

производимого продукта марала. Развивать мараловодство в Казахстане, основываясь на практическое пользование других стран.

Идеи создания конкретных препаратов из пантового сырья рождаются при объединении опыта народной медицины Китая и других стран Юго-Восточной Азии с клиническими исследованиями современной российской медицины и европейскими традициями упаковки готовых препаратов.

Ключевые слова: панты Алтайского марала, изюбрь, пятнистый олень, энзим, эндемик, не окостеневшая рога оленя.

Zhubanyshova A.T.

KAZAKH NATIONAL AGRARIAN UNIVERSITY NATURAL PROPERTIES ANTLER PRODUCTS MARAL BREEDING AND THEIR PIPE PRODUCTION IN KAZAKHSTAN

In this paper, the basic system is considered maral breeding technology and efficiency. And report on the usefulness and quality of the product produced red deer. Develop maral breeding in Kazakhstan, based on the practical use of other countries.

The idea of creating specific products of antler raw materials are produced by combining the experience of traditional medicine in China and other countries in South - East Asia with clinical studies of modern Russian and European traditions of medicine packaging finished products.

Key words: The Altai maral antlers, deer, Sika deer, enzyme, endemic, non-ossified horns of a deer.

УДК 574:635.1:631.8:631.74:574.51

¹Избасаров Е.Ж., ¹Рахымжанов Б.С., ¹Мамышев М.М., ²Бурибаева Л.А.

¹Казахский национальный аграрный университет, город Алматы, Республика Казахстан

²Казахский НИИ картофелеводства и овощеводства, Алматинская область, Республика Казахстан

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТЕХНОЛОГИЙ ОРОШЕНИЯ И УДОБРЕНИЙ В ОВОЩЕВОДСТВЕ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Аннотация

В статье изложены результаты исследований по оценке влияния различных систем удобрения овощных севооборотов и технологий орошения овощных культур на экологию почвы и продукции в орошаемом овощеводстве юго-востока Казахстана. Установлены оптимальные системы удобрения овощных севооборотов, содержания микроэлементов в почве и уровень накопления нитратов, пути снижения водных расходов и уровень засоренности опытных участков.

Ключевые слова: картофель, овощные культуры, орошение, удобрение, экология, почва, плодородие, урожайность, качество

Введение

Картофелеводство и овощеводство – важные отрасли сельского хозяйства, призванные круглогодично обеспечить население и перерабатывающую

промышленность республики полноценными, сбалансированными продуктами питания и высококачественным сырьем.

Согласно нормативным данным Казахской академии питания, в год на 1 жителя республики должно приходиться 120 кг овощей, 100 кг картофеля и 26 кг бахчи. Фактически производимые объемы превышают внутреннюю потребность. Так, по статданным 2013 года, по республике площади картофеля составили 184,8 тыс.га (валовой сбор - 3,344 млн.т), овощных культур - 133,1 тыс.га (3,241 млн.т), бахчевых культур - 82,3 тыс.га (1,248 млн.т). Однако, отмечается недостаток овощей в межсезонье, их ассортимент скуден, цены на многие виды продукции сильно колеблются, часто высокие. Средние урожаи культур невысокие: картофеля - 18 т/га, овощей - 24 т/га, бахчи - 15 т/га. Биохимические и экологические показатели продукции требуют улучшения.

Среди факторов, лимитирующих продуктивность картофеля и овощебахчевых культур, ухудшающих экологическую ситуацию при производстве продукции, особое место занимают деградация почвенного плодородия вследствие истощенности запасов питательных веществ и эрозионных процессов, ограниченность водных ресурсов, несоблюдение технологий применения удобрений и пестицидов [1, 2].

На юго-востоке Казахстана почвы подвержены сильной деградации, ощущается острый недостаток поливной воды при одновременном развитии эрозионных процессов. Наряду с проблемами сохранения плодородия орошаемых земель, повышения урожайности и качества овощей, остро стоят проблемы загрязнения почвы и продукции токсикостатками [3, 4, 5].

