

Министерство образования и науки Республики Калмыкия
Отдел образования АЮРМО
Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
«Цаганаманская гимназия»

Республиканская конференция
учащихся "Юные исследователи окружающей среды"

Номинация «Экологический мониторинг»

МОНИТОРИНГ ВЛИЯНИЯ ГИДРОРЕЖИМА НА УЧАСТКИ ВОЛГО- АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ

Выполнил:
Сахранов Церен-Доржи Ямадаевич,
Учащийся 10Г класса
МКОУ «Цаганаманская гимназия»

Адрес ОУ:
359300, Республика Калмыкия, Юстинский район,
п. Цаган Аман, пер. Школьный, д. 6

Домашний адрес:
359300, Республика Калмыкия, Юстинский район,
п. Цаган Аман, ул. Элистинская, д. 7

Научный консультант:
Яковлев С.В.
главный ихтиолог управления
Нижневолжского филиала ФГБУ «Главрыбвод»

Руководители:
Ходжаева Нина Очировна,
учитель биологии,
экологии
Хамурова Лидия Борисовна,
учитель географии
МКОУ «Цаганаманская гимназия»

Адрес ОУ:
359300, Республика Калмыкия, Юстинский район,
п. Цаган Аман, пер.Школьный, д.6

п. Цаган Аман, 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Обзор литературы.....	5
2. Физико-географическая характеристика района исследования.....	10
3. Материал и методика.....	12
4. Результаты исследований.....	14
4.1. Влияние гидрологического режима на сенокосы.....	14
4.2. Последствия изменения уровня воды на острова.....	19
4.3. Зависимость численности мошки от уровня воды.....	21
5. Заключение.....	23
Выводы.....	25
Список литературы.....	26
Приложения.....	28

ВВЕДЕНИЕ

Волго-Ахтубинская пойма в результате геофизической эволюции сформировалась в уникальную систему, все составные части которой – реки Волга, Ахтуба, озёра и ерики их поймы – неразрывно связаны единым функционированием. Так пойменные озёра, обладающие большим количеством мелководий, поросших мягкой травянистой растительностью, хорошо прогреваемые, изобилующие разнообразными кормовыми организмами, представляют собой идеальное место для размножения рыб и нагула их молоди. В свою очередь реки Волга и Ахтуба и некоторые ерики, имеющие большое количество глубинных участков, являются своего рода их зимней квартирой. Изменение гидрологического режима реки Волги в результате строительства каскада волжских водохранилищ отразилось на природных процессах в Волго-Ахтубинской пойме и дельте реки. При проектировании этих водохранилищ учитывалась возможность нанесения ущерба ряду отраслей народного хозяйства, тесно связанных с водопользованием, но меньше внимания обращалось на ухудшение состояния природной среды региона.

В 1960 г. впервые было признано необходимым ежегодно, проводить специальные сельскохозяйственные попуски воды из Волгоградского водохранилища, которые имитировали бы естественное половодье, обводняя весной Волго-Ахтубинскую пойму и дельту Волги в интересах сельского и рыбного хозяйства (Страдомский, Вендеров, 1976). Этим попуском как бы производится частичное регулирование стока Волги. С тех пор попуски воды осуществляются ежегодно. Этот опыт служит убедительным примером, подтверждающим справедливость требований к сохранению при регулировании стока рек и элементов паводочного режима в интересах биологического и санитарного порядка. В зависимости от пуска воды меняется ее уровень в протоках, озерах Волго-Ахтубинской поймы и реки Волга. Это в свою очередь приводит к изменению температуры, прозрачности и загрязненности воды в водоемах, что сказывается на деградации территории поймы и условия существования флоры и фауны. Изменившийся гидрологический режим не мог не отразиться на экосистемах водоемов Волго-Ахтубинской поймы, в том числе и в районе Калмыкии.

Целью работы является изучение влияния гидрологического режима на экосистему Волго-Ахтубинской поймы в пределах республики Калмыкии.

При этом ставились следующие задачи:

- Проследить изменения гидрологического режима, в динамике нескольких лет и её влияние на продуктивность сенокосов, на образование островов, и на численность мошки на реке Волга.
- Выявить на основе анализа теоретического и фактического материала изменение гидрологического режима, составить графики хода уровня воды в динамике пяти лет.
- Определить причины и обозначить пути решения данной проблемы.

Объект исследования участок Волго-Ахтубинской поймы в пределах республики Калмыкии.

Предмет исследования изучение влияния гидрологического режима на экосистему Волго-Ахтубинской поймы.

Актуальность работы. На протяжении многих лет члены научного общества «Импульс» принимают активное участие в мониторинговых исследованиях участков Волго-Ахтубинской поймы. Необходимо знать современное состояние экосистемы, и какие изменения в ней происходят.

Гипотеза работы: Согласно данному положению мы выдвигаем гипотезу, что на возникновение геоэкологических рисков гидрологического режима исследуемого участка, способствующих возникновению критической социально-экономической и экологической ситуации в Цаган Амане, влияет комплекс антропогенных факторов, связанных с уменьшением сброса воды с гидравлических сооружений выше по течению (Волгоградская ГЭС), нерациональное размещение объектов социально-экономического и инженерно-коммунального хозяйства, с наложением естественных гидрологических факторов.

Практическая значимость: Результаты исследований могут быть применены для оценки экологического состояния экосистемы Волго-Ахтубинской поймы и проведения мероприятий для её сохранения. А так же для выработки стратегии по рациональному использованию природных ресурсов и защите окружающей среды.

Научная новизна. В пределах Республики Калмыкии мониторинг и исследования по влиянию гидрологического режима на образования отмелей и островов, продуктивность лугов, численность мошки и ихтиофауны, ранее не проводились.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Волго-Ахтубинская пойма — уникальное природное образование, «оазис жизни» в полупустынной зоне юго-востока Европейской России. Это последний, практически единственный участок долины Волги, сохранивший естественное строение.

В последние десятилетия веками устанавливавшееся экологическое равновесие в пойме нарушено: пойменные леса, луга, места гнездования редких птиц, места произрастания лекарственных и редких видов растений.

В естественных условиях гидрограф реки Волга имел типичный подъём и спад в период половодья, длившегося с апреля по июль, затем следовал летне-осенний меженный период вплоть до минимальных объемов стока в конце зимы (феврале - марте). Соотношение между весенним и зимним объемами стока составляло 4,5, средний максимальный расход воды за период до зарегулирования во время весеннего паводка составлял 33250 м³/с. Объем весеннего стока определялся основными характеристиками периода половодья - максимальными уровнями и расходами воды, продолжительностью половодья, что в свою очередь сильно влияло на абиотические условия водно-болотных угодий поймы [Яковлев, Долидзе, Калюжная, 2008]. Относительная высота паводка значительно понижалась по направлению к низовьям – от 6...8 м до 3...4 м в вершины дельты Волги – в створе с.Верхнее Лебяжье. Продолжительность паводка достигала 4-5 месяцев.

До зарегулирования даже в маловодные годы продолжительность половодья в верхней части ВАП превышала 60 дней, причем нередко случались годы, когда половодье длилось 100 и более дней, а в среднем, по данным г/п Волгоград, его продолжительность составляла 95 дней. После зарегулирования общая продолжительность периода половодья в верхней части ВАП сократилась в среднем примерно на треть и составляет в среднем 64 дня, уменьшаясь в засушливые годы (например, в 1967, 1975, 1976, 1996) до 15...20 дней. В вершине дельты Волги продолжительность периода половодья сократилась в среднем со 108 до 74 дней, а в южной части дельты – с 130 до 70 дней.

