

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра физической географии и  
ландшафтной экологии

**Перспективы решения экологических проблем водных объектов  
бассейна Камыш-Самарских озер Саратовской области**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 2 курса 225 группы

направления 05.04.02 География

географического факультета

Гавриловой Юлии Викторовны

Научный руководитель  
старший преподаватель

М.Ю. Проказов

Зав. кафедрой  
д.г.н., профессор

В.З. Макаров

Саратов 2017

*Введение. Актуальность исследования.* На территории Саратовской области можно насчитать около 180 рек с общей протяженностью около 10 тыс. км. Их жизнь очень тесно связана с окружающими географическими условиями. Как известно, реки сами оказывают влияние на рельеф, климат, растительность, но так же существует и воздействие этих элементов на реки. Так с изменением географических условий меняется густота речной сети, водоносность озер и рек и режим подземных вод, а так же степень загрязнения рек. Самое сильное влияние оказывают климатические условия, с которыми связано количество и колебания воды в реке, процессы ее замерзания и вскрытия. Реки области находятся в тесной зависимости от континентальности климата. Континентальность и засушливость в области выражены неодинаково и более ярко проявляются в юго-восточных районах области, менее – в северных и северо-западных, что ведет к изменению характера рек и густоты их сети с севера на юг [2].

Таким образом, естественная маловодность рек и естественный уровень загрязнения усугубляется наличием активной антропогенной деятельности, а в условиях высокого испарения – вода испаряется, а загрязнения остаются и накапливаются. Поэтому рассматриваемая тема является очень актуальной, так как в современном мире проблема потребления воды стоит очень остро, а нехватка чистой питьевой воды еще острее. В настоящее время на различную антропогенную деятельность уходит миллионы кубометров воды. Чаще всего вода забирается из поверхностных источников. Чрезмерные заборы воды приводят к значительному уменьшению объема водоемов, что может привести даже к потерям естественных водотоков, а после использования она возвращается в реки неочищенной с большим количеством растворенных веществ. Эта проблема особенно характерна для поверхностных вод бассейна Камыш-Самарских озер Саратовской области, а точнее для р. Большой и Малый Узени, из которых постоянно перекачивается вода на орошение полей Казахстана.

*Цель исследования* заключается в изучении состояния поверхностных и подземных вод бассейна Камыш-Самарских озер Саратовской области и вынесении предложений по увеличению водоносности гидрографической сети бассейна и возможности улучшения качества вод.

*Основные задачи:*

1. Рассмотрение физико-географической характеристики района исследований;
2. Изучение понятия и методов территориального планирования и районной планировки;
3. Изучение роли водных объектов в территориальной планировке в целом, и на исследуемой территории;
4. Изучение динамики населения на исследуемой территории;
5. Изучение динамики годового стока на исследуемой территории;
6. Выявление источников загрязнения поверхностных вод;
7. Вынесение предложений по оптимизации использования водных объектов на исследуемой территории для снижения общего показателя загрязнения;
8. Составление карты видов, источников и распространения загрязнений на территории бассейна Камыш-Самарских озер Саратовской области;
9. Составление карты оптимизации использования водных объектов на территории бассейна Камыш-Самарских озер.

*Материалы и методы исследования.* В работе использовались следующие методы исследования: литературный, статистический, сравнительный, картографический методы, методы анализа, синтеза, обобщения и классификации.

Работа написана на основе анализа данных из докладов об окружающей среде Саратовской области, схем территориального

планирования и картографических данных из учебно-краеведческого атласа Саратовской области.

*Научная новизна работы заключается в следующем:*

1. Проведен анализ объема годового стока рек Бол. и Мал. Узени;
2. Дана характеристика и прослежена динамика загрязнения рек бассейна;
3. Приведена оптимизация землепользования (обрисованы пахотные угодья и переведены в соответствии с условиями в земли пастбищ).

*Практическая значимость работы:* Рассматриваемые в исследовании проблемы бассейна Камыш-Самарских озер Саратовской области и пути их решения, окажут значительную практическую помощь специалистам при проведении оптимизации территориального планирования на территории бассейна.

*Положения, выносимые на защиту:*

1. Физико-географическая характеристика объекта исследования. Краткая характеристика геологии, рельефа, климатических, гидрологических, почвенных и растительных условий на исследуемой территории.
2. Анализ проблем бассейна Камыш-Самарских озер Саратовской области путем анализа динамики годового стока рек бассейна, анализа загрязнения поверхностных вод.
3. Для практической помощи специалистам при проведении территориально планирования проведена оптимизация землепользования на территории бассейна, а также даны рекомендации.

