

ВЛИЯНИЕ СТОКА НА СОСТОЯНИЕ ЭКОСИСТЕМ НИЗОВИЙ ТРАНСГРАНИЧНЫХ РЕК ШУ-ТАЛАССКОГО БАССЕЙНА

Полное зарегулирование и хозяйственное использование стока трансграничных рек оказало значительное влияние на водный режим экосистемы низовий, его флору и фауну, социально-бытовые и хозяйственно-экономические условия проживания населения региона. Создание водохранилищ и регулирование стока рек резко активизирует как положительные так и отрицательные воздействия на окружающую среду и экологические системы. Особенно остро эти проблемы стоят в южных регионах Казахстана, одним из наиболее характерных примеров можно считать Шу – Таласский речной бассейн.

Сток рек Талас и Аса зарегулирован соответственно Кировским и Терс-Ащибулакским водохранилищами. Кроме того, эти реки соединены между собой каналами (Аса-Талас, Талас-Аса), перераспределяющие водный сток из одного бассейна реки в другой. Поэтому, когда речь идёт о среднегодовом стоке, то имеется в виду объёмы попусков из вышеуказанных водохранилищ.

Согласно межгосударственного водodelения стока реки Талас, в средний по водности год, Республики Казахстан (Жамбылской области) предназначается 808 млн. м³ воды, в том числе Таласскому району 256 млн.м³ [1]. Ввод в эксплуатацию Кировского водохранилища в 1974 году значительно повлиял на экологическую обстановку в низовьях реки Талас. Если до строительства водохранилища бытовой сток р. Талас в створе гидрологического поста плотина Жеимбет составлял в многоводные (1956,1969) годы 860 млн.м³, в маловодные (1957,1965) годы 270 млн.м³, то после строительства, максимальный сток в многоводные годы стабилизировался на уровне 400, а минимальный-250 млн.м³. Как видно минимальный сток практически не изменился, но маловодья стали затяжными, а максимальный сократился более чем в два раза. Произошло изменение и во внутригодовом распределении стока. Если доля стока за вегетационный период (IV-IX месяцы) от годового объёма составляло 31,6% и до строительства водохранилища, то его доля уменьшилась до 16,2 % после зарегулирования стока реки. Только на этом низовье р. Талас в вегетационный период при существующих объёмах воды попуска воды недополучает 53,6 -33,5 млн. м³

Для сравнения, в средний по водности год согласно «Положению о делении стока в бассейне рек Чу и Талас» [1] объём экологического санитарного попуска в низовья р. Талас составляет 32,8 млн. м³ воды,

Анализ сопоставления водных ресурсов и потребностей в воде в бассейне реки Талас в пределах территории Казахстана показывает, что в настоящее время отрасли экономики в средний по водности год еще

водообеспечены. Однако по бассейну реки нет свободных водных ресурсов. Таким образом, лимитирующим фактором для дальнейшего развития отраслей экономики выступают водные ресурсы.

Уровень использования водных ресурсов в бассейне реки Аса уже в 1970 году составлял 100%. Так как, имеющиеся водные ресурсы в объеме 545 млн. м³ практически полностью используются в отраслях экономики Жамбылской области и Республике Кыргызстан.

При предельном уровне использования водных ресурсов экологическая обстановка в бассейне реки складывается крайне напряженная. Она вызывается как истощением, так и загрязнением водных ресурсов. В условиях сохранения в русле реки только экологических и санитарных попусков, устанавливается неудовлетворительная самоочищающая способность водотока. Нужно отметить, что в низовья рек Шу, Талас и Аса зачастую не осуществляются даже санитарные экологические попуски, из-за недостаточного объема стока и их полного использования для хозяйственных нужд.

Сокращение поступления стока в низовья рек в первую очередь отразилось на состоянии озёрных систем в ее бассейнах. Это прежде всего озеро Акколь, то второе по величине озеро в Жамбылской области, после озера Бийликоль расположенное в нижнем течении р. Аса, имело наибольшую площадь 56 км² в 1969 году. После серии маловодных лет 1974-1976 г. озеро Акколь полностью высохло, к концу 70-х годов озеро частично восстановлено, но к середине 80-х годов вновь исчезло, а в настоящее время акватория озера разделены на части дамбами обвалования в 1988 году. Другое по величине озеро нижнего течения р. Асы - Ащиколь (площадь 35 км в 1964 году) так же в 1976 году полностью высохло и даже в многоводные 1987-1988 г. больше не восстанавливалось. Группа относительно мелких озёр низовий р. Талас в последние годы также практически не возобновляются. В связи с изложенным, полностью утеряно рыбохозяйственное значение озера Акколь, в прошлом 1963-1967г.) из которого (в среднем добывалось около 500 т/год рыбы.