С зарегулированием стока Волги плотиной Волжской ГЭС условия обитания гидробионтов в нижнем бьефе коренным образом изменились (Яковлев и др., 2008). Зарегулирование привело к коренному преобразованию всей экологической обстановки в регионе. Сокращение объема и продолжительности паводка, смещение его во времени, нарушение температурного режима резко снизили воспроизводство рыб. Положение усугубляется также и тем, что скоротечный спад воды препятствует нормальному скату молоди и взрослых рыб в реки, обуславливает их задержку в озёрах, страдающих зимой от недостатка кислорода, и в конечном итоге приводит к их массовой гибели от заморозов.

Зарегулированность стока Волги не только уменьшила водность в половодье, но и изменила химический состав воды. Так в два раза сократился сток наиболее важного биогенного элемента – фосфора. Сток минерального растворённого фосфора ограничил развитие органической жизни. Дисбаланс водообеспеченности сказался и на характере биоценологических связей в озёрных

экосистемах. Водоёмы существенно стали различаться по своим трофическим характеристикам. Причём один и тот же водоём может менять свою трофность в зависимости от характера залития. То есть налицо нарушение стабильности и устойчивости систем.

Первый сильный удар был нанесен по природе Волго-Ахтубинской Поймы весной и летом 2006 года. Крайне низкий и непродолжительный паводок (максимальный расход составил 18 тыс. м³ всего три дня и рыбная полка с расходом воды 12 - 15 тыс. м³) позволили зайти воде, а вместе с ней и рыбе на нерест только в основные ерики. Площадь нерестилищ составила всего 12 % от средние- многолетних показателей. А эффективность нереста в озерах была близка к нулю. Другой особенностью весеннего паводка было то, что высокие расходы воды были очень непродолжительными, в результате чего вода затопила не более 30 % территории поймы и не успела насытить почву и грунтовые воды. После очень короткого весеннего паводка было засушливое и маловодное лето. Низкая влагообеспеченность Поймы в весенний период и высокие температуры летом привели к двум основным негативным последствиям. Во-первых, значительно уменьшилась площадь и глубина водоемов. Многие небольшие озера полностью высохли. В других сильно обмелевших озерах произошло резкое снижение кислорода и наблюдались летние заморы. В результате погибла не только молодь рыб, но и многие уцелевшие производители. В результате засухи резко увеличилось количество лесных пожаров, что крайне пагубно сказалось на всем экологическом комплексе Волго-Ахтубинской поймы. Быстрая потеря влаги из водоемов и почвы в условиях засухи 2006 года привело к снижению продуктивности заливных лугов, угнетению и гибели дубрав, невозможности выращивания овощных культур и картофеля. Помимо этого, во многих поселках Волго-Ахтубинской поймы стал ощущаться недостаток воды.

На основании проведенных натурных обследований ландшафтов территории учеными Волгоградского филиала ФГБНУ «ГосНИОРХ» (природных и антропогенезированных объектов) прямой экологический ущерб только верхнему участку Волго-Ахтубинской поймы вследствие маловодных попусков паводковых вод в 2006 году составил 84,095 миллиона рублей (Яковлев и др., 2008).

Еще более жесткая ситуация наблюдалась в весенний период 2015 года, когда объем весеннего паводка был еще ниже, чем в 2006 году. По оценкам организации «Нижеволжрыбвод» пойма потеряла в 2015 году три четверти крупных водоёмов. Полностью высохли около сотни озёр и небольших водотоков. Особенно не повезло мелководным озёрам лиманного типа - с глубинами в межень до 1,5 метра. Из-за критического маловодья Волго-Ахтубинская пойма едва не исчезла с лица земли. Это и отразилось на экосистеме Волго-Ахтубинской поймы, что привело к высыханию и гибели обитателей этих озёр. (Рис. 15).

После исследований ученые выдали предложения по регулированию попусков Волжской ГЭС для сохранения биоразнообразия водно-болотных угодий Нижней Волги. Совещание по этому поводу состоялось на Волжской ГЭС 3 декабря 2016 года. В нем участвовали представители властных структур

Волгоградской, Астраханской областей и Калмыкии, депутаты, специалисты в сфере охраны природы, сотрудники нескольких исследовательских институтов.

На форуме был озвучен доклад ученых Государственного океанографического института имени Н. Н. Зубова (ГОИН) о выполненной работе в рамках экологического проекта ООН «Сохранение биоразнообразия водно-болотных угодий Нижней Волги». Заведующий лабораторией Игорь Землянов пояснил, почему менеджеры проекта выбрали океанографов для реализации технического задания по анализу последствий эксплуатации Волгоградского водохранилища для биологических систем Нижнего Поволжья. Институт по своей специфике занимается не только морями, но и устьями рек, в них впадающих. Разумеется, дельта Волги - крупнейшая в России и мире - всегда была в сфере внимания ГОИН. Но ситуация на этой территории напрямую зависит от поступления воды со всего Волжского бассейна и регулирования стока по каскаду гидростанций, включая Волгоградский гидроузел как конечный элемент цепочки. Специалисты института с 2007 года занимались исследованиями гидрологических режимов реки, и полученные результаты были использованы и дополнены в ходе новой работы, профинансированной из средств Глобального экологического фонда.

- Формулируя задание, мы поняли, что необходимо определить не только влияние ГЭС на уникальные природные объекты - Волго-Ахтубинскую пойму, дельту реки и Западный ильменно-бугровой район, отличающиеся разнообразием естественной флоры и фауны, но и роль хозяйственной деятельности человека на этих территориях, уровень загрязнения окружающей среды, - отметила исполнительный директор проекта ООН Наталья Лопанцева. - Экологические системы изучаемого района в большинстве своем не слишком устойчивы к внешним воздействиям изначально. Антропогенное воздействие дополнительно снижает биоразнообразие, а ведь большая часть Нижней Волги представляет собой уникальные водно-болотные угодья, признанные достоянием мирового значения.

Хорошим подспорьем при оценке гидрологических режимов Волги для ученых оказались данные наблюдений, начиная с 1881 года, то есть полученные задолго до строительства каскада ГЭС. Оказалось, что с тех пор средний объем стока реки в районе Волгограда мало изменился: если до 1957 года он составлял 255 кубокилометров, то после зарегулирования 240-250, а два последних десятилетия даже превышает естественный режим - 264 кубокилометра. Другое дело, что значительно изменилось внутригодовое распределение стока с уменьшением в апреле-июле и увеличением в декабре-марте. Зафиксировано снижение уровней и расходов воды на пике половодья, что является закономерным следствием регулирования по всему Волжско-Камскому каскаду. Продолжительность половодья в целом сократилась, в том числе на пике подъема воды. Причем пик стал наступать раньше, что приводит к более раннему затоплению пойменных массивов, и вода приходит сюда гораздо холоднее прежнего. Все это означает серьезные риски для хрупкого растительного и животного мира Нижнего Поволжья.

Учитывая существующую тенденцию к уменьшению обводнения Волго-Ахтубинской поймы, дельты и западных ильменей в Астраханской области, исследователи отметили, что с каждым годом требуются все большие объемы сбросов в нижний бьеф Волжской ГЭС.