Вышеизложенное определяет актуальность исследований по разработке научно-обоснованных технологий удобрения и орошения овощных культур, способствующих повышению их продуктивности и сохранению плодородия почвы, снижению экологической нагрузки на окружающую среду.

Материалы и методы исследований

Исследования проведены на опытном стационаре КазНИИКО, который расположен в предгорной зоне юго-востока Казахстана.

Климат региона резкоконтинентальный. Теплый период - 240-275 дней. Сумма активных температур - 3100-3400⁰С. Гидротермический коэффициент - 0,7-1,0. Годовое количество осадков - 350-600 мм.

Почва - темно-каштановая, среднесуглинистая, гумус - 3%, общий азот - 0,18-0,20%, валовой фосфор - 0,19-0,20%, валовой калий - 2,4-2,7%, подвижный фосфор - 33-35 мг/кг, обменный калий - 340-360 мг/кг, рН 7,3-7,4, объемная масса - 1,1-1,2 г/см³.

В исследованиях использованы общепринятые классические методы: Агрохимические методы исследования почв (1975); Юдин Ф.А. Методика агрохимических исследований (1980); Доспехов Б.И. Методика полевого опыта (1985); Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве (В.Ф.Белика, 1992); Методические указания по определению нитратов в продукции (1986). Агротехника овощных культур в опытах общепринятая для региона, осуществлена в соответствии с рекомендациями КазНИИКО (2012).

Результаты исследований и их обсуждение

Установлено, что темно-каштановые почвы предгорной зоны юго-востока Казахстана за длительный период использования в орошаемом овощеводстве претерпели существенные изменения. Параметры почвенного плодородия в значительной степени определяются видами овощных севооборотов и системами их удобрения.

В 8-польном овоще-травяном севообороте содержание гумуса на контроле составило 2,07% при исходном уровне 3,0%, т.е. снизилось на 0,93% или на 31%. При применении минеральных удобрений убывание гумуса происходило менее интенсивно

- 2,22-2,38%. Тем не менее, содержание гумуса снизилось на 21-26%. На удобренных вариантах гумуса больше по сравнению с контролем на 7,25-14,98%, повысилось содержание P_2O_5 до 170-258 мг/кг, K_2O - до 355-430 мг/кг. Содержание углерода на контроле - 3,19-7,71%, на удобренных вариантах - 0,86-3,57%. Отмечено выщелачивание почвы: величина pH повысилась до 8,24-8,34.

В 4-польном интенсивном овощном севообороте на естественном фоне содержание гумуса на контроле (1,50%) и на варианте с одинарной нормой NPK-удобрений (1,51%) снизилось в 2 раза, а на варианте с двойными (2,04%) и тройными (2,09%) нормами - на 30-32%. Содержание легкогидролизуемого азота колебалось в пределах 36,4-42,0 мг/кг почвы. Содержание подвижного фосфора было очень высоким и составило 68-122 мг/кг почвы. Обменного калия содержалось от 255-280 до 315 мг/кг, что соответствует грациям низкой и средней обеспеченности. Содержание углерода увеличилось с верхних слоев к нижним горизонтам. Реакция почвенной среды изменилась с нейтральной и близкой к нейтральной (pH 7,2-7,3) до щелочной (pH 8,01-8,21), что является отрицательным фактом.

На органическом фоне параметры почвенного плодородия были более высокими по сравнению с естественным фоном. Содержание гумуса на органическом контроле составило 2,09%. На удобренных вариантах этого же фона гумуса было на более высоком уровне - 2,21-2,32%. В то же время эти показатели ниже исходных (3,0-3,03%).