*Структура и объем работы.* Работа состоит из введения, 4 разделов, заключения, библиографического списка из 45 наименований и 12 приложений. Основной текст квалификационной работы изложен на 60 страницах машинописного текста и содержит 5 таблиц и 9 рисунков.

**Основное содержание работы.**

**1. Физико-географическая характеристика бассейна Камыш-Самарских озер Саратовской области.** Геологическое строение бассейна Камыш-Самарских озер Саратовской области стратиграфические представлена отложениями третичной ( $T_2$ ) и четвертичной (Q) систем. На всех огромной территории господствуют осадки акчагыльского моря и послетретичного времени.

Территорию Заволжья принято делить на 4 основные геоморфологические области, но территория бассейна Камыш-Самарских озер Саратовской области заходит лишь на часть области Южной низкой Сыртовой равнины и полностью на Прикаспийскую низменность.

Для Заволжья характерен более континентальный климат, который характеризуется высокими температурами воздуха, большим количеством солнечного тепла, небольшими осадками и малоснежными зимами, так же здесь чаще наблюдаются засушливые явления. Наблюдение данных явление происходит вследствие нахождения территории в области повышенного атмосферного давления.

Реки бассейна Камыш-Самарских озер, включают такие крупные реки как Большой и Малый Узени. Они равнинные и текут по хорошо разработанным руслам, в основном в направлении с севера на юг. Отличаются от Правобережных режимом питания, высокой минерализацией, небольшим углом падения, а некоторые и повышенной мутностью воды. Реки Бол. и Мал. Узени имеют несильное течение и довольно извилистое русло, так как в грунте идет чередование легкоразмываемых пород (песков) и трудноразмываемые (в том числе Хвалынские «шоколадные» глины. В основном питание рек происходит либо из-за дождей в северной части бассейнов, либо за счет весеннего таяния снега. Паводок рек бассейна Камыш-Самарских озер короче, чем у правобережных из-за малого количества осадков. Реки Большой и Малый Узени протекают в самом засушливом климате Саратовской области и отличаются совсем малым количеством притоков, так у Большого Узеня – Алтау и Чертан, у Малого

Узенья же нет значительных притоков. В меженный период расход воды очень велик, так на р. Большой Узень он составляет - 4,3 м<sup>3</sup>/с, а на р. Малый Узень - 3,4 м<sup>3</sup>/с. Стоит отметить большое количество стариц и лиманов в руслах рек бассейна Камыш-Самарских озер (Физико-географический очерк Саратовской области).

**2. Понятие территориального планирования и роль водных объектов при его проведении.** Под территориальным планированием общепринято понимать работу органов государственной власти и местного самоуправления по принятию положений о развитии территорий, территориальном размещении объектов для государственных или муниципальных нужд, функциональному зонированию территорий, с целью определения их оптимального использования с учётом экологического и природно-ресурсного потенциалов.

С понятием территориального планирования в России тесно связано понятие районной планировки. Для более полного представления стоит рассмотреть и данное понятие.

Районная планировка – это вид научно-проектных работ, основная цель которых рациональное и взаимоувязанное размещение на территории района производственных городов и поселков, предприятий, транспортных и инженерных коммуникаций, а также мест отдыха населения на основании оценки возможностей территории с учетом географических, экономических, архитектурно-планировочных, инженерно-технических и экологических условий.

Перед районной планировкой стоят задачи объективного анализа проблем, характерных для данной территории, разработки вариантов ее развития, поиска путей реализации проектных предложений, мониторинга изменений в экономической, социальной и экологической сферах и их соответствие проекту.

1. Гидрогеологические условия показывают гидрографические особенности поверхностных вод. Из гидрографических характеристик в районной планировке изучаются: густота речной сети, уклоны русел, их

длина, степень извилистости рек, ширина русел, скорость течения и глубина рек, площадь зеркала прудов и озер. Полученные данные сравниваются с нормами и дают возможность организации отдыха и мелиоративных ирригационных работ. При оценке климатических условий используются многолетние характеристики климата территории: солнечная радиация, температурный режим, отражательная способность поверхности, сумма активных температур, длительность безморозного периода, годовое количество осадков, мощность снежного покрова, глубина промерзания и оттаивания почвы, ветровой режим, влажность воздуха, состояние погоды по сезонам года, длительность этих сезонов и т. д. (Владимиров В.В., Фомин И.А. Основы районной планировки. М..1995.)