При этом нельзя не учитывать интересы хозяйствующих субъектов и населения, основавшихся на берегах и прочно связанных с Волгой, чтобы не нанести им ущерба. Это касается рыбного и сельского хозяйства, водного транспорта, коммунальных служб, рекреационной деятельности и др.

При проектировании гидроузла Правительством СССР предусматривались компенсационные мероприятия по снижению негативного влияния ГЭС на экологическую ситуацию ниже плотины, но, с одной стороны, в свое время они не были реализованы до конца, а с другой, созданная в 1960-70-х годах система водообеспечения территорий Нижней Волги к настоящему моменту пришла в полный упадок.

В последние годы положительные изменения параметров стока Волги происходят благодаря согласованным требованиям властей Калмыкии, Волгоградской и Астраханской областей к межведомственной оперативной группе по регулированию режимов работы водохранилищ Волжско-Камского каскада. Об увеличении в 2011 году объемов финансирования водо-, рыбохозяйственных, мелиоративных и водоохраных мероприятий для восстановления водной системы Волги в конце ноября заявил первый вице-премьер РФ Виктор Зубков.

В настоящее время необходимо повышение продуктивности водоёмов Поймы путём обеспечения водности (восстановления гидрологического режима, расчистки русел и протоков, водоохраных и прибрежных зон), сохранения и восстановления репродуктивных функций водных объектов, восстановления нерестилищ ценных видов рыб, охраны водных объектов от несанкционированного вылова рыбы и речного рака, разработка и апробация методики воспроизводства ценных частичковых и осетровых пород рыб в условиях Волго-Ахтубинской поймы, разведения ценных промысловых пород рыб и речного рака. Обеспечение на водоемах экологически целесообразных режимов и методов природопользования, способствующих сохранению и восстановлению водных объектов.

Можно заострить внимание еще на одной проблеме, знакомой специалистам гидрологам: в нижнем бьефе гидростанции идет углубление русла Волги, так как после зарегулирования реки исчез так называемый «твердый сток», перемещающий по течению частицы грунта. ГЭС забирает чистую воду из средних слоев водохранилища, отсюда эффект вымывания русла. В результате уровень реки напротив Волгограда сейчас на 1,5 метра ниже былых естественных отметок. В свою очередь Ахтуба, которая служит главным источником водного питания поймы на верховом участке, осталась на прежнем уровне и испытывает дефицит водных ресурсов. Жизнь показала ошибку в расчетах проектировщиков гидроузла, и с данной проблемой, кстати, столкнулись не только в России, но и за рубежом. В поисках решения руководство Волжской ГЭС по собственной

инициативе привлекло к сотрудничеству авторитетный Научно-исследовательский институт энергетических сооружений (НИИЭС), филиал которого находится в Волгограде. При изучении мирового опыта выяснилось, что практическое решение названной проблемы уже реализовано в Германии на реке Рейн. Чтобы приподнять отметку воды, там построили комплекс дамб (не глухих, а полупроходных), сужающих русло и замедляющих течение. Аналогичный выход из ситуации возможен и на Волге, считают ученые из НИИЭС.

Ощутимые негативные экологические последствия ставят вопрос об установлении приоритетов в управлении водными ресурсами на Нижней Волге, которые в настоящее время должны быть ограничены для использования в промышленности, сельском хозяйстве, рыболовстве. Увеличение приоритетов в сторону экологических ценностей требует достижения допустимых компромиссов между всеми заинтересованными сторонами, управляющими и использующими водные ресурсы, поскольку пока не существует другой, такой как плотины, экономически жизнеспособной и экологически допустимой альтернативы, которая могла бы удовлетворить нарастающую потребность населения и промышленности в воде и энергии. Нижняя Волга и Волгоградское водохранилище относятся к Волго-Камской системе водохранилищ. Именно поэтому регулирование расхода воды может быть улучшено только на основе интегрированного подхода к управлению водными ресурсами на бассейновом уровне, включая усовершенствованный мониторинг и прогнозирование расходов воды.

2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

Волго-Ахтубинская пойма расположена в пределах Волгоградской области (верхняя часть — в 2000 году здесь создан природный парк «Волго-Ахтубинская пойма»), Астраханской области (основная часть поймы) и Республики Калмыкия (небольшой участок в центральной части поймы — здесь в 1995 году организован Природный парк Республики Калмыкия).

Волга является самой большой рекой в Европе и по протяженности она занимает 16 место в мире (3690 км). Площадь ее бассейна составляет 1380 тыс.км². Ширина русла Волги в нижнем течении составляет от 800 до 1000 м, глубина от 4 до 12-15 м. Нижняя Волга включает в себя Саратовское и Волгоградское водохранилища, Волго-Ахтубинскую пойму и дельту Волги. Первой террасой долиной является Волго-Ахтубинская пойма. В пойме расположено множество постоянных озер, которые вблизи Волги имеют вытянутую форму, что указывает на происхождение из ериков. Имеются озера, как сохраняющие, так и не сохраняющие, связь с руслом главного водотока.

Протяжённость — около 450 км (от города Волжского до Астрахани, где пойма переходит в волжскую дельту). Площадь пригодных для сельскохозяйственного использования земель поймы — около 700 тысяч га, общая площадь поймы (с водоёмами) — около 2 млн. га. Благоприятный климат (обилие тепла и влаги) способствует эффективному выращиванию в пойме большого количества культур: томатов, огурцов, арбузов, яблок, винограда, груш, абрикосов, картофеля. Славится пойма также изобилием рыбы и животного мира (особенно птиц).

Климат резко континентальный, отличающийся засушливостью, мало снежностью, большим количеством дней с суховеями. Лето продолжительное, жаркое, сухое и пыльное. Средняя температура +25 - +30, абсолютный максимум +44, осадки редки — 200 мм в год. В этих условиях засушливого климата развиваются бурые почвы, отличающиеся малым содержанием гумуса. В зависимости от характера почвообразующих пород они имеют различный механический состав — легко суглинистые почвы на восток, юго-восток и юг сменяются супесчаными и песчаными, так же образуют комплексы с солонцами. Особенностью климата является преобладание восточных ветров. Средняя скорость ветра 6-7 м/с. Сильные ветры наблюдаются уже в апреле-марте. Число дней с суховеями за тёплый период (апрель-октябрь) достигает 70-100 дней. Скорость ветра — до 15м/сек. Эти ветры сильно иссушают почву, достигая большой скорости, выдувают верхние слои, вызывая пыльные бури.

Весна короткая, с быстрым нарастанием температуры. Средняя продолжительность безморозного периода довольно велика до 190 дней. Часто засухи. Зима умеренно холодная, средняя температура -8, абсолютный минимум -37. Зима малоснежная. Со средней высотой снежного покрова около 15 см. Часты оттепели — число дней с температурой выше 0 достигает до 40, а число дней со снежным покровом — около 70.