Водные источники Таласского района - Тамды, Коктал, Улькен-Арбатас относятся к малым рекам. Устойчивость этих рек к внешним воздействиям определяется абсолютными величинами таких характеристик, как водность и уклон. Малым рекам характерны малая водность, по сравнению со средними и крупным и реками, и поэтому они оказываются наиболее уязвимыми, к любым воздействиям извне, как и к процессам, протекающим в них самих. Любое изменение водности и уклона в системе всей долины малой реки вызывает цепочку взаимосвязанных негативных процессов, приводящих к изменению ландшафтов всей долины [2].

Основные виды антропогенного воздействия на малые реки следующие: распашка водосборов, мелиорация русел и пойм, регулирование стока и водозабор, использование русел под оросительные и сбросные каналы.

Сток рек Тамды, Коктал, Улькен-Арбатас средний по водности год

составляет соответственно 30,08; 50,43; 4,21млн. м³ [3]. Однако, за последнее десятилетие сток последних двух рек уменьшился в более чем 2 раза и основными причинами уменьшения стока могут быть распашка водосборов, влияние воронки депрессии артезианских колодцев, водоотливов шахт, дренаж, открытых карьеров производственного объединения Каратау и др. Для точной оценки данного явления требуется более детальное исследование всех взаимосвязей в бассейне каждой реки. Следует отметить, что депрессионная кривая подземных вод оказала влияние на Майтубинские родники, дебит которых значительно сократился, а некоторые просто высохли. [4]

Таким образом, в средний по водности год водные ресурсы Таласского района оцениваются в 442,9 млн. м³ в том числе 418 млн. м³ поверхностных и 24,9 млн. м³ подземных вод. Основной объем поверхностного стока получает из р.Талас- 356 млн.м³ (85,2% от его общего объёма), при этом около 100 млн. м³ (28,1% от стока, р.Талас) предназначается району для затопления лиманов и сенокосов в зимне-весенний период. Из общего объёма подземных вод 3,34 млн. м³ используется в Таласском районе, а остальные 21,56 млн. м³ на хозяйственно-промышленные нужды производственного объединения Каратау и города Каратау.

В итоге лимитированный годовой запас водных ресурсов (среднего по водности года) в районе составляет 321,34 млн. м³, в том числе поверхностных 318 млн. м³ и подземных 3,34 млн. м³.

Отсутствие научно-обоснованных нормативов природоохранных попусков в низовья рек позволяют осуществить полный водоразбор в верховья рек для хозяйственно-бытовых целей, что приводит к необратимым процессам в природной среде (исчезновению некоторых видов местной флоры и фауны)и нежелательным социальным последствиям (отток населения с низовий рек, ухудшение санитарно-эпидемиологической обстановки).

Как отрицательный экологический фактор, возникший вследствие интенсивного водозабора и регулирования стока рек можно привести пример частичной потери ёмкости озера Акколь, ухудшения качества воды и повышения её минерализации. Это привело к подрыву способности производства и воспроизводства рыбных запасов в озере. Из-за полного прекращения подачи воды в озеро Ащиколь, оно полностью высохло, оставив за собой солевые отложения. Можно с полной уверенностью сказать, что в Таласском районе повторилась в миниатюре судьба Аральского моря. При направлении ветра с севера-запада соляные пыли, поднимаемые со дна высохшего озера доносятся в с.Акколь, что значительно осложняет экологическую обстановку в летнее время. Кроме того, соляные пыли, осаждаясь на орошаемых землях, используемых для сельхоз. угодий, повышают минерализацию почв.

Истощение и деградация природных комплексов сказывается не только на экономике района, наибольшее влияние она оказывает на состояние здоровья населения. По данным облздрави у населения заболеваемость

сердечно-сосудистой системы увеличилась в 1990 году по сравнению с 1976 годом в 1,7 раза, органов дыхания в 22,6 раза, онкологических заболеваний в 1,6 раза, органов пищеварения в 5,7 раза. Наблюдается значительный рост заболеваний детей по болезням органов дыхания в 19,5 раза, органов пищеварения в 150 раз. Смертность населения на 1000 человек возросла с 5,6 до 7,6; детская смертность от заболеваний возросла в 4,3 раза. [5]

Высокий рост заболеваемости органов пищеварения свидетельствует об ухудшении качества потребляемых продуктов и питьевой воды, санитарно-эпидемиологической обстановки в районе. Рост уровня заболеваемости органов дыхания подтверждает то, что наряду со снижением сопротивляемости организма внешним воздействиям, ухудшилось общее состояние воздушного бассейна.

