и в 2010–2013 гг. – $65,6 \text{ м}^3/\text{с}$.

Внутригодовое изменение среднемесячных расходов воды рассматриваемых рек приведено на рисунке 1. Из него видно, что в р. Сурхандарье у створа Шурчи наименьшие расходы воды ($31,4\text{--}37,7 \text{ м}^3/\text{с}$) наблюдаются в сентябре – феврале, начиная с марта расходы воды повышаются, а максимальный расход, равный $147,2 \text{ м}^3/\text{с}$, наблюдается в июне.



а – р. Сурхандарья, створ Шурчи (2010–2013 гг.); б – р. Кашкадарья, створ Чиракчи (2011–2013 гг.); в – р. Амударья, теснина Тюямуюн (2011–2013 гг.); г – р. Амударья, створ Саманбай (2011–2013 гг.)

Рисунок 1 – Внутригодовое изменение среднемесячных расходов воды за различные периоды

Орошаемая зона бассейна р. Кашкадарьи. В Кашкадарьинском бассейне развито интенсивное орошаемое земледелие, поэтому как сама Кашкадарья, так и ее притоки практически полностью используются для орошения. Собственных водных ресурсов для этой цели в бассейне не хватает, и оросительные системы подпитываются каналом из бассейна р. Зеравшан. Вся западная часть бассейна (Кашкадарьинская степь) питается водами р. Амударьи, подаваемыми по Каршинскому магистральному каналу.

Из общей площади орошаемых земель ($495,0$ тыс. га) в верхней зоне (верхнее и среднее течение р. Кашкадарьи) расположены $190,0$ тыс. га, на территории районов нижней зоны (Каршинская степь) – $305,0$ тыс. га.

Собственно водные ресурсы бассейна р. Кашкадарьи малы: в среднем за многолетие они составляют $1,11 \text{ км}^3/\text{год}$, или $35,2 \text{ м}^3/\text{с}$. Общий объем поверхностных вод, поступающих в область, равен $6,0\text{--}6,7 \text{ км}^3$.

В 1990 г. из обследованных $268,3$ тыс. га слабозасоленные почвы занимали $163,3$ тыс. га ($36,1 \%$), средnezасоленные – $76,6$ тыс. га ($16,9 \%$) и сильнозасоленные – $28,4$ тыс. га ($6,3 \%$).

В 2000 г. из обследованных $311,7$ тыс. га слабозасоленные почвы занимали

216,9 тыс. га (48,0 %), средnezасоленные – 63,3 тыс. га (14,0 %) и сильнозасоленные – 31,5 тыс. га (7,0 %).

Об изменении водности р. Кашкадарьи за многолетний период судили по динамике расходов воды в створе Чиракчи за 1944–2013 гг., ранжированных по отдельным пятилетиям (таблица 1).

Анализируя данные таблицы 1, видим, что в 1944–1949 гг. среднемноголетний расход воды был равен 20,2 м³/с; в 1950–1954 гг. – 31,2 м³/с; в 1955–1959 гг. – 23,7 м³/с. В период с 2000 по 2013 г. наблюдается некоторое уменьшение среднемноголетнего расхода воды: в 2000–2004 гг. – 16,2 м³/с; в 2005–2010 гг. – 20,3 м³/с и в 2010–2013 гг. – 18,9 м³/с.

Из приведенного на рисунке 1, б внутригодового изменения среднемесячных расходов воды видно, что в р. Кашкадарье у створа Чиракчи наименьшие расходы воды (5,4–23,7 м³/с) наблюдаются в сентябре – феврале, начиная с марта расходы воды повышаются, а максимальный расход, равный 45,4 м³/с, наблюдается в апреле.

Орошаемые земли Хорезмского оазиса. Хорезмская область граничит с севера и востока с Республикой Каракалпакстан, с востока и юга с Дашхувуской областью Туркменистана.

Данный оазис характеризуется недренированностью территории и неглубоким залеганием преимущественно минерализованных грунтовых вод, что, безусловно, ухудшает мелиоративное состояние орошаемых земель. В 1977 г. был построен Тюямуюнский гидроузел, который сыграл большую роль в развитии орошения оазиса.

В 1990 г. из обследованных 169,5 тыс. га слабозасоленные почвы занимали 119,0 тыс. га (50,8 %), средnezасоленные – 35,7 тыс. га (15,2 %) и сильнозасоленные – 14,8 тыс. га (6,3 %). В 2005 г. из обследованных 214,2 тыс. га слабозасоленные почвы занимали 94,1 тыс. га (34,9 %), средnezасоленные – 60,0 тыс. га (25,1 %), сильнозасоленные – 60,2 тыс. га (25,2 %).

В 2007–2010 гг. орошаемая площадь в оазисе увеличилась до 263–265 тыс. га, годовой водозабор изменялся в пределах 3,2–4,6 км³/год; протяженность коллекторно-дренажной сети превысила 9,0 тыс. км.