Волга в районе Цаган Амана представлена основным судоходным руслом шириной 800-1000 метров. У с. Цаган Аман от Волги отходит проток Цаганок, по которой вода поступает в самый крупный рукав Волги - реку Ахтубу. В междуречье этих рек находится Волго-Ахтубинская пойма. Здесь преобладают легкие песчаные и супесчаные аллювиальные почвы, на которых формируется интразональная растительность нескольких типов: болот, лугов и пойменных лесов. В пониженных местах расположены болотные сообщества, которые представлены плавнями - зарослями высоких гигрофитных злаков-тростника (*Phragmites australis*), рогоза узколистного и широколистного (*Typha angustifolia*; *T. latifolia*), камышами (*Scirpus lacustris*), клубнекамыша (*Bolboschoenus maritimus*) и осоки ранней (*Carex praecox*).[13]

В условиях среднего увлажнения развиваются луга. Луговые сообщества в Волго-Ахтубинской пойме бывают нескольких типов. Пырейные луга развиваются на повышенных участках рельефа, преобладающим видом является пырей ползучий (*Elytrigia repens*). Важнейшими однолетниками являются гречиха ложнопесчаная (*Polygonum pseudoarenarium*), горец птичий (*P. aviculare*), а среди многолетников - девясил высокий (*Inula helenium*), лапчатка серебристая (*Potentilla argentea*) и солодка голая (*Glycyrrhiza glabra*).

На более легких песчаных почвах формируются беззостокостровые луга, где важнейшую роль в травостое играют костер безостый (*Zerna inernis*), осока - черноколосистая (*Carex melanocephala*) и ранняя (*C. praecox*). По краям болот и по пониженным участкам рельефа расположены заболоченные луга, где преобладающими гигромезофитами являются: дербенник иволистный (*Lythrum salicaria*), дербенник обыкновенный (*Lysimachia vulgaris*), птармика (*Achillea ptarmica*).[3]



Рис.1 Космический снимок района исследования.



-  - Республика Калмыкия.
-  - Астраханская область.



Рис.2 Карта схема места проведения исследований

3.Материал и методика

Наши исследования включают данные наблюдений с 2015 по 2019 гг.

В динамике нескольких лет проводился мониторинг по влиянию гидрологического режима на рост островов, продуктивность сенокосов и численность мошки. Чтобы проследить динамику образования и роста островов наблюдали за ростом острова Сковородка и появление других островов, использовали навигатор (GPS GARMIN).

Для учета исходного урожая сенокос разбивался на небольшие участки площадью 20 м². На каждой площадке отмечалась высота травостоя, полнота и определялся видовой состав растительности. Проводился подсчет количества стогов сена на площади 200 м².

Численность мошки учитывалась во время массового лёта, в мае-июне месяце, в разные года.

Уровень воды измерялся каждые две недели с помощью мерной ленты, к которой привязывался тяжелый груз. В посёлке много лет установлена железная эстакада, по которой определяют уровень воды в разное время года местные жители. А также использовались данные Енотаевского гидропоста.



Рис. 3. Измерение уровня воды в августе 2017 года. Фото Амашева Б.

4. Результаты исследования

4.1. Влияние гидрологического режима на продуктивность сенокоса

В 2015 году на территории Волго - Ахтубинской поймы сократились площади разнотравных лугов, пастбищ для сельскохозяйственных животных и ухудшилось сенокосение. В этом году сенокосение совсем не проводилось, что привело к вытеснению кормовых культур сорными растениями. Площадь естественных сенокосов значительно уменьшилась, высота травостоя в 2015 году была низкой, в среднем 46см, растительность была скудной и сухой. Это было связано с низким уровнем воды в июне- 216см, июле-143см, августе-155см, и высокой температуры воздуха- 40° в тени. Максимальный уровень воды наблюдался в мае- 460см, но продолжительность этого уровня было всего 2 недели. В связи с этим пойменные луга не успели полностью залиться и пропитаться водой, что отразилось и на продуктивности сенокоса.

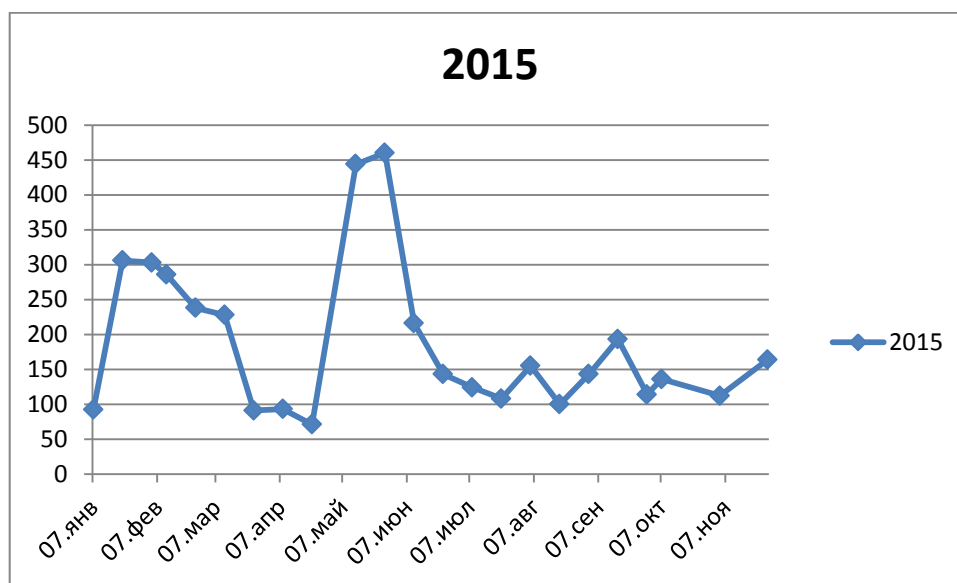


Рис. 4. График хода уровня воды за 2015 год.

В 2016 году половодье началось раньше с середины апреля и составило 465 см, максимальный уровень воды наблюдался в начале мае - 750см и держался в течение двух недель, а затем произошло небольшое понижение его уровня- 512 см, который держался до середины июня. В результате пойменные луга были полностью залиты водой. Длительное переувлажнение низинных участков лугов вызвали изменения в растительном покрове. Произошло вытеснение кормовых культур растениями гигрофитами: осока островатая (*S.acutiformis Ehrh.*), **стрелолист обыкновенный** (*Sagittaria sagittifolia L.*), частуха подорожниковая (*A.plantago-aquaticaL.*), рогоз узколиственный (*TuphaangustifoliaL.*).



Рис. 5. Заросли гигрофитов на низинных лугах. Фото Буваева К.

В 2016 году в июле- августе месяце на пойменных лугах высота травостоя в среднем составила 84см, продуктивность сенокосов была немного выше, чем в предыдущие годы, что связано с высоким уровнем воды, который составил максимально 750см в мае месяце, и в конце июня – 228см.

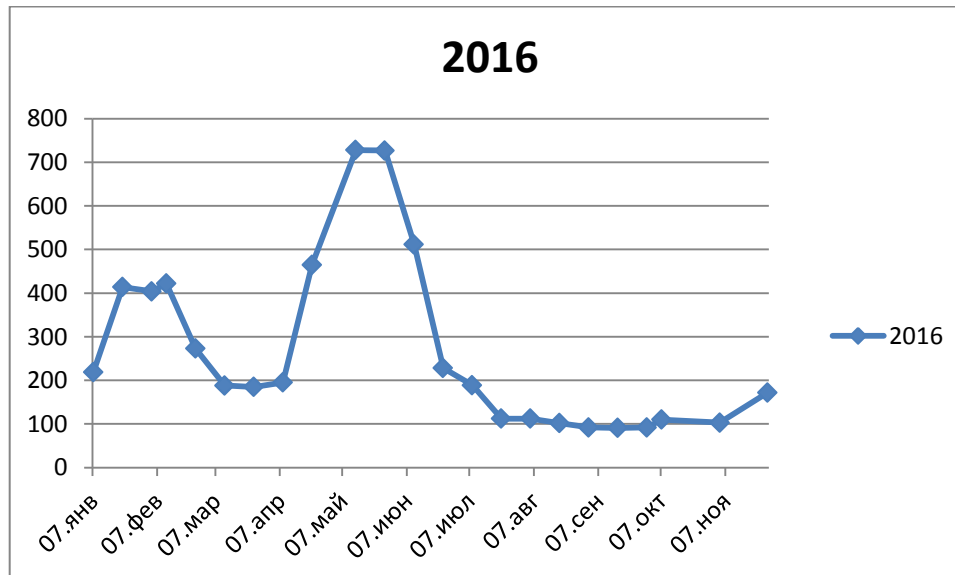


Рис. 6. График хода уровня воды за 2016 год.