**3. Общая характеристика и экологическое состояние поверхностных вод бассейна Камыш-Самарских озер Саратовской области.** Поверхностные воды бассейна Камыш-Самарских озер прежде всего представлены реками Бол. и Мал. Узени, имеющие морфометрический тип русла вида асимметричных долин с террасами, а так же небольшим количеством озер, прудов и других водоемов.

Для рек бассейна Камыш-Самарских озер Саратовской области, протекающих в песчаных и супесчаных отложениях характерно свободное меандрирование, их вогнутые берега легко размываются даже слабыми водными потоками, а на выпуклых формируются песчаные отмели, превращающиеся потом в пойму. Реки меандрирующие в таких условиях отличаются высокой транспортирующей способностью и поэтому поступающий в них материал со склонов водосборов, оврагов и балок переносится и аккумулируется ниже по течению. Такое явление преимущественно в верхнем течении Узеней на территории южной низкой Сыртовой равнины. Когда русла рек пересекают глинисто-суглинистые породы, то меандрирование рек происходит иначе, так как не образуются отмели у выпуклых берегов, а происходит отрыв блоков отвесных и ломаных берегов. Далее вследствие малой скорости и мощности водных потоков в

реках Бол. и Мал. Узени происходит долгий процесс размокания грунтов, которые обычно не размываются, оказывая дополнительное сопротивление потоку и препятствующие дальнейшему отступанию берегов. Такие русловые участки отличаются большой уязвимостью к внешним воздействиям, а то есть к поступлению наносов с водосборных бассейнов из-за повышенного сопротивления со стороны дна и берегов. Происходит это из-за шатких условий равновесия между поступлением и расходом наносов, нарушение которых, при малейшем увеличении входящей составляющей наносов, грозит загрязнением всего пойменно-руслового комплекса рек.

Реки Большой и Малый Узени и сравнительно небольшое количество озер, прудов и других водоемов не маловодны и их естественный уровень стока наблюдается только в период весеннего половодья, так как практически единственным источником питания рек являются талые воды и дожди. Для поддержания водности Узеней с 1973 г. через Саратовский обводнительный канал с 15 апреля по 15 ноября осуществляется подача воды из р. Волга в устья Бол. и Мал. Узеней.

Несмотря на наличие обводнительного канала, годовой сток, который и отражает водность рек, постоянно колеблется, а иногда и снижается до максимально низких отметок.

На исследуемой территории за период с 1980 по 2013 гг. наблюдается снижение количества осадков при росте температур, а, следовательно увеличивается и испарение. Недостаточность осадков приводит к уменьшению водности рек и самые низкие показатели водности на реках бассейна Камыш-Самарских озер приходятся на годы с самыми низкими показателями количества осадков и высокими температурами за теплый период года.

Проблема дефицита пресной воды из поверхностных источников будет только возрастать в связи с аридизацией климата.

В то же время важно отметить, что имеется достаточно низкая обеспеченность подземными водами районов Дальнего Заволжья, которые



относятся к остродефицитной по водным ресурсам, засушливой климатической зоне. Так как подземные воды на данной территории являются преимущественно солоноватыми, с минерализацией до 6-8 г/дм<sup>3</sup> и более. Пресные подземные воды, которые пригодны для водоснабжения населения, располагаются на ограниченных участках, а именно в линзах, их запасы невелики. Доля использования подземных вод в общей структуре водопотребления недостаточна, а водоснабжение городских и сельских населенных пунктов происходит в основном из поверхностных источников, качество которых не соответствует требованиям к воде хозяйственно-питьевого назначения.

В бассейне Камыш-Самарских озер Саратовской области, помимо проблемы нехватки воды, существует проблема загрязнения.

Динамика изменений качества воды в обеих реках и общего уровня их загрязненности имеют тенденцию ухудшаться, начиная с 2010 г.

