

Izbasarov E.Zh., Rahymzhanov B.S., Mamyshev M.M., Buribaeva L.A.

## AGROECOLOGICAL ASPECTS OF IRRIGATION AND FERTILIZING TECHNOLOGIES IN VEGETABLE GROWING SOUTHEAST OF KAZAKHSTAN

The article describes the results of studies according to influence of different fertilization systems vegetable crop rotations and irrigation technology of vegetable crops on soil ecology and production in irrigated horticulture southeastern Kazakhstan. According to the optimal system of crop rotation of vegetables fertilizers, trace element content in soil and the level of nitrate accumulation, ways to reduce water costs and the level of infestation of experimental plots.

*Keywords:* potatoes, vegetables, irrigation, fertilizer, ecology, soil, fertility, yield, quality

УДК 556.18(574.53)

**Капар Ш., Глеукулов А.Т.**

*(Казахский национальный аграрный университет)*

## КАЧЕСТВО ВОД И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ ЧУ

### **Аннотация**

Водное хозяйство является одной из базовых отраслей стратегии от успешного функционирования от которой зависят стабильность экономики и устойчивость экологической среды. Приоритеты национальной программы водообеспечения должно являться питьевое водоснабжение всех населенных пунктов.

Минерализация снеговых вод в пределах 20-80 мг/л, в составе катионов гидрокарбонаты и сульфаты, а в составе анионов – ионы кальция и натрия. Вода, стекающая по ручейковой сети, имеет минерализацию 20-200 мг/л и носит гидрокарбонатный характер. Минерализация вод рек и временных водотоков на пике половодья составляла 400-800 мг/л.

**Ключевые слова:** минерализация, гидрохимический, концентрация.

### **Введение**

Река Шу по гидрохимическим особенностям условно разделена на три участка: верхнее течение пост с. Качкорка до поста с. Меляфан; среднее течение (от поста Меляфан до поста свх. им. Амангельды) ; нижнее течение (ниже поста свх им. Амангельды).

В верхнем течении минерализации воды р. Шу в межень 193,4 – 367,4 мг/л., в паводок -204-378 мг/л.

В среднем течении в межень 257,8- 868 мг/л, в паводках – 77,8-208,4 мг/л;

В нижнем течении в межень до 2520,9 мг/л, в паводок – до 1235,1 мг/л.

По имеющимся фондовым материалам, (см. Том II Книга 2), удалось установить ряд закономерностей в формировании современного состояния водных объектов бассейна, с достаточной достоверностью выявить количественные и качественные характеристики загрязнения поверхностных вод. На фактическом материале показано, что загрязняющие вещества весьма разнообразны, а источники загрязнения носят в основном рассеянный характер, т.е. рассредоточены по площади бассейна. При этом конкретное местоположение некоторых источников по имеющимся материалам

выявить не удалось. Поэтому в решении проблем коренного улучшения качества поверхностных вод бассейна первоочередной задачей является получение дополнительных, исчерпывающих данных об источниках загрязнения вод и их местоположении[1].

### **Материалы и методы**

Река Шу относится к Шу-Таласской природно-хозяйственной системе (ПХС). По показателям водного стресса (Л.С. Толеубаева, 2006), определяемого как доля ежегодно используемых запасов воды в стране на общественные нужды (для бассейновой Шу-Таласской ПХС они составляют 4,1 км<sup>3</sup>/год) от количества возобновляемых водных ресурсов – среднемноголетнего значения речного стока (4,2 км<sup>3</sup>/год), данная система относится к категории чрезвычайно высокого уровня водного стресса.

1) Основными загрязняющими веществами органика и нефтепродукты. По показателю качества вод как р. Шу, так и в целом Шу-Таласская ПХС относится к 3 классу качества воды, т.е. «умеренно-загрязненная». Наблюдения за качественным составом вод реки Шу в целом по бассейну в пределах Жамбылской области показывают, что индекс загрязнения вод за последние три года увеличился с 1,25 в 2002 году до 1,96 в 2004 году. При этом отмечается превышение предельно-допустимой концентрации загрязняющих веществ по БПК-5 (биологический показатель кислорода), фенолам, нефтепродуктам, нитратам, азоту аммонийному. По качественному составу р.Шу до 2001 года относились к чистым, а начиная с 2001 года перешли в разряд умеренно-загрязненных. Содержание загрязняющих веществ в р. Шу в апреле 2007 г. превышало допустимые концентрации по азоту нитритному (29,0 ПДК), меди (5,4 ПДК) и фенолам (3,0 ПДК). Индекс загрязненности составил 6,72, 6 класс "очень грязная" [2].