Одной из основных причин загрязнения воздушной среды является значительная запыленность воздуха, являющаяся следствием деградированности земель и растительного покрова, особенно в зоне песков. Среднесуточные концентрации пыли в воздухе в отдельных точках Таласского района превышает ПДК в 5 и более раз, особенно эти показатели высоки в ветряные дни. На состояние здоровья людей оказывают отрицательное влияние пылевидные частицы солевого выноса, поднимаемые со дна высохших озёр Ащиколь и др.

Валовый учтенный выброс веществ в атмосферный воздух только от половины действующих предприятий района составил 140 т/год. Из них 66 т приходится на окись углерода и 21 т на сернистый ангидрид. Определенную лепту в загрязнение воздушного бассейна Таласского района вносят предприятия г. Каратау. Среднесуточные значения запыленности воздуха в г. Каратау составляет 2-6 ПДК, формальдегиды 1,7- 5,7 ПДК, сернистого газа 1,8 ПДК, аммиака 6,5 - 14,5 ПДК, естественно, что все эти вещества, загрязняющие атмосферный воздух не остаются на месте, а распространяются на весь прилегающий воздушный бассейн. В воздушном бассейне г. Каратау и прилегающих к нему районов имеются кроме перечисленных веществ - газы окиси углерода, окиси азота и летучие органические соединения. [5]

В 2004 году выбросы загрязняющих веществ в атмосферу по Жамбылской области составили 38,1 тысяч тонн, из них 49,9 % приходится на город Тараз; 3,4 % на город Каратау; 5,8 % на город Жанатас; 8,1 % на город Шу и 32,8 % на районы области. Необходимо отметить, что из общего объема выбросов по области стационарными источниками выбрасывается лишь 31,0 % или 11,8 тысяч тонн. По городу Тараз выбросы составляют – 2,1 тысяч тонн; городу Шу – 0,68 тысячи тонн ;городу Жанатас – 0,87 тысяч тонн; городу Каратау – 0,12 тысяч тонн и по районам области выбрасывается порядка 8,1 тысяч тонн. [6]

Анализ показывает, что земельные угодья в пустынных и полупустынных зонах подвергаются интенсивному опустыниванию, в результате которого значительно снижается их хозяйственная ценность.

Кроме того, в процессе опустынивания активно деградируют природные экосистемы, значительно снижается биоразнообразие.

Серьезную тревогу вызывает состояние пахотных угодий Жамбылской области. Только около 5% почв области имеют высокое содержание гумуса, 26% среднее и 69% низкое и очень низкое. Интенсивное и бессистемное использование пастбищ и выпасов привело к снижению их урожайности, ухудшению видового состава травостоя (55 - 60%), а местами к явной деградации. Значительная часть пастбищной территории области закустарена и закочкарена. Земельные ресурсы области расположены преимущественно в пустынной, полупустынной и пустынно-степной зонах, из-за аридности климата, иссушающих ветров и легкого механического состава почв, обладают низким потенциалом устойчивости. Площадь земель, подверженных ветровой и водной эрозии составляет 7073,4 тысяч гектаров. Земли, занятые под многолетними насаждениями (сады, виноградники) составляют 10,9 тысяч гектаров. Большая часть их размещена на орошаемых землях. В последние годы прослеживается тенденция сокращения площадей занятых под ними. [6]

Одним из проблемных вопросов является рекультивация нарушенных земель. В настоящее время работы по рекультивации земель в Жамбылской области практически не ведутся, в связи с чем ежегодный прирост земель, выпадающих из сельскохозяйственного оборота с каждым годом нарастает.

Интенсивный отбор воды в верховьях и регулирование стока рек Аса, Талас отрицательно повлияло на состояние окружающей среды, вызвало опустынивание значительной территории и засоление земель. В районе на 1995 год числится 197,7 тыс. га засоленных земель, что составляет 16% всех земель, солонцовых земель насчитывается 77,6 тыс.га (5,9%), подверженных эрозии - 184,1 тыс.га (13%), деградированных пастбищ и сенокосов - 152,3тыс.га (26,4%), заболоченных земель - 10,6 тыс.га (1,8%). Урожайность естественных сенокосов снизилась с 6 -8 ц/га до 4 ц/га.