Обеспеченность почвы легкоусвояемыми питательными веществами существенно различалась по нормам внесения удобрений. Так, на контроле органического фона было 39,2 мг легкогидролизуемого азота, 69 мг подвижного фосфора и 26 мг обменного калия на 1 кг почвы. Внесение под культуры севооборота минеральных удобрений в разных нормах повысило содержание азота до 42,0-47,6 мг/кг, фосфора - до 78-175 мг/кг, калия - до 280-375 мг/кг. Следует отметить положительную роль органических удобрений в повышении уровня питательных веществ в почве. С 60 т/га навоза (за ротацию севооборота), в почву поступает 300 кг азота, 150 фосфора и 360 кг калия, различные микроэлементы. Навоз является полезным источником для почвенных микроорганизмов. Все это оказывает благоприятное влияние на плодородие почвы.

Существенные различия по уровню содержания гумуса и степени обеспеченности почвы элементами питания объясняются системами удобрения 4-польного интенсивного овощного севооборота в течение ряда ротаций (с 1991 г.), а также пестротой плодородия почвы опытного стационара.

Параметры почвенного плодородия в 3-польном короткоротационном зерно-овощном севообороте были сравнительно высокими. Содержание гумуса на контроле равнялось 2,07%, на вариантах с органо-минеральными удобрениями - 2,30-2,79%. Отмечено значительное повышение подвижных форм питательных веществ. На удобренных вариантах опыта азота содержалось 30,8-37,8 мг/кг (контроль - 29,4 мг/кг), калия - 380-540 мг/кг (контроль - 305 мг/кг). Заметные различия по уровню гумуса и обеспеченности элементами питания за относительно короткий период исследований (2012-2014 гг.) связано с исходным уровнем плодородия почвы.

Таким образом, содержание гумуса в темно-каштановых почвах юго-востока Казахстана, интенсивно используемых в овощеводстве длительное время (около 60 лет), снизилось в среднем на одну треть, что является весьма тревожным фактом.

Микроэлементы питания играют весьма важную роль в жизнедеятельности растений. В то же время многие из них являются токсичными тяжелыми металлами. Учитывая это, мы уделили особое внимание на двойной аспект микроэлементов - как источник питания для растений и загрязнения окружающей среды.

Исследования показали, что почвы разных овощных севооборотов имеют различные уровни обеспеченности по подвижным формам микроэлементов (мг/кг):

цинк (Zn) - от 0,25-0,40 до 0,75-1,25; медь (Cu) - 0,85-1,55; свинец (Pb) - от 1,25-3,50 до 5,60-8,30; кадмий (Cd) - 0,25-0,75; никель (Ni) - 1,45-2,85; марганец (Mn) - 62,0-90,95; железо (Fe) - 5,0-6,95. Разница между вариантами опытов с удобрениями и опытными участками достигают от 2 до 5 раз. По валовым формам микроэлементов различия менее выражены (мг/кг): Zn-70,2-73,2; Cu-27,8-35,8; Pb-28,8-30,6; Cd-2,2-3,2; Ni-34,0-44,6; Mn-639,6-701,4; Fe-27896-35260.

Как отмечено, ряд микроэлементов относится к тяжелым металлам. Так, свинец (Pb) и кадмий (Cd) являются токсичными элементами и высокое их содержание в почве вредны и нежелательны. На уровень тяжелых металлов в почве влияют удобрения. В этой связи, при установлении норм удобрений необходимо учесть вопросы экологии.

Тяжелые металлы - опасные токсичные вещества. Они характеризуются по таким критериям, как токсичность, плотность, атомная масса, биохимические и геохимические циклы, распространенность в природе. Известно более 40 элементов с атомной массой выше 50 а.е, относящиеся к тяжелым металлам. Именно эти элементы обладают большой токсичностью для живых организмов при малой кумуляции (V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Mo, Pb, U, Cd и др.). Несмотря на токсичность, многие тяжелые металлы (кроме Cd, Hg, Pb, V), являются микроэлементами питания.

По классификации Н.Реймерса, тяжелыми металлами являются элементы с плотностью больше 8 г/см³. К таким относятся: Pb, Zn, Bi, Sn, Cd, Cu, Ni, Co, Sb.

Европейская Экономическая Комиссия Организации Объединенных Наций (ООН) считает, что к тяжелым металлам относятся цинк, мышьяк, селень и сурьма.