2) Одной из причин загрязнения поверхностных вод, поступающих с территории Кыргызской Республики является поступление промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод в реку Шу и ее притоки с промышленного региона Кыргызской Республики. Ежегодные наблюдения за качеством вод, поступающих с территории Республики Кыргызстан показывают высокий уровень превышения фоновых показателей, так как сточные воды (промышленные и бытовые) промышленного региона Республики Кыргызстан отводятся в реку Шу или ее притоки. Превышение предельно-допустимых концентраций, фоновых показателей и санитарных норм отмечается во всех точках отбора проб по нитритам, сульфатам, азоту аммонийному, БПК-5 (биологический показатель кислорода). Наиболее высокое загрязнение отмечается притоком р.Шу-логу Токташ, Сарго и реками Кара-балта, Аксу, Шарго, Сокулук по которым практически не ведутся наблюдения за количеством и качеством поступающих вод со стороны Кыргызской Республики.

### **Результаты и обсуждение**

Результаты расчета показывают, что наибольшая масса загрязняющих веществ, транспортируемых рекой за год (створ с.Благовещенское), приходится на ионы природных солей (гидрокарбонаты около 700 тыс.тонн/год, хлориды около 60 тыс.тонн/год, сульфаты около 340 тыс.тонн/год, кальций около 200 тыс.тонн/год, магний около 55 тыс.тонн/год). Суммарный вынос ионов составляет около 1450 тыс.тонн/год. На втором месте по масштабам переноса загрязнений находятся взвешенные вещества (около 380 тыс.тонн/год) и биогенные вещества (сумма азота около 10 тыс.тонн/год, фосфаты около 130 тонн/год) . Кроме того, ежегодно переносится около 2 тыс.тонн фторидов, 750 тонн железа, 140 тонн нефтепродуктов, 11 тонн меди, 16 тонн цинка и 6 тонн никеля.

В течение года концентрации загрязняющих веществ в водных объектах бассейна в сильной степени варьируют. Экстремальные в году значения показателей загрязнения могут отличаться в десятки раз, причем верхние значения, как правило,

превышают действующие ПДК для водоемов рыбохозяйственного или хозяйственно-питьевого водопользования. При этом по усредненным за год показателям вода может оказаться нормативно-чистой, поскольку концентрации загрязняющих веществ при усреднении нивелируются. Следовательно, оценку качества воды по усредненным концентрациям загрязняющих веществ следует дополнять оценкой сезонного состояния загрязненности.

Основное техногенное воздействие на геологическую среду оказывают города, рабочие поселки, сельские населенные пункты, промышленные, горнорудные предприятия и предприятия животноводства. При эксплуатации систем жизнеобеспечения населенных пунктов, промышленных предприятий, сельскохозяйственных объектов происходит нарушение природной обстановки, включая и загрязнение подземных вод.

Под загрязнением подземных вод понимается такое изменение их свойств (химических, физических, биологических) по сравнению с фоновым состоянием, которое делает эту воду полностью или частично непригодной для использования по хозяйственному назначению. Понятие загрязнение подземных вод относится, прежде всего, к водам питьевого назначения [3].

Количественными критериями, относительно которых характеризуется изменение качества воды, являются показатели ее фонового качества и показатели качества хозяйственного использования. Основными критериями качества природных вод по гидрохимическим показателям являются значения предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ для источников рыбохозяйственного, хозяйственно-питьевого и коммунально-бытового водопользования. В настоящее время качество питьевой воды в республике регламентируется ГОСТом 2874-82 «Вода питьевая».

По степени опасности для здоровья человека загрязняющие вещества подразделяются на 4 класса: 1 – чрезвычайно опасные; 2 – высоко опасные; 3 – опасные; 4 – умеренно опасные. В основу классификации положены показатели, характеризующие различную степень опасности для человека химических соединений, загрязняющих питьевую воду, в зависимости от токсичности, способности вызывать отдаленные эффекты, лимитирующих показатели вредности.