О многолетнем изменении водности в верховьях р. Амударьи судили по динамике расходов воды в створе Керки за 1911–2012 гг., ранжированных по отдельным годам (таблица 2).

Таблица 2 – Среднегодовые расходы воды $Q_{\text{ср.год}}$ в р. Амударье, осредненные за различные периоды

В м ³ /с					
Год	Створ Керки	Год	Створ Саманбай	Год	Створ Тюямуюн
1911–1917	2007	1913–1917	1497	1935–1936	1819
1935–1936	1956	1935–1936	1516	1997–2000	797
1963–1970	1949	1942–1943	1683	2001–2005	819
2000–2003	1262	1963–1970	1430	2006–2010	678
2004–2007	1373	1997–2000	207	2011–2013	598
2008–2012	1257	2001–2005	186		
		2006–2010	143		
		2011–2013	98		

Анализируя данные таблицы 2, видим, что в 1911–1917 гг. среднемноголетний расход воды был равен 2007 м³/с, в 1935–1936 гг. – 1956 м³/с. В период с 2000 по 2012 г. наблюдается некоторое уменьшение среднемноголетних расходов воды: в 2000–2003 гг. – 1262 м³/с; в 2004–2007 гг. – 1373 м³/с и в 2008–2013 гг. – 1257 м³/с.

Уменьшение расходов воды р. Амударьи за многолетний период наблюдается и у створа теснины Тюямуюн. Если в 1935–1936 гг. среднемноголетний расход воды был равен $1819 \text{ м}^3/\text{с}$, то в 2006–2010 гг. он уменьшился до $678 \text{ м}^3/\text{с}$, а в 2011–2013 гг. – до $598 \text{ м}^3/\text{с}$.

Из приведенного на рисунке 1 внутригодового изменения среднемесячных расходов воды видно, что в р. Амударье у створа в теснине Тюямуюн наименьшие расходы воды ($244\text{--}352 \text{ м}^3/\text{с}$) наблюдаются в октябре – феврале, начиная с марта расходы воды повышаются, а максимальный расход, равный $1424 \text{ м}^3/\text{с}$, наблюдается в июле.

Орошаемые земли Республики Каракалпакстан. Это самая нижняя орошаемая зона в бассейне р. Амударьи, которая испытывает отрицательное влияние усыхающего Аральского моря, а также вынуждена использовать для орошения амударьинскую воду с измененным в верхних частях бассейна качеством.

В 2009–2011 гг. орошаемая площадь в оазисе увеличилась до 500 тыс. га, годовой водозабор изменился в пределах $5,8\text{--}6,5 \text{ км}^3/\text{год}$. В 1990 г. из обследованных $425,6$ тыс. га слабозасоленные почвы занимали $167,3$ тыс. га ($36,6 \%$), средnezасоленные – $183,7$ тыс. га ($40,2 \%$) и сильнозасоленные – $74,6$ тыс. га ($16,3 \%$). В 2000 г. из обследованных $405,0$ тыс. га слабозасоленные почвы занимали $110,4$ тыс. га ($23,9 \%$), средnezасоленные – $151,7$ тыс. га ($32,8 \%$) и сильнозасоленные – $142,9$ тыс. га ($30,9 \%$), т. е. засоление орошаемых почв несколько увеличилось.

В качестве начального створа, расположенного выше орошаемой зоны Республики Каракалпакстан, выбран створ Саманбай (г. Нукус). О многолетнем изменении водности р. Амударьи в данном створе судили по динамике расходов воды за 1963–2013 гг., ранжированных по отдельным годам (таблица 2).

Анализируя данные таблицы 2, видим, что в 1963–1970 гг. среднемноголетний расход воды в створе Саманбай был равен $1430 \text{ м}^3/\text{с}$, а с 1977 г. постоянно уменьшался и в 2011–2013 гг. был равен только $100 \text{ м}^3/\text{с}$.

Внутригодовое изменение среднемесячных расходов воды у данного створа приведено на рисунке 1, г. Из него видно, что в р. Амударье у створа Саманбай наименьшие расходы воды ($44,0\text{--}59,5 \text{ м}^3/\text{с}$) наблюдаются в октябре – марте, начиная с апреля расходы воды повышаются, а максимальный расход, равный $266,0 \text{ м}^3/\text{с}$, наблюдается в июле.

Выводы

1 В результате исследований, проведенных бассейновым ландшафтно-галогеохимическим методом, выявлено, что орошаемые почвы бассейна р. Сурхандарьи являются слабозасоленными, кроме того, установлено, что водность данной реки (по створу Шурчи) с 1970 по 2013 г. снизилась с $74,08$ до $59,22 \text{ м}^3/\text{с}$.