По результатам исследований, минеральные удобрения несколько увеличивали содержание микроэлементов в почве. При этом, по отдельным микроэлементам (тяжелым металлам) наблюдается повышенное их содержание, близкое к допустимым нормам. Необходимо обратить особое внимание высокому уровню в почве кадмия и свинца. Так, валовое содержание свинца (Pb) в почве составило 28,8-30,6 мг/кг при ПДК 30 мг/кг, т.е. на пределе допустимых норм, что настораживает. Более тревожно состояние почвы по кадмию (Cd). Содержание валовой формы Cd в почве доходило до 2,4-2,8 мг/кг при ОДК 2,0 мг/кг, т.е. идет превышение допустимых норм (таблица 1).

Таблица 1 - Влияние удобрений на концентрацию тяжелых металлов в почве (мг/кг)

Микроэлементы (тяжелые металлы)	Предельно-допустимые концентрации тяжелых металлов		Ориентировочно-допустимые концентрации тяжелых металлов	
	Подвижные формы	Валовое содержание	Подвижные формы	Валовое содержание
Медь (Cu)	3,0	55	50	132
Никель (Ni)	4,0	85	36	80
Цинк (Zn)	23,0	100	60	220
Кобальт (Co)	5,0	-	12	-
Хром (Cr)	6,0	-	15	-
Марганец (Mn)	-	1500	600	-
Ванадий (V)	-	150	80	-
Свинец (Pb)	-	30	60	130
Мышьяк (As)	-	2,0	15	10
Ртуть (Hg)	-	2,1	0,1	-
Кадмий	-	-	1	2

В целом, содержание тяжелых металлов в темно-каштановой почве юго-востока Казахстана на допустимом уровне. Однако это не должно успокаивать ученых и

производственников, так как в почве накоплено достаточно большое количество тяжелых металлов, уровень которых все время возрастает, что, в конечном итоге, приведет к загрязнению почвы и продукции токсикостатками (тяжелыми металлами).

Одной из серьёзных экологических проблем, остро стоящих в последние десятилетия, является загрязнение растениеводческой продукции нитратами. Особое беспокойство у населения вызывает содержание нитратов в картофеле, овощах и бахчи, на долю которых приходится до 70% суточной нормы (3,6 мг NO_3 на 1 кг массы тела) этих веществ. Длительное употребление овощной продукции с высоким уровнем нитратов может привести к острому отравлению человеческого организма.

В основе токсического действия нитратов лежит состояние гипоксии тканей, развившейся как в результате метгемоглобинемии и нарушений транспортной функции крови, так и угнетения активности некоторых ферментных систем, участвующих в процессах тканевого дыхания. Большое внимание нитратам и нитритам уделяется ещё и потому, что они превращаются в организме в нитрозосоединения, многие из которых канцерогенны.

Учитывая важность «нитратной» проблемы, мы изучали влияние разных систем удобрений овощных севооборотов на накопление свободных нитратов в овощной продукции, так как среди множества факторов наибольшее влияние на нитратонакопление оказывают именно условия минерального (азотного) питания.

В 8-польном севообороте применение удобрений в опытах с капустой привело к повышению уровня нитратов в продукции. На контроле в кочанах содержалось 140 мг/кг нитратов, на варианте с $\text{N}_{60}\text{P}_{30}\text{K}_{30}$ - 152 мг/кг, $\text{N}_{120}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ - 265 мг/кг, $\text{N}_{180}\text{P}_{90}\text{K}_{90}$ - 394 мг/кг при предельно-допустимой концентрации (ПДК) 500 мг на 1 кг сырой массы. По культуре огурца наблюдалось некоторое повышение уровня нитратов в зеленцах - 36-44 мг/кг при ПДК 150 мг/кг. Нитратонакопление томата было умеренным, в плодах содержалось 39-53 мг/кг NO_3 , что ниже допустимых норм в 2,8-4,5 раза. В опытах со свеклой под влиянием удобрений по сравнению с контролем (267 мг/кг) содержание нитратов в корнеплодах возросло на 31,5-179,0%, но не превышало ПДК (1400 мг/кг).