Помимо снижения продуктивности происходит процесс сокращения площадей сенокосов, основная часть которых расположена в поймах рек Шу, Аса, Талас. В результате сокращения поверхностного стока в низовьях указанных рек происходит интенсивное высыхание территории, засоление и деградация пастбищных земель с резкой сменой растительных ассоциаций. Если в начале 60-х годов кормоемкость составляла более 270 тыс. га, естественных заливных сенокосных угодий составляла 400 тыс. га сена, то в последнее время затапливаются лишь 60...120 тыс. га, а их кормоемкость не превышает 80...150 тыс. га сена, т.е. произошло снижение кормоемкости в 4 раза при худшем качестве сена.

Общая площадь государственного лесного фонда составляет 4176 тысяч гектаров, в том числе покрытая лесом 2319 тысяч гектаров. Лесистость области достигает 15,5%. Лесистость административных районов области неравномерна, 0,6% в Кордайском районе и до 30% в Меркенском районе. По растительному районированию леса области расположены в двух лесорастительных зонах. Саксауловые леса - в пустынной зоне, арче -

плодовые насаждения в горной части. В лесах области преимущественно произрастают саксаул – 60 %, к остальным породам относятся: арча , джугун, вяз, лох и другие. [6]

В саксауловых насаждениях Жамбылской области до 2003 года проводились сплошные рубки главного пользования на площади до 10,0 тысяч гектаров, в результате происходит убытие лесопокрытой площади . До 1993 года эта площадь полностью восстанавливалась искусственным путем за счет посадки саксаула. Финансирование работ по посадке саксаула осуществлялось за счет средств из Республиканского бюджета. Многолетний опыт показывает, что только половина площадей сплошных рубок в саксауловых насаждениях восстанавливаются естественным путем. Лесовосстановительные работы путем посева и посадки необходимо проводить на площади от 6,0 тысячи гектаров до 8,0 тысяч гектаров ежегодно. [6]

Вырубка многолетних растений в песковой зоне в 1970 - 1980 годах достигла 250 га/год, а высадка защитных лесонасаждений не осуществилась. Только последние годы началось защитное лесоразведение на площадях до 200 га/год.

Среди наиболее распространенных способов борьбы сопустыниванием – развитие лесомелиоративных работ. В последнее время по инициативе областного управления охраны окружающей среды проведено следующее мероприятие: содержание - улучшение, путем создания промышленных плантаций быстрорастущих тополей (гибридные формы), практически вышедших из сельскохозяйственного пользования земель, в результате загрязнения сточными и дренажными водами. Такие мероприятия решают сразу несколько экологических и экономических задач и работа в этом направлении должна быть продолжена. Хороший результат достигнут при реализации проекта остановки движущихся песков в селе Кенес Таласского района, путем, в основном, лесопосадочных работ. Здесь были опробованы проектные и не проектные решения, наработан опыт и, главное, проблема решена кардинально. К сожалению, этот ценный опыт остался невостребованным по экономическим причинам. [6]

Основными природными зонами Жамбылской области являются пустыни, предгорные полупустыни и горы. В результате экстенсивного освоения водных и земельных ресурсов в области полностью исчезла целая ландшафтная зона - предгорной пустыни. Под влиянием техногенного воздействия на среду изменились полностью не только условия существования растительного и животного, но и сама география обширных территорий.

К числу основных причин ухудшения условий обитания растительного и животного мира относятся:

изменение гидрологического и гидрохимического режима водных объектов;

отсутствие ведомственного звена, ведающего вопросами охраны, регулирования, использования растительных ресурсов вдоль русла рек и других водоемов;

экстенсивное освоение и использование земельных ресурсов, локальная перегрузка пастбищ;

нерегламентированный охотничий, рыбный и другие виды промыслов; не соблюдение нормативных объемов и сроков заготовки лекарственных растений.

В области деградация земли распространяется практически на все виды природных комплексов: русла рек и озера; растительность пойменных и прилегающих к ним пустынных земель; водные и околководные животные. Хотя в целом из-за резкого снижения поголовья сельскохозяйственных животных нагрузка на пастбища снижена, продолжают иметь место негативные факторы перевыпаса.

Происходит это по следующим причинам. В результате тяжелого экономического положения населения и хозяйствующих субъектов аграрного сектора, сельскохозяйственный скот стал концентрироваться вблизи от населенных пунктов, где удельная нагрузка превышает допустимый уровень, со всеми вытекающими последствиями.