2 В бассейне р. Кашкадарьи преобладающая часть орошаемых земель также является слабозасоленной. Анализируя динамику среднегодовых расходов с 1944 по 2013 г. (по створу Чиракчи), можно сделать вывод об уменьшении среднемноголетнего расхода воды в 2000–2013 гг. до $18,9 \text{ м}^3/\text{с}$.

3 Орошаемые земли Хорезмского оазиса характеризуются ухудшенным мелиоративным состоянием в связи с неглубоким залеганием минерализованных грунтовых вод. Изменение среднегодовых расходов воды в р. Амударье (по створу Тюямуюн) также характеризуется их снижением в 2000–2014 гг. до $1257 \text{ м}^3/\text{с}$.

4 В Республике Каракалпакстан, где засоление орошаемых почв несколько увеличилось, о многолетнем изменении водности р. Амударьи судили по измерениям в створе Саманбай. Установлено, что среднемноголетний расход воды в данном створе с 1977 г. постоянно уменьшался и в 2011–2013 гг. был равен $100 \text{ м}^3/\text{с}$.

Список использованных источников

- 1 Чембарисов, Э.И. Гидрохимия орошаемых территорий (на примере Аральского моря) / Э. И. Чембарисов. – Ташкент: Фан, 1988. – 104 с.
- 2 Чембарисов, Э. И. Гидрохимия речных и дренажных вод Средней Азии / Э. И. Чембарисов, Б. А. Бахритдинов. – Ташкент: Укитувчи, 1989. – 232 с.
- 3 Чембарисов, Э. И. Коллекторно-дренажные воды Республики Каракалпакстан / Э. И. Чембарисов, Р. Т. Хожамуратова. – Нукус: Билим, 2008. – 56 с.

УДК 631.6

К. Т. Исабаев, А. А. Бараев

Ташкентский институт ирригации и мелиорации, Ташкент, Республика Узбекистан

**ТЕХНОЛОГИИ БЕЗОПАСНОГО ОРОШЕНИЯ НА ЗЕМЛЯХ,
ПОДВЕРЖЕННЫХ ДЕГРАДАЦИИ**

В статье приводятся результаты предварительного изучения проблем эффективного использования орошаемых земель. Обоснована необходимость проведения исследований и последующей разработки руководства, позволяющего заинтересовать фермеров Узбекистана и побудить их использовать на склоновых орошаемых участках современную почвозащитную водосберегающую технологию орошения, которая с технических, экономических и социальных позиций была бы самой эффективной для условий хозяйства.

Ключевые слова: ирригационная эрозия, хлопок-сырец, озимая пшеница, склоновые земли, новая почвозащитная водосберегающая технология орошения.

Горно-предгорные земли в Центральной Азии составляют 170 млн га, однако экстенсивное и полуинтенсивное земледелие производит 3,6 % от общей валовой продукции сельского хозяйства равнинных территорий, где развито традиционное земледелие. Дальнейшая интенсификация сельского хозяйства этого крупного региона связана с внедрением регулярного и дополнительного к выпадающим осадкам орошения. Трудности освоения горно-предгорных земель связаны с возникновением при орошении эрозии, просадок, суффозии почв и оползневых явлений на склонах, с потерями воды на фильтрацию и сбросы с полей, которые подтапливают нижерасположенные долинные земли, вызывая интенсивную работу дренажных систем. Эпизодические ливневые осадки в виде селевых потоков разрушают традиционные конструкции каналов.

В Республике Узбекистан 1,4 млн га предгорных земель, из них орошаемых 600 тыс. га, остальные – богарные и условно-поливные земли с уклонами от 0,007 до 0,250. В настоящее время в среднем по этой зоне при орошении смыв почвы составляет до 51 т/(га·год), в переводе в питательные элементы он равен: гумуса – 590 кг/га, азота и фосфора – 50 и 82 кг/га, калия – 140 кг/га, микроэлементов – 33 кг/га. Из 600 тыс. га в настоящее время сильносмытые почвы составляют 39 тыс. га, средне-смытые – 215 тыс. га и слабосмытые почвы – 346 тыс. га. Смывы почв и снижение качества увлажнения склоновых земель уменьшают урожаи пропашных культур до 28–47 % от валового сбора урожая, эффективность использования воды из-за потерь на поле низка и составляет 36–64 % от подачи ее на поле.

Ниже в таблицах 1 и 2 приведены данные о влиянии эрозии на урожайность хлопка-сырца и озимой пшеницы.

В целом потери сельского хозяйства республики только за счет недобора урожая хлопчатника превышают 500 млн долл. ежегодно (данные К. М. Мирзажанова). Поэтому разработка приемов и демонстрация их на склоновых землях для управления водными и почвенными ресурсами, разработка общей концепции природопользования в этом важном для народного хозяйства региона имеют большое значение.