В 4-польном севообороте в опытах с капустой отмечено резкое увеличение уровня нитратов в кочанах при высоких нормах удобрений - 375-379 мг/кг. В плодах огурца и томата содержание нитратов было в несколько раз ниже норм (ПДК для огурца и томата - 150 мг/кг). Удобрения повышали содержание нитратов в урожае моркови на 30,1-119,4% и 15,4-137,6%, но оно было ниже ПДК (400 мг/кг).

В 3-польном севообороте минеральные удобрения на фоне органических удобрений (навоз, солома) усилили процесс аккумуляции нитратов в продукции. В опытах с картофелем от удобрений уровень нитратов возрос почти в 2-3 раза (130-225 мг/кг), но не превышал допустимые нормы (ПДК - 250 мг/кг). В опытах с луком наблюдалась тенденция постепенного повышения уровня нитратов при увеличении норм вносимых удобрений. В луковицах, убранных на контроле содержалось 36 мг/кг нитратов, а в урожае удобренных вариантов - 41-58 мг/кг при ПДК 80 мг/кг. В опытах со свеклой содержание нитратов в корнеплодах повысилось с 220 мг/кг (контроль) до 230-409 мг/кг при ПДК 1400 мг/кг.

Следует отметить, что несмотря на допустимые уровни нитратов в продукции, сам факт повышенного их накопления в урожае картофеля и овощных культур должен настораживать. Потому что при потреблении такой продукции длительно и в большом количестве возможно отравление организма. Поэтому здесь речь может идти об условной экологической безвредности, а не о экологической чистоте овощной продукции.

Для устойчиво рентабельного ведения орошаемого овощеводства необходимо решить такие значимые агроэкологические проблемы, как ограниченность водных ресурсов и ирригационная эрозия. И здесь выход видится в применении

водосберегающих технологий. В этом плане КазНИИКО проводятся исследования по адаптации и оценке эффективности прогрессивных водосберегающих технологий (таблица 2).

Таблица 2 - Влияние технологий орошения на расходы поливной воды (2012-2014 гг)*

Технология орошения овощных культур		Орошаемые овощные культуры					
		капуста	огурец	томат	свекла	морковь	лук
1.Бороздковый полив (традиционная)		6143	4770	4257	3790	3483	4180
2. Капельное орошение (испытываемая)		4135	3085	2648	2367	2280	2854
Экономия поливной воды за сезон	м ³ / га	2008	1685	1609	1423	1203	1326
	%	32,69	35,32	37,80	37,55	34,54	31,72

*без учета потерь поливной воды на фильтрацию и испарение

По данным исследований, капельное орошение обеспечило экономию воды в объеме (%): капуста - 32,69; огурец - 35,32; томат - 37,80; свеклы - 37,55; морковь - 34,54; лук - 31,72 (таблица 2). Следует отметить, что здесь не учтены потери воды от фильтрации и испарения при ее течении от головного водозабора до полей (около 25-30%), что имеет место при подаче большого объема воды для бороздкового полива. При капельном орошении эти потери минимальны (до 5%), так как для полива растений требуется небольшой объем воды, который поступает с бассейнов.

Важное значение в овощеводстве имеет фитосанитарное состояние посевов овощных культур, в частности - засоренность полей. Многие виды овощных культур являются мелкосемянными, медленно растут и развиваются в начале вегетации. За это время сорняки усиленно развиваются, составляя мощную конкуренцию культурным растениям. Сорняки затеняют овощные растения, интенсивно поглощают из почвы питательные вещества и влагу, снижая тем самым отдачу от удобрений и поливной воды.

Фитосанитарный мониторинг показал, что засоренность опытных участков значительно меньше по сравнению с бороздковым поливом. Снижение количества сорняков составило (%): капуста - 48,00; томат - 52,46; огурец - 43,33; свекла - 51,95; морковь - 48,14; лук - 51,02 (таблица 3).