В большинстве пунктов наблюдений, кроме п. Дергачи на р. Малый Узень количество сульфатов на дм<sup>3</sup> водного пространства превышает норму ПДК. Так же уровень фенола на всех пунктах наблюдений рек Бол. И Мал. Узени и их притоков, превышает допустимую норму ПДК. На всех постах, кроме г. Новоузенска и с. Малый Узень уровень БПК<sub>5</sub> превышает допустимое значение, а уровень ХПК, не превышен только в г. Новоузенске. Показатели марганца в воде превышают норму ПДК в с. Осинев Гай, п. Приузенский, п. Дергачи и в с. Петропаловка, а показатели меди превышают лишь в с. Осинев Гай и п. Дергачи. Некоторые виды такие, как показания сухого остатка и хлоридов превышают норму лишь в п. Приузенском.

Таким образом, самым чистым пунктом на всех реках является г. Новоузенск с превышением нормы лишь по показателям сульфатов и фенола. На р. Малый Узень самым чистым является одноименное село, в котором превышены нормы ПДК, только по показателям сульфатов, ХПК и фенола. (Доклады об охране окружающей среды Саратовской области)


**4. Предложения по оптимизации использования водных объектов бассейна Камыш-Самарских озер Саратовской области для обеспечения устойчивого развития территории.** На территории бассейна Камыш-Самарских озер имеется достаточно напряженная водохозяйственная ситуация, ведь территория относится к аридной зоне, в которой имеется дефицит чистых водных ресурсов.

В настоящее время для таких территорий необходима разработка научной основы охраны и преобразования природы в целях улучшения окружающей среды и лучшего использования водных ресурсов.

С интенсивным развитием отраслей народного хозяйства возрастает потребность в водных ресурсах. Основными водопотребителями на территории бассейна Камыш-Самарских озер является сельское хозяйство.

Главным предложением по оптимизации использования водных ресурсов является снижение площади пашни и их перевод в пастбища или территории экологического каркаса. Для создания карты оптимизации был взят космоснимок на территорию бассейна Камыш-Самарских озер Саратовской области по которому были оцифрованы гидрография, пахотные угодья, овражно-балочная сеть и почвенный покров.

При анализе полученной карты рекомендуется перевести 15 % пахотных угодий в пастбища и территории экологического каркаса по следующим причинам:

 пахотные угодья располагаются на непригодных для возделывания и выращивания сельскохозяйственных культур почвах, а именно комплексы почв: каштановые с солонцами каштановыми (25-50%), солонцы каштановые с каштановыми (25-50%), лугово-каштановые с солонцами лугово-каштановыми (25-50%) и солонцы каштановые с лугово-каштановыми (25-50%);

 пахотные угодья располагаются в водоохраной зоне;

■ имеется сильное эрозионное расчленения на территории пашни, что способствует загрязнению химикатами и удобрениями поверхностных и подземных вод.

Оптимизация пахотных угодий поможет снизить водопотребление на их орошение, но для достижения большего эффекта естественно необходимо пересмотреть разнообразие выращиваемых культур в пользу более засухоустойчивых.

Вследствие того, что районы бассейна Камыш-Самарских озер Саратовской области имеют в основном сельскохозяйственную направленность, в большинстве районов имеются крупные скотоводческие фермы - становится понятно, что одной оптимизации пахотных угодий недостаточно для снижения общего фона загрязнения гидрографической сети. Отходы жизнедеятельности животных при попадании в водную среду становится опасным источником распространения инфекций и инвазий. Под влиянием остатков растительного и животного происхождения повышается окисляемость и БПК воды, изменяются минерализация и физические свойства, а так же накапливаются донные отложения, что может вследствие распада привести к брожению и способствовать изменению газового режима водоема. Для снижения такого влияния следует применить следующие решения:

■ перенести крупные животноводческие фермы от водоохранной зоны с целью минимизации влияния на нее и гидрографию в том числе;

■ внедрение биологической очистки для борьбы с органическими загрязнителями;

■ внедрение переработки и дополнительной обработки отходов жизнедеятельности животных, как для получения кормов и кормовых добавок с помощью микробиологической и биологической переработки, так и для создания натуральных удобрений или органоминеральных смесей для сельскохозяйственных культур

■ установить дополнительные посты наблюдений и очищений в местах впадения особенно крупных притоков в главные русла рек Бол. и Мал. Узени, а также ниже по течению рек после крупных городов, содержащих животноводческие комплексы и промышленные предприятия.