В результате разгосударствления и приватизации, разрушена единая система межреспубликанского, межобластного и межрайонного регулирования животноводства, в частности вопросов сезонного перегона скота с целью рационального использования пастбищ. Данный фактор также играет отрицательную роль как в животноводстве, так и в экологическом плане, на локальных участках. В частности происходит сокращение ценных луговых и сенокосных угодий в поймах рек и вокруг населенных пунктов. В целом по Жамбылской области процесс деградации пастбищ, в пустынной зоне, в удалении от густонаселенных территорий, приостановлен, и даже начался естественный процесс их восстановления.

На территории Жамбылской области произрастают более 1309 видов растений, в том числе 79 видов эндемики. Однако естественное видовое многообразие растительного мира непрерывно сокращается. В Красную Книгу Республики занесено 98 видов растений. Имеются 104 вида лекарственных растений. [6]

Продолжается экологическая дестабилизация природных комплексов в низовьях рек Шу, Таласа и Асы с их разнообразной растительностью и местами размножения и обитания животных и птиц.

За период с 1960 годов кормоемкость естественных угодий в поймах рек снизилась с 400 до 80-150 тысячи тонн сена. Если в 1950 - 1960 годах в водоемах области отлавливалось 6-10 тысяч тонн рыбы, то в последние годы большинство озер потеряло свое рыбохозяйственное значение. [6]

В Жамбылской области имеется 13903,1 тысяча гектаров охотничьих угодий, а площадь закрепленных за охотпользователями составляет 1107,392 тысяч гектаров. Велико разнообразие естественных сообществ животных, здесь хорошо представлены степные, пустынные, горные, околководные и

другие комплексы. Всего обитает в области более 50 видов млекопитающих и гнездятся свыше 160 видов птиц, 39 видов охотничье - промысловых диких животных, из них 16 видов внесены в «Красную книгу» Республики Казахстан. В настоящее время многие виды диких животных и птиц числятся в составе редких и находящихся под угрозой исчезновения, из них семь видов млекопитающих. Ряд видов сохранился и при создании условий, численность их может быть восстановлена. Большую ценность представляют копытные животные. В песках Мойынкум обитает вторая по плотности в Республике популяция джейранов. На базе одной из самых крупных в стране Бетпак - Далинской промысловой группировке сайгака заготавливалось от 2,6 до 5,4 тысяч тонн ценного диетического мяса, отправлялось на экспорт до 400 тонн мяса и 22-26 тонн сайгачьих рогов. [6]

Указанные животные оказались в неблагоприятном положении, так как сильно увеличилась браконьерская добыча самцов сайги, с целью добычи рогов, как ценного сырья для восточной медицины. Данный промысел продолжает процветать, несмотря на принятые меры на правительственном уровне по упорядочиванию заготовки и поставок за границу рогов. Одной из мер регулирования состояния животного мира является отстрел хищных животных (волк, шакал) и бродячих собак. Численность волков в области не пропорционально высока, так как существует легкая добыча в виде домашнего скота на вольном содержании. При сезонных изменениях условий жизни волков они становятся, в силу своей численности, сильнейшим фактором давления на диких животных.

Совокупность всех этих факторов позволяет оценивать экологическую обстановку в низовьях речных бассейнов как неблагополучную [5].

В целом, анализируя имеющиеся данные по животноводству, растениеводству, водным и земельным ресурсам, а также данные о состоянии здоровья населения можно сделать вывод, что регулирование стока рек Аса, Талас и значительные объемы водоотбора в верховьях и игнорирование вопросов природоохраны, отрицательно сказались на экологической обстановке в низовьях рек Аса, Талас.

Социальные и экологические аспекты при строительстве водохозяйственных объектов стали рассматриваться лишь в последние годы. Опыт последних лет показывает, что при обосновании развития водохозяйственных систем или отдельных крупных объектов, на стадии проектирования должны быть последовательно изучены и оценены их экономическая эффективность, социальная значимость и установлена экологическая безопасность рекомендуемых мероприятий.

Разработка методики оценки и прогноза воздействия объема водозабора и регулирования стока рек на экологическое состояние окружающей среды позволяет в дальнейшем разработать методические положения нормирования природоохранных попусков в нижние бьефы водозаборных сооружений и водохранилищ, которое обеспечит экологическое благополучие природной среды, а также улучшит социально-

экономическое положение населения проживающих в низовьях рек с зарегулированным стоком.