Таблица 3 - Влияние технологий орошения на засоренность овощных посевов (2012-2014 гг)

Технология орошения		Количество сорняков на посевах, штук/м ²					
		капуста	томат	Огурец	свекла	морковь	Лук
1.Бороздковый полив		50	61	75	77	81	98
2.Капельное орошение		26	29	38	37	42	48
Снижение засоренности	штук/м ²	24	32	37	40	39	50
	%	48,00	52,46	43,33	51,95	48,14	51,02

Это имеет очень важное агроэкономическое и экологическое значение, так как позволяет снижать нормы расхода гербицидов на химическую прополку, затраты труда на ручную прополку, более полно использовать вносимые удобрения и поливную воду. В результате овощным растениям обеспечиваются более лучшие фитосанитарные, водно-световые и питательные условия для формирования высокого урожая овощей.

Выводы

Параметры почвенного плодородия в значительной степени определяются видами овощных севооборотов и системами их удобрения. На органическом фоне параметры почвенного плодородия были более высокими по сравнению с естественным фоном.

Почвы разных овощных севооборотов имеют различные уровни обеспеченности по подвижным формам микроэлементов. Разница между вариантами опытов с удобрениями и опытными участками достигают от 2 до 5 раз. Минеральные удобрения несколько увеличивали содержание микроэлементов в почве.

Капельное орошение обеспечило экономию воды от 31,7 до 37,5% по сравнению с бороздковым поливом. При капельном орошении засоренность опытных участков значительно меньше по сравнению с бороздковым поливом.

Литература

1. Сапаров А.С., Козыбаева Ф.Е. Почвенный покров Казахстана, его экология и приоритетные направления почвенных исследований// Рациональное использование почвенных ресурсов и их экология: матер. междунар. научно-практ. конфер. - Алматы, 2012. - С. 247-253.

2. Иорганский А.И., Турешев О.Т. Вопросы экологизации и биологизации орошаемого земледелия юго-востока Казахстана//Производство и применение минеральных удобрений в Казахстане. - Тараз, 2004. - С.52-62.

3. Елешев Р.Е. Применение минеральных удобрений и охрана окружающей среды. - Алма-Ата, 1986. - 15 с.

4. Юсупова Г.М. Пестициды и проблемы загрязнения природных сред при их применении // Достижения и проблемы защиты и карантина растений посвященной 50-летию образования Казахского НИИ защиты и карантина растений. - Алматы-Рахат, 2008. - С.205-208.

5. Беляков М.А., Сирота С.М., Столбова Т.М. Влияние длительного систематического применения удобрений на изменение качества продукции, плодородия выщелоченного чернозема и содержание токсинов в почве//Современное состояние и перспективы развития овощеводства и картофелеводства. - Барнаул, 2007. - С.314-325.

Избасаров Е.Ж., Рахымжанов Б.С., Мамышев М.М., Бөрібаева Л.А.

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК ШЫҒЫСЫ КӨКӨНІС ШАРУАШЫЛЫҒЫНДА ТЫҢАЙТУ МЕН СУАРУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫНЫҢ АГРОЭКОЛОГИЯЛЫҚ АСПЕКТІЛЕРІ

Мақалада көкөніс ауыспалы егістерін түрлі тыңайту жүйелері мен көкөніс дақылдарын суару технологияларының Қазақстанның оңтүстік шығысындағы суармалы көкөніс шаруашылығында топырақ экологиясы мен өнімге әсерлерін бағалау бойынша жүргізілген зерттеу нәтижелері келтірілген. Көкөніс ауыспалы егістерін тыңайтудың оңтайлы жүйелері, топырақтағы микроэлементтер мөлшері мен нитраттардың жинақталу деңгейі, су шығындары мен тәжірибе бөлтектерінің арамшөптену дәрежесін төмендету жолдары анықталды.

Кілт сөздер: картоп, көкөніс дақылдары, суару, тыңайту, экология, топырақ, құнарлылық, өнімділік, сапа.

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., Тлеукулов 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