Главное техногенное воздействие на подземные воды оказывают крупные промпредприятия за счёт сброса сточных вод и выбросов в атмосферу газообразных продуктов.

Предшествующими исследованиями на территории бассейна р. Шу загрязнения подземных вод в районе действующих водозаборов не установлено.

Грунтовые воды верхнего водоносного горизонта используемые в сёлах бассейна р. Шу - подвержены загрязнению за счёт местной фильтрации бытовых стоков и до сих пор слабо изучены.

Основными источниками загрязнения водных ресурсов являются предприятия горнодобывающей промышленности, машиностроения, цветной и черной металлургии, строительных материалов, топливной и пищевой промышленности, сельского хозяйства, предприятия коммунального хозяйства.

Централизованный сбор и очистка сточных вод организована в г. Шу, п. Кызымшек и п. Таукент. Все остальные посёлки имеют необорудованные туалеты без выгребов и лишь 13,5% населения пользуется туалетом с выгребом. Сложившаяся ситуация с уровнем услуг в секторе водоотведения проиллюстрирована в таблице 1, где приведен % по охвату населения услугами канализации.

Таблица 1-Охват услугами канализации ( % )

Год	В среднем по Казахстану	г. Шу	п. Кызымшек	п. Таукент	п. Луговой	п. Гранитогорск п. Ойтал п. Хантау	п. Акбакай п. Берлик	В среднем по бассейну
2006	64,99	51,9	96,1	20	0	0,0	0,0	22,15

Канализационные сооружения г. Шу включают сооружения механической очистки - объём стоков – 664 тыс. м<sup>3</sup>/год поступает на поля фильтрации. Канализационные очистные сооружения п. Кызымшек – мехочистка объёмом стока 146 тыс. м<sup>3</sup>/год отводятся в пруд- накопитель. Сброс непосредственно в р. Шу не производится.

Одним из источников загрязнения водных объектов являются выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух предприятий промышленности и автотранспорта, где их количество с каждым годом резко увеличивается.

Таблица 2-Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу по районам бассейна р. Шу. тонн / год

№ п/п	Район	факт 2005 г.
1	2	3
1	Кордайский	858,08
2	Т.Рыскулова	1172,14
3	Меркенский	782,96

продолжение таблицы 2

1	2	3
4	Мойынкумский	877,59
5	Сарысуский	менее 200
6	Шуский	1009,62
7	Сузакский	менее 700
8	Шиелийский	Нет данных

Таблица 3-Оценка загрязнения ОС выбросами загрязняющих веществ в атмосферу по районам бассейна р. Шу тонн / год

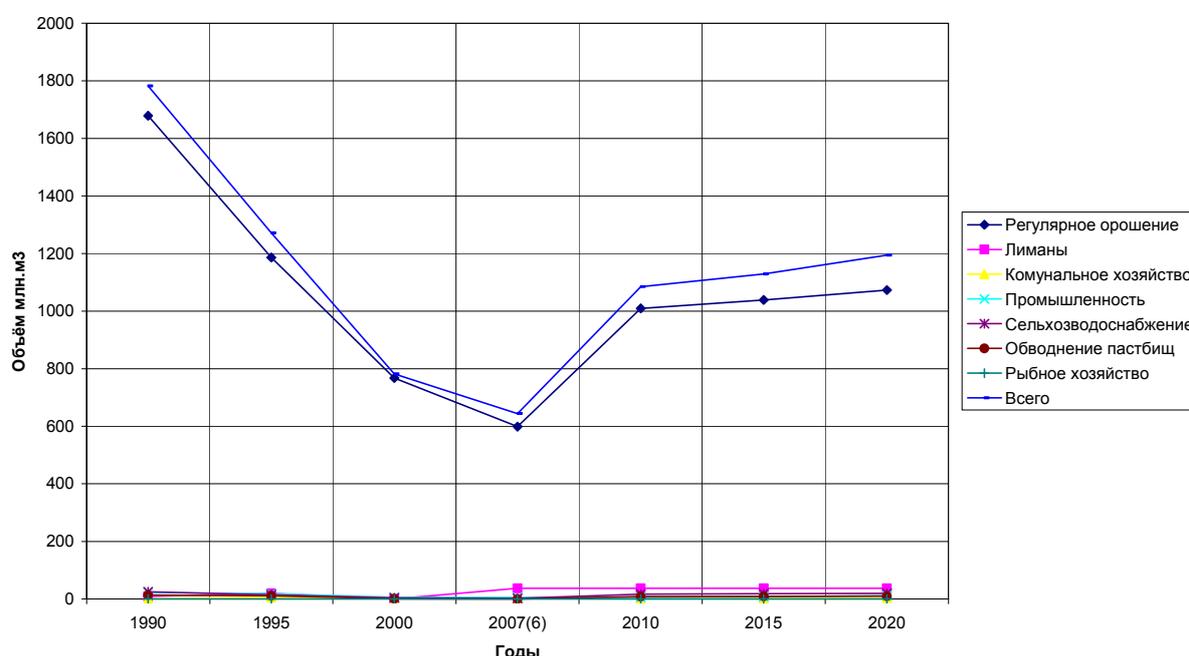
№ п/п	Районы	факт 2005 г.	Балл оценки
1	Кордайский	858,08	3
2	Т.Рыскулова	1172,14	2
3	Меркенский	782,96	3
4	Мойынкумский	877,59	3
5	Сарысуский	менее 200	5
6	Шуский	1009,62	2
7	Сузакский	менее 700	4
8	Шиелийский	нет	5