В 2017 году половодье началось в начале мая и максимальный его уровень составил 464см, с небольшим понижением от 392 см до 296 см держался до середины августа. Это отразилось на хорошей продуктивности сенокосных угодий, травостой отличался высоким разнообразием растений.



Рис.7. Сенокос на пойменных лугах 2017 г. Фото Буваева К.

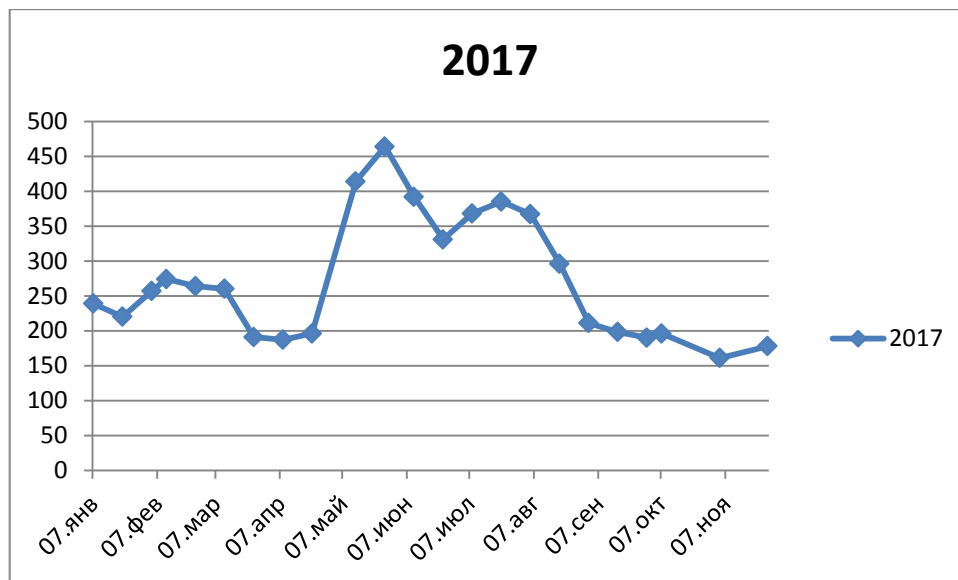


Рис. 8. График хода уровня воды за 2017 год.

В 2018 году половодье началось раньше в начале апреля и составил 313 см, максимальный уровень воды наблюдался в середине мая – 497 см, половодье держалось до конца июня -259 см. Длительное половодье хорошо отразилось на фитоценозе и на многообразии травостоя.

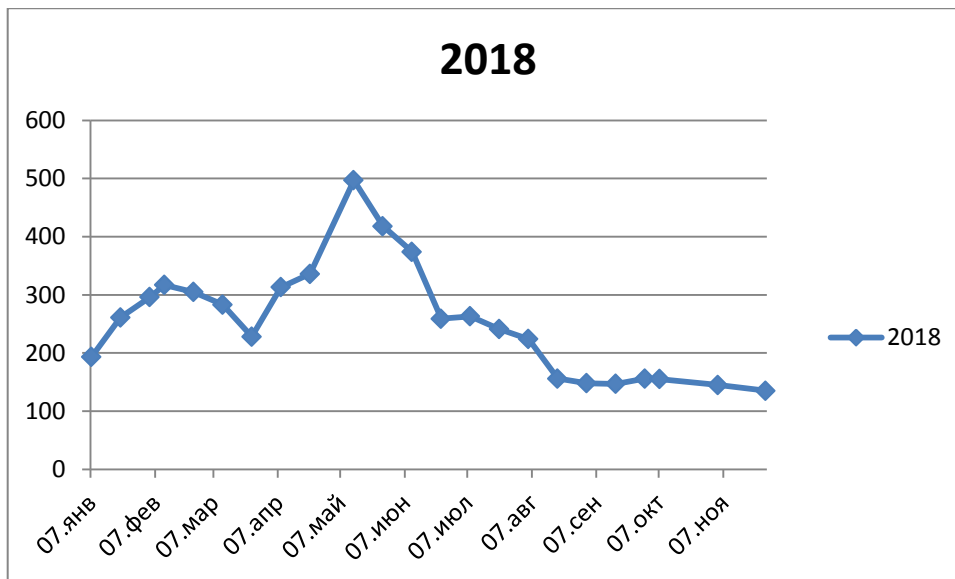


Рис. 9. График хода уровня воды за 2018 год.

В 2019 году как видно на графике половодье началось с конца апреля -152 см, уровень воды поднялся и составил 610 см, в середине мая, и держалось до конца мая - 175 см. Пойменные луга практически не были залиты водой, так как уровень воды в летний период был совсем низким.

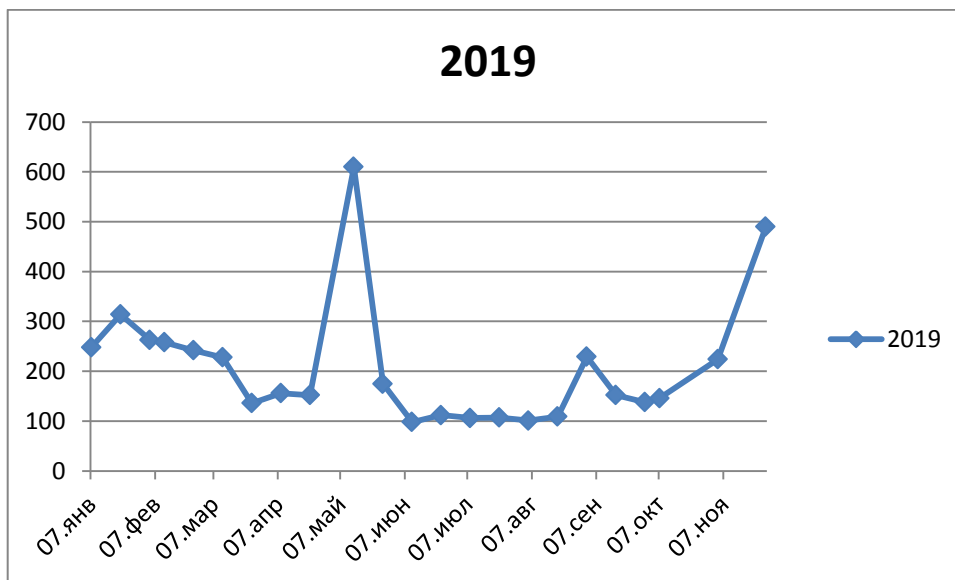


Рис. 10. График хода уровня воды за 2019 год.

Это заметно повлияло на урожайность сенокосных лугов. По словам специалистов в этом году сенокос был бедным. На площади 200 м². было не более 3-4 рулонов сена.



Рис. 11. Учёт численности рулонов на площади- 200м² 2019г. Фото Кейгер Э.