Для бассейнов рек Аса-Талас, в связи с сокращением стока в низовьях рек, связанных с зарегулированием их стока уменьшилась и естественная биологическая способность самоочищения водоемов, что незамедлительно сказалось на качестве питьевой воды в данном регионе.

В результате техногенного вмешательства человека, в бассейнах рек происходит постепенная деградация природной системы вплоть до опустынивания территорий. Ухудшению экологической обстановки в низовьях вышеназванных рек значительный вклад вносит необдуманное антропогенное воздействие на них. Большая часть территории области приходится на пустынную и полупустынную зоны. Как установлено обследованиями последних лет, а также по данным облуправления экологии-земельные угодья в пустынных и полупустынных зонах подвергаются интенсивному опустыниванию, которое приводит к снижению их хозяйственной ценности. В процессе опустынивания активно деградируют природные экосистемы, значительно снижается биоразнообразие. Основные причины антропогенного воздействия на процесс опустынивания связаны с экстремальными природно-климатическими условиями и экстенсивной производственной деятельностью, превышающей порог устойчивости экосистемы; чрезмерный выпас скота на пастбищах, зарегулирование стока рек и водохозяйственное строительство, рискованное богарное земледелие в предгорной зоне, загрязнение почв и воды пестицидами и другими химическими веществами бессистемная вырубка саксаула и жингила в песковой зоне и т.д. Суммарно площадь опустынивания земель в области составляет 7600 тыс. га или 52,7% ее территории.

Интенсивное и бессистемное использование пастбищ и выпас скота также привели к снижению их урожайности, ухудшению видового состава травостоя (55%-60%), а местами к явной деградации. Площадь сбитых пастбищ от общей ее площади составляет 7,8% (1104 тыс. га), а засоренных ядовитыми и несъедобными для скота растениями- 3% (437,3 тыс. га). Особенно неблагоприятно с опустыниванием в аридной зоне Таласского, Мойынкумского и Сарысуского районов.

В результате экстенсивного освоения водо-земельных ресурсов в области полностью исчезла целая ландшафтная зона- предгорные пустыни. Под влиянием техногенного воздействия на природу изменились не только условия существования растительного и животного мира, но и сама география обширных территорий.

В этом аспекте является актуальным достоверно прогнозировать интенсивность и направленность изменений гидрогеологических, гидрохимических, биологических и других процессов в условиях антропогенного воздействия на окружающую среду.

Экологическая характеристика данного региона представляет собой сопоставление уровня антропогенной нагрузки (плотность населения, уровня

развития промышленного и сельскохозяйственного производства, степени токсичности промышленности и др.) с мощностью водных ресурсов.

Демографическая емкость территории по мощности водных ресурсов рек Аса-Талас позволяет прирост населения, как выше было сказано, дальнейшее развитие на данной территории отраслей экономики-промышленности, сельского хозяйства ограничивается объемом водных ресурсов существующих водотоков.

Следует отметить, что в настоящее время еще не разработан комплексный критерий, оценивающий уровень техногенной и антропогенной нагрузки, как на водные источники, так и в целом на осваиваемую территорию.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Положение о делении стока в бассейне р. Чу и Талас, Минводхоз СССР, М., 1983.

2. Мустафаев Ж.С., Умурзаков С.И., Сагаев А., Ахметов Н.Х., Ешмаханов М.Е. Основные принципы создания экологически устойчивого агроландшафта. Проблемы экологии АПК и охраны окружающей среды, Усть-Каменогорск, 2000 - с.110-111.

3. Базарбаев А.Т. и др. Экологические проблемы в низовьях трансграничных рек Шу, Аса, Талас. Научно-практическая конференция посвященная 10-летию Межгосударственной Координационной Государственной Комиссии. Вода 2002 Алматы- 2002, 421-422 с.

4. Отчет НИР «Моделирование формирования и функционирования водохозяйственной системы бассейна р.Талас». ТарГУ им. М.Х.Дулати, Тараз 2002 – 139 с.

5. Программа «Экология» Таласского района на 1994-1995 гг. КазНИИВХ, руков. Базарбаев А.Т. Жамбыл 1994 г.-70 с.

6. Жамбылская региональная экологическая программа на 2005 – 2007 годы. Тараз, 2005 – 56 с.

7. Отчет о деятельности БВУ за 2005 год. Шу-Таласское бассейновое водохозяйственное управление. Тараз, 2005, 177 с.