Анализ динамики изменений показателей, характеризующих экологическую обстановку в бассейне р. Шу, показывает, что за два-три предшествующих года наметилась тенденция к её улучшению.

Таблица 4-Динамика объёмов водозабора в бассейне р. Шу на период до 2020 г [4]

Годы развития	Всего	Регулярное орошение	Лиманы	Коммунальное хозяйство	Промышленность	Сельхозводоснабжение	Обводнение пастбищ	Рыбное хозяйство	В том числе	
									поверхностные воды	Подземные воды
1990	1780,5	1678,37	9,0	1,745	17,339	27,88	13,535	32,58	1672,04	108,42
1995	1267,391	1186,5	19,77	1,588	18,342	14,871	11,46	14,86	1221,13	50,00
2000	786,037	594,51	Н.д.	2,595	5,862	1,91	1,0	Н.д.	775,76	10,277
2006	641,03	596,41	36,79	1,23	5,22	1,23	0,15	0,0	595,41	7,83
2010	1086,51	1011,47	36,79	2,106	5,249	16,758	8,137	6,0	1054,26	8,735
2015	1129,81	1039,50	36,79	2,722	7,757	18,04	8,772	16,0	1092,29	37,729
2020	1194,925	1072,93	36,79	3,476	10,91	19,314	9,505	42,0	1150,72	43,205

Динамика объёмов водозабора в бассейне р. Шу на период до 2020 года.



### Выводы

Забор воды на нужды коммунального хозяйства. В целом ресурсы поверхностных вод достаточны и могут обеспечивать потребности экономики региона, однако в качественном отношении они не являются надежным источником.

Обеспеченность рассматриваемой территории подземными водами неравномерна. Для хозяйственно-питьевых целей разведано 23 месторождения подземных вод. Запасы пресных подземных вод оцениваются в 806,5 млн.м<sup>3</sup> в год, в т. числе с минерализацией до 1 г/дм<sup>3</sup> -757,2 млн. м<sup>3</sup>/год.

По сравнению с 1995 годом, в 2006 году коммунальным хозяйством забор сократился в 1,42 раза с 1,745 млн.м<sup>3</sup> до 1,23 млн.м<sup>3</sup>

Средневзвешенные по бассейну удельные показатели забора, использования воды и водоотведения довольно низкие, что объясняется низким охватом населения централизованными системами ≈ 37%.

В 2006 году

- забрано из источников - 1,23 млн м<sup>3</sup>
- фактически использовано - 1,23 млн м<sup>3</sup>

– отведено сточных вод  $\approx 0,4$  млн. м<sup>3</sup>

Сводные данные по забору пресной воды и водоотведению коммунального хозяйства бассейна в базовом, современном состоянии и прогноз на перспективу приведены в таблице 5.