Таким образом, из ряда проанализированных факторов внешней среды существенное влияние на урожайность естественных сенокосов Волго-Ахтубинской поймы оказывают в большей степени гидрологические параметры половодий.

4.2. Последствия изменения уровня воды на острова

Изучение процессов формирования русла реки, образования отмелей и островов очень важны как для народного хозяйства (судоходство, сельское хозяйство, рыболовство), так и для понимания экологических процессов в русле реки и формировании пойменных водоемов. На протяжении пяти лет мы ввели наблюдения за изменением гидрологического режима и его влиянии на рост острова Сковородка и образование островов в русле реки Волги.



Рис. 12. Космический снимок острова «Сковородка» в 2015 году. Снимок со спутника «Google earth»

Космический снимок Волги в пределах посёлка Цаган Аман 2015 года показывает существование острова Сковородка. По результатам исследования длина составляла 532 метра, ширина - 235 метров.

Летом 2016 года величина острова уменьшилась. Длина уже составляла 384,8 м, ширина – 138,2 м. От правого берега его отделяла полоса воды шириной в 32 м с очень илистым дном. К середине лета она уже высохла, и новый остров соединился с правым берегом.

В середине июня 2017 года длина составляла 452,6 метров ширина 216,3 метров. Остров полностью был изолирован от правого берега на расстоянии 17-44 м., так как в этом году был уровень воды более стабильный без резких скачков.

В 2018 году остров Сковородка полностью был залит водой, еле заметны были его очертания. Это было вероятно связано с тем, что уровень воды хоть и был не высоким, но повышенные расходы воды наблюдались до середины августа.

В 2019 году остров «Сковородка» не появился. Мы наблюдаем за появлением нового острова в районе участка где расположена водонасосная станция. Образование этого острова создало критическую ситуацию для населения, так как усложнилась подача воды. Водозаборы забивались песком и подача воды населению была приостановлена. Специалистам пришлось поставлять воду напрямую без предварительной очистки.



Рис. 13. Остров вблизи с водонасосной станцией. Снимок со спутника «Google earth»

Ситуация на данный момент не разрешена, подача воды продолжается так же, как и летом. Руководство района объявило в СМИ населению, что подготовленные все документы о переносе водонасосной станции вверх по течению реки Волги.

На сегодняшний день размеры острова составляют длина -337 м, ширина -108 м.



Рис. 14. Новый остров перед водонасосной станцией 2019г. Фото автора.

4.3 Динамика вылета мошки в зависимости от водного режима.

Подавляющее большинство мошек сем. Simuliidae являются кровососами человека и домашних животных. На обширной территории России и СНГ, в степи, лесостепи и особенно в зонах тайги и тундры мошки занимают одно из первых мест среди кровососущих двукрылых.

Мошки очень назойливы, докучают своими укусами людям и животным; слюна их ядовита, укусы очень болезненны, они вызывают жжение, зуд, опухоли; при массовых нападениях наблюдается интоксикация организма и даже гибель животных, снижаются продуктивность и темпы нагула скота [2]. В настоящее время твёрдо установлено, что мошки переносят ряд заболеваний человека в тропиках и многие болезни домашних и диких животных: туляремию, проказу, чуму, ряд гемоспоририозов птиц, сибирскую язву, сап, онкоцеркоз человека и животных. Выше указанное определяет санитарно-эпидемиологическое и медико-ветеринарное значение кровососущих мошек. В отличие от других кровососов, например малярийных комаров, симулииды изучены не полностью [17,20,23].

Количественная численность мошек зависит от уровня амплитуды воды рек [14]. При резкой амплитуде численность мошек ниже. Ввиду этого резкое снижение уровня водяного среза корни, ветки деревьев и камни, заселённые личинками, оказываются на поверхности и подсыхают, а находящиеся здесь яйцекладки, как правило, погибают. Развитие мошек в реках Нижнего Поволжья протекает на субстратах при температуре воды 10—25°C, пищей для личинок служат многочисленные водоросли, бактерии и простейшие. Через 2—3,5 недели после вскрытия рек появляются водные фазы кровососущих мошек, а через 4—5,5 недели — окрылённые фазы имаго.

Различные виды мошек зимуют на разных стадиях развития [14]. Виды *Boophtora erythrocephala* De Geer., *Titanopteryx macuiata* Mg., *Simuhum morsitans* Ed., Mg. зимуют в стадии яйца, виды *Odagmia rnate* Mg., *Schonbaueria matthiesseni* End. — в стадии личинки. Виды, зимующие в стадии личинки, выплывают раньше, чем виды, зимующие в стадии яйца. В мае происходит выплод у *Boophtora erythrocephala* De Geer., *Titanopteryx macuiata* Mg., *Simuhum morsitans* Ed., Mg., зимующих в стадии личинки. В июне выплываются *Odagmia rnate* Mg., *Schonbaueria matthiesseni* End., зимующие в стадии яйца.

Визуальное наблюдение за количеством и плотностью мошки показало его связь с уровнем и длительностью половодья на реке Волга. Так в 2015 году количество мошки было небольшим с массовым летом до второй половины июня, из-за низкого и кратковременного половодья, о чем свидетельствует график (рис. 15). Аналогичная ситуация наблюдалась и в 2019 году, когда был один из кратковременного половодья- уже в начале июня произошел резкий спад воды и лёт мошки закончился в середине июня. На графике видно, что в 2016 году было высокое и достаточно длительное половодье, поэтому мошка появилась уже в конце мая и лёт продолжался в течении всего июня. В 2017-2018 гг. половодье было низким, но длительным, что отразилось на высокой численности и плотности мошек до конца июня- начала июля.

Зависимости сезонной численности мошек от уровня воды в 2015 - 2019 годы представлены на рисунках 29-33.

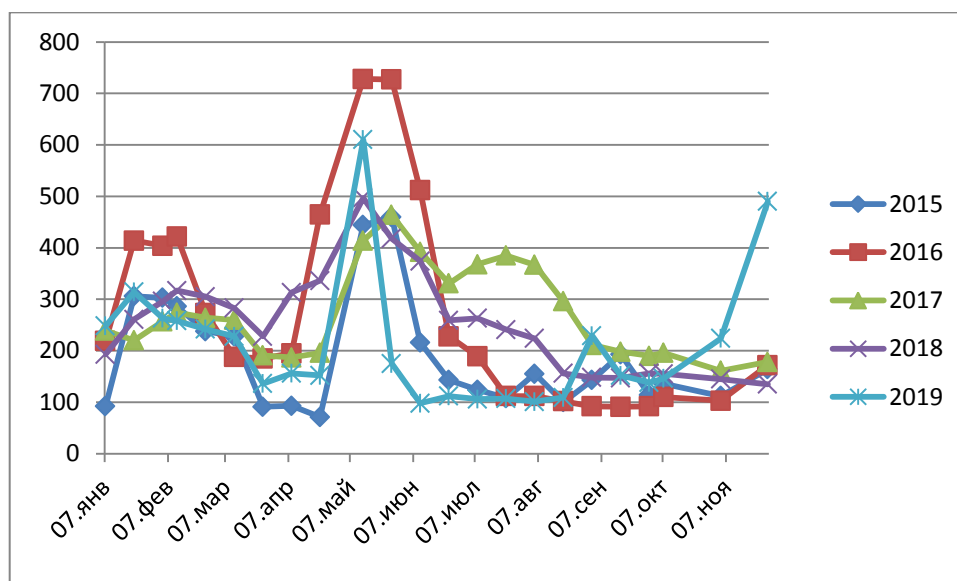


Рис. 15. График изменения уренивого режима р.Волга (Калмыцкий участок) с 2015 по 2019 гг.