Несмотря на то, что на территории бассейна Камыш-Самарских озер Саратовской области не имеется достаточно крупных городов, а как следствие и развитой промышленности рекомендуется на существующих предприятиях провести следующие мероприятия:

■ разработка и внедрение систем использования воды по замкнутому циклу там, где это наиболее рационально;

■ внедрение использование водных ресурсов по оборотному циклу;

■ замена насосов и насосных станций и сооружений для подачи воды;

■ совершенствование имеющихся очистных сооружений на предприятия и крупных животноводческих фермах и установка новых.

Стоит отметить, что не только промышленность и сельское хозяйство представляют опасность для увеличения загрязнения водных объектов. Известно, что зачастую наибольшее влияние оказывают бытовые отходы, которые попадают различными способами в поверхностные воды. Для снижения уровня загрязнения бытовым мусором необходимо влияние на население путем проведения различных акций и субботников по очистке водных объектов.

Перечисленные методы могут позволить рационально использовать водные ресурсы бассейна Камыш-Самарских озер Саратовской области и эффективно бороться с их загрязнением, что в итоге сможет привести к устранению проблемы недостаточной водообеспеченности и в отчетной документации перевести реки Бол. и Мал. Узени в более высшие классы качества.

**Заключение.** С малой водностью рек бассейна Камыш-Самарских озер Саратовской области связана не только проблема дефицита пресной воды,

но и проблема – ее загрязнения. По полученным данным исследований установлено, что реки Малый и Большой Узени и их притоки относятся к типу очень загрязненных и грязных рек, а пункты наблюдений за загрязнением в большинстве более трех раз превышают ПДК. Главной причиной становления такой проблемы является активная антропогенная деятельность в совокупности с климатическими и морфометрическими условиями местности. Практически все районы Саратовской области, включаемые в территорию бассейна Камыш-Самарских озер, имеют высокую нагрузку загрязняющими предприятиями, как следствие, высокую загрязненность, что в свою очередь ухудшается большим испарением.

Таким образом, выбросы предприятий и прочих антропогенных объектов попадают поверхностные воды, а, как известно при испарении все прочие вещества, не входящие в состав воды, в большинстве выпадают в осадок, тем самым увеличивая концентрацию загрязняющих веществ, в донных отложениях.

Выводы:

1. Для территории бассейна Камыш-Самарских озер Саратовской области в период с 1980 по 2015 гг. характерно увеличение аридизации климата в теплый период года из-за снижения количества атмосферных осадков и увеличения температуры воздуха

2. Годовой сток на реках Малый и Большой Узени имеет устойчивую тенденцию к снижению. Поэтому проблема дефицита пресной воды поверхностных источников будет сохраняться, несмотря на сокращение численности населения.

3. Высокое загрязнение в верхней части рек объясняется большой площадью водосбора, с которой в реки попадают удобрения, наносы овражно-балочной сети и т.д. При движении вниз по течению степень загрязнения снижается вследствие фильтрации воды через глинистые и суглинистые берега, которые являются хорошим абсорбентом.

4. Слабое загрязненные Новоузенского участка бассейна объясняется расположением в среднем течении в условиях близкого залегания абсорбирующих глиняных и суглинистых грунтов к руслу, которые задерживают основную часть загрязнений, а так малой степени выбросов в речную систему с предприятий в данном участке.

5. Проблема маловодности рек бассейне Камыш-Самарских озер Саратовской области и их загрязненностью связана с рельефом местности, геологическим строением, климатом, почвенно-растительным покровом и антропогенной деятельностью.

6. Подземные воды бассейна Камыш-Самарских озер в основном солоноватые и высоко минерализованы. Пригодные подземные воды для питьевых нужд практически не используются несмотря на их наличие.

Для решения имеющихся проблем бассейна Камыш-Самарских озер Саратовской области рекомендуется произвести следующие мероприятия:

1. Провести оптимизацию земель и перевести земли из пахотных угодий в пастбища или земли экологического каркаса.

2. Установить дополнительные посты наблюдения и системы очистки на реках Бол. и Мал. Узени, а также на их притоках.

3. Необходимо перенести крупные животноводческие комплексы и промышленные объекты с территории водоохраной зоны.

4. Произвести замену систем очистки водных ресурсов на предприятиях и усовершенствовать методы их использования, внедрить дополнительные способы переработки отходов от животноводческих ферм.

5. Внедрить системы биологической очистки воды от процессов эвтрофикации.

6. Проводить дополнительные мониторинги и обязательные мероприятия по очистке поверхностных вод от бытового мусора.