Таблица 5-Сводные данные по забору пресной воды и водоотведению коммунального хозяйства (млн.м<sup>3</sup>)

Годы	Всего забрано воды из источников	в том числе		Безвозвратное водопотребление	Полное водоотведение
		Поверхностные	Подземные		
1	2	3	4	5	6
1990	1,745	-	1,745	1,745	Н.д.

продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6
2006	1,23	-	1,23	1,23	0,4
2010	2,106	-	2,106	2,106	0,86
2015	2,722	-	2,722	2,722	1,35
2020	3,476	-	3,476	3,476	2,11

Намечаемый на перспективу рост численности населения, при росте благоустройства и снижении потерь, вызовет некоторое уменьшение забора воды из источников по сравнению с 1995 г.

#### Литература

1. СХЕМА комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейна р. Шу с притоками.
2. Заурбек А.К. Научные основы рационального использования и охраны водных ресурсов бассейна реки. Автореф. докт. дисс. -Тараз:-ТарГУ им.М.Х.Дулати, 1998.-50 с.
3. Реймерс Н.Ф. Природопользование. Словарь - справочник. - М.: Мысль, 1990-637с.
4. Мелиорация и водное хозяйство. Т. 5. Водное хозяйство. Справочник /И. И. Бородавченко, Ю. А. Килинский, И.А.Шикломанов и др:под ред. И. И. Бородавченко. М.: Агропромиздат, 1988.-399 с.

Капар Ш., Глеукулов А.Т.

#### ШУ ӨЗЕНІНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ ЖӘНЕ СУ САПАСЫ

Мақалада Жамбыл облысы, Шу өзені бассейні бойынша су қорларының қолдануы және экологиялық күйі экономикалық салаларды дамыту және барлық жағдайына қарасты мәселелер шешілу қарастырылуда. Әр түрлі сушаруашылыққа деген іс-шаралар ұйымдастыруда.

Капар Ш., Тлеукулов А.Т.

## QUALITY OF WATERS AND ECOLOGICAL STATE OF REVER CHU

The questions of perspective development of water economy of the Джамбульской area are examined on the basis of analysis of development of industries of economy, level of the use of water resources and ecological cocотяния on river Чу basins.

Different events are offered on organization of the system socially the ecological state.

УДК 556.18(574.53)

**Капар Ш., Тлеукулов А.Т.**

*(Казахский национальный аграрный университет)*

## ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ (на примере бассейна реки Чу)

### **Аннотация**

Государственного мониторинга загрязнения поверхностных и подземных вод предназначено, согласно Законодательству Республики Казахстан, для получения данных о качестве поверхностных, подземных вод и обеспечения информацией об уровне их загрязнения органов управления, заинтересованных организаций и населения.

**Ключевые слова** лимитируемых, истощения, загрязнения, гидрохимический индекс.

### **Ведение**

Целью мониторинга качества поверхностных вод является выявление наиболее актуальных загрязняющих веществ и установление их источников с целью выработки мероприятий по их устранению. Это возможно, если в процессе наблюдений отслеживается достаточно широкий спектр ингредиентов, а пункты наблюдений расположены по схеме, позволяющей с наибольшей точностью определять местоположение источников того или иного загрязняющего вещества.

### **Цель исследование**

Особо следует обратить внимание на недостатки самой методики обработки получаемых с сети пунктов наблюдений за качеством поверхностных вод данных. В настоящее время для проведения комплексной оценки загрязненности поверхностных вод официально утверждены и рекомендованы методические указания, разработанные Гидрохимическим институтом Росгидромета (ГХИ), утвержденные и введенные в действие с 1988 г. Согласно этим «методическим рекомендациям» при анализе загрязненности и выявлении тенденции ее изменения используется индекс загрязненности вод (ИЗВ). При этом, количество анализируемых загрязняющих ингредиентов ограничивается для поверхностных вод 6-ю, а для морских вод 4-я ингредиентами, имеющими наибольшие значения, независимо от того превышают данные ингредиенты ПДК или нет. В состав этих лимитируемых ингредиентов включены показатели растворенного кислорода и биохимическое потребление кислорода (БПК5). Данные по пестицидам в расчет не принимаются. В случае если содержание пестицидов превышает 0,1 мкг/л, возле ИЗВ приводятся данные по пестицидам. В результате, вычисляемые ИЗВ не совсем ориентированы на определение