5. Заключение

Причины и пути решения проблемы влияния гидрологического режима на экосистему Волго-Ахтубинской поймы.

Нами была сделана попытка выявить возможные причины образования и роста островов:

- Изменения гидрологического режима реки Волга
- Постоянная эрозионная и аккумулятивная работа реки
- Колебания базиса эрозии Волги – уровня Каспийского моря
- Гидрологические особенности русла Волги
- Тектонические движения земной коры в Поволжье
- Техногенные объекты (инженерные сооружения бетонного пирса выше Цаган Амана) и их антропогенное влияние
- Повышение континентальности климата

Наблюдения показали, что образование и рост островов ухудшают условия судоходства по р.Волге. В частности, в районе п. Цаган Аман усложнилась переправа на левобережье. До образования островов прямая переправа занимала 30 мин., в настоящее время затрачивается более 1,5 часа. Процесс образования новых островов свидетельствует о процессе обмеления р.Волги (и наоборот), что влечет за собой возникновение экологических и хозяйственных проблем.

В результате исследования была изучена зависимость продуктивности естественных сенокосов Волго-Ахтубинской поймы. Было выявлено влияние режима половодий, на урожайность сенокосов, которые в настоящее время искусственно регулируются. Наиболее важным параметром, влияющим на урожайность естественных сенокосов, является общий объем попуска воды с Волгоградской ГЭС.

Изменение гидрологического режима влечёт за собой целый ряд причин вызывающих изменения экосистемы. Уровень численности мошки зависит как от водности года в весенний период, так и от характера развития паводка. Сокращение численности мошки влияет на размножение рыб, так как их личинки являются хорошей кормовой базой для молоди рыб.

Пути решения проблемы и рекомендации

- Необходимо в короткие сроки перенести водонасосную станцию вверх по течению реки, иначе сложившееся ситуация приведет к критическому положению населения, прекратиться подача чистой воды.

- Рекомендуем речной песок использовать в строительстве. Он имеет мелкие размеры, что ценится при строительстве.
- Необходимо проводить ежегодную очистку берега от мусора и различных элементов.
- Следует продолжить мероприятия по закреплению берега реки Волга.
- Надо проводить ежегодное сенокошение, чтобы сорная растительность не вытесняла кормовые культуры.
- Для стабильного развития экономики и экосистемы требуется нормализовать попуски воды, до примерных данных 2017 года.

В заключении следует отметить, что наметившаяся тенденция общего улучшения экономической ситуации и внимание учёных в стране позволит надеяться на нормализацию и стабилизацию экологического состояния на Волго-Ахтубинской поймы и в посёлке.

Выводы

1. В результате исследования была изучена зависимость продуктивности естественных сенокосов от влияния режима половодий, который искусственно регулируется объемом попуска воды Волгоградской ГЭС. В 2015 году сенокос не проводился, 2017 - 2018 годы были благоприятными для сенокосения.

2. Изменение гидрологического режима влияет на рост островов и создаёт критические социально-экономические и экологические ситуации с подачей воды населению.

3. Выявлена зависимость численности мошки от уровня воды. Во время спада уровня воды в реке численность мошки резко уменьшается, что указывает на наличие обратной связи между численностью мошек и высотой уровня воды в реке Волга.

4. Составлены графики уровня воды в динамике пяти лет, которые отразили зависимость продуктивности сенокосов, рост островов, численность мошки от гидрологического режима реки Волга.

5. Наблюдения показали, что образование и рост островов ухудшают условия судоходства по р.Волге. В частности, в районе с. Цаган Аман усложнилась переправа на левобережье. В связи с этим Для стабильного развития требуется нормализовать попуски воды, до примерных параметров 2017 года.

Список литературы

1. Авьякан А.Б. Волга: ее значение для России, проблемы, решения / География в школе №5, 1997.
2. Барашкова А.И., Решетников А.Д. Двукрылые кровососущие насекомые агроценозов Якутии и защита от гнуса сельскохозяйственных животных. Белгород, 2015. 164 с.
3. Бармин А. Н. География антропогенных воздействий на экотон Волго-Ахтубинской поймы и дельты Волги / А. Н. Бармин, М.М.Иолин, Н.М.Куренцов // Южно-российский вестник геологии, географии и глобальной энергии. – Астрахань : Издательский дом «Астраханский университет», 2005. – № 3 (12). – С. 186–189.
4. Бармин А.Н. Зависимость урожайности сенокосов долины Нижней Волги от режима расходов в нижний бьеф Волгоградского гидроузла // Человек. Природа. Общество. Тез. докл. науч. практ. конф. Ашгабат, 1992. С. 49
5. Бармин А.Н. Изменения фитоценозов в условиях зарегулированного стока р.Волги // Тез. докл. науч. конф. АГПИ 23 апреля. Астрахань, 1996а. С. 34
6. Брылев В.А., Овчарова А.Ю. Влияние режима попусков Волгоградской ГЭС на природу Волго-Ахтубинской поймы // Волгоградская область: природные условия, ресурсы, хозяйство, население, геоэкологическое состояние. – Волгоград: Перемена, 2011. – С. 428–438.
7. Будьков С.Т. Мы обязаны спасти Волгу./ География в школе №5, 1994.
8. Волынкин И. Н. Комплексная физико-географическая (ландшафтная) характеристика Прикаспийской низменности для целей рационального ее использования (в пределах Астраханской области): автореф. дис. ... канд. геогр. наук / И. Н. Волынкин. – Баку, 1972. – 26 с.
9. Волынкин И. Н. Ландшафтная карта и ландшафтное районирование Астраханской области / И. Н. Волынкин // Ученые записки АГПИ. – Астрахань, 1969
10. Волынкин И. Н. Ландшафты г. Астрахани и его окрестностей / И. Н. Волынкин // Вопросы географии Нижнего Поволжья. – Волгоград, 1973.
11. Волынкин И.Н. Ландшафты Волго-Ахтубинской поймы и дельты Волги и их изучение в школьном курсе географии./– Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет» 2015.
12. Голуб В.Б. Влияние режима половодий на урожайность лугов Волго - Ахтубинской поймы // Водные ресурсы. 1979. - №4. - С. 110 - 114.
13. Голуб В.Б., Горяинова И.Н., Родман Л.С. Оценка изменчивости растительности лугов Волго Ахтубинской поймы как показателя гидрологических условий // Биogeография и народное хозяйство. - М., 1974. -С. 7 - 8.
14. Денисов А.А., Иванцова Е.А. 2016. Эколого-биологическая характеристика кровососущих мошек (Diptera, Simuliidae) на территории Волгоградской области зоны Нижнего Поволжья. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. Биологические науки. С.202-203.
15. Маккавеев Н.И. Руслу реки и эрозия в ее бассейне. М. издательство АН СССР 1955г.

16. Овчарова А.Ю. Геоэкологические проблемы Волгоградской геотехногенной системы, вызванные изменением гидрологического режима Волги (в пределах Волгоградской области): Дис. ... канд. геогр. наук. – Ростов н/Д, 2016. – 194 с.
17. Пироговский МИ., Кушникова СН. Экология и особенности биологии мошек. *Sumuliidae* дельты Волги // Естественные науки (г. Астрахань). 2009. № 3 (28). С. 29-36.
18. Рычагов Г.И., Короткаев В.Н. Нижняя Волга: геоморфология, палеогеография и русловая морфодинамика. М.: Геос, 2002.
19. Статья. Волжская правда (Волжский), Экологи хотят отрегулировать Волгу. А. Некрасов.
20. Статья. Сравнительные аспекты распределения мошек в речных системах Тувы. В. Петрожицкая, В.И. Родькина.
21. Фёдорова О.А., Сивкова Е.И. Экологические факторы, влияющие на численность преимагинальных фаз развития мошек // Вестник КрасГАУ. 2015. № 11. С. 30-34.
22. Цаценкин И.А., Голуб В.В. Зависимость урожайности лугов Волго - Ахтубинской поймы от весенних половодий // Докл. и сообщ. По кормопроизводству. Вып. 5. М., 1973. - С. 5 - 12.
23. Чернышев В.Б. Экология насекомых. М.: Изд-во МГУ, 1996. 304 с.
24. Яковлев С.В., Долидзе Ю.Б., Калюжная Н.С. 2008. Экологические проблемы Волго-Ахтубинской поймы и организация системы мониторинговых исследований. Социально-экологические аспекты развития муниципальных образований аридных территорий: Материалы международной конференции – М.:Издательство «Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук», 2008. – С.78-87.

Приложение



Рис. 16. Пойменные луга заросшие репейником. Фото Лазаревой М.

Показатели хода уровня воды в период с 2015 – 2019 года.

	2015 гг.	2016 гг.	2017 гг.	2018 гг.	2019 гг.
Максимальный уровень воды.	460см - 27 мая	728см- 13 мая	464см- 27 мая	497см- 13 мая	610см- 13 мая
Минимальный уровень воды.	92см- 7 января	92см - 2 сентября	161см- 4 ноября	147см- 16 сентября	98см- 10 июня
Средний уровень воды.	191см	283,2см	286,5см	264,6см	212,8см



Рис. 17. Новый остров в 2019 году. Фото Харкаевой В.



Рис.18. Остров «Сковородка» в 2015 году. Фото автора.



Рис.19. Бетонный причал. Фото автора.



Рис. 20. Измерение уровня воды в августе 2017 года. Фото Плужников И.



Рис. 21. Измерение уровня воды в апреле 2018 года. Фото Ганцуков Б.

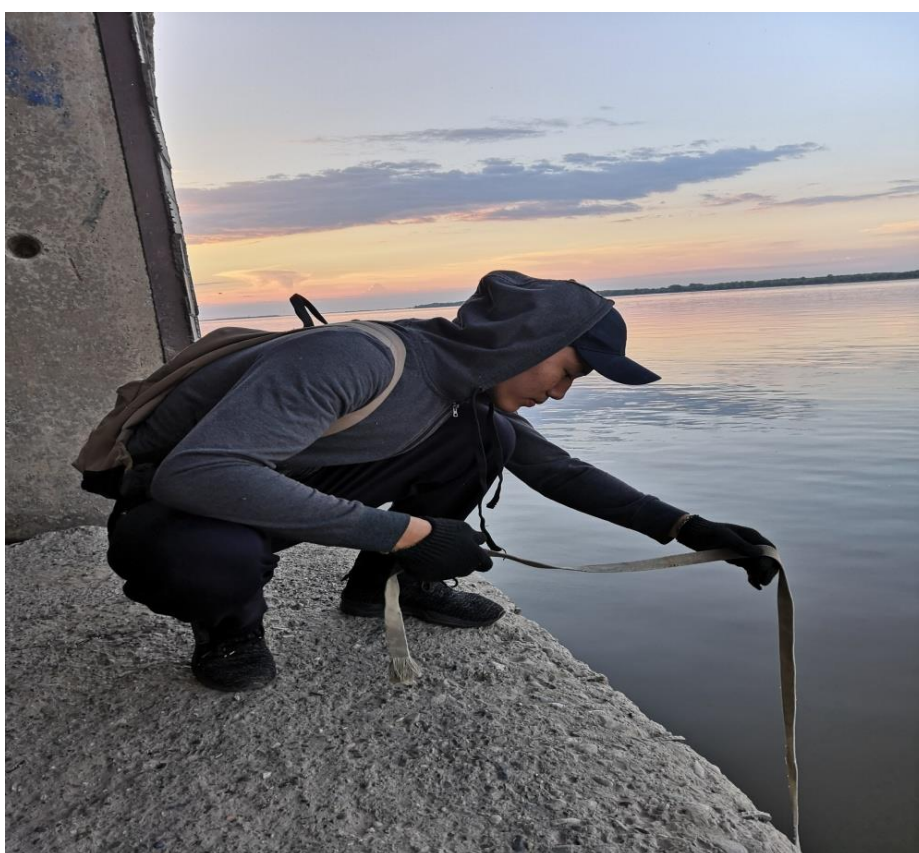


Рис.22 . Измерение уровня воды в сентябре 2018 года. Фото Плужников И.



Рис. 23. Измерение уровня воды в октябре 2018 года. Фото Амашев А.



Рис. 24. Измерение уровня воды в июне 2019 года. Фото Амашев Б.



Рис. 25. Измерение уровня воды в июле 2019 года. Фото Плужников И.



Рис. 26. Измерение уровня воды в августе 2019 года. Фото Плужников И.



Рис. 27. Измерение уровня воды в сентябре 2019 года. Фото Плужников И.



Рис. 28. Измерение уровня воды в октябре 2019 года. Фото Плужников И.

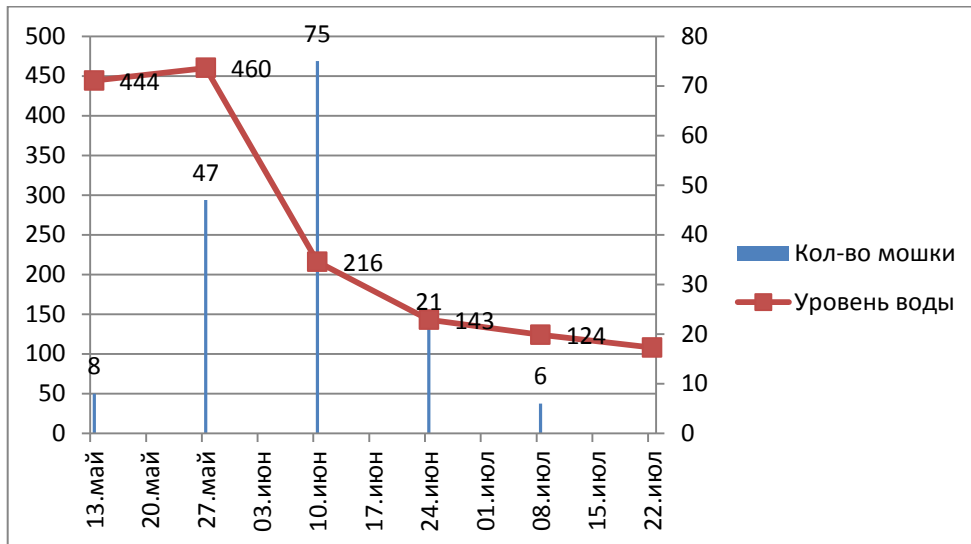


Рис. 29. Зависимость сезонной численности мошек от уровня воды 2015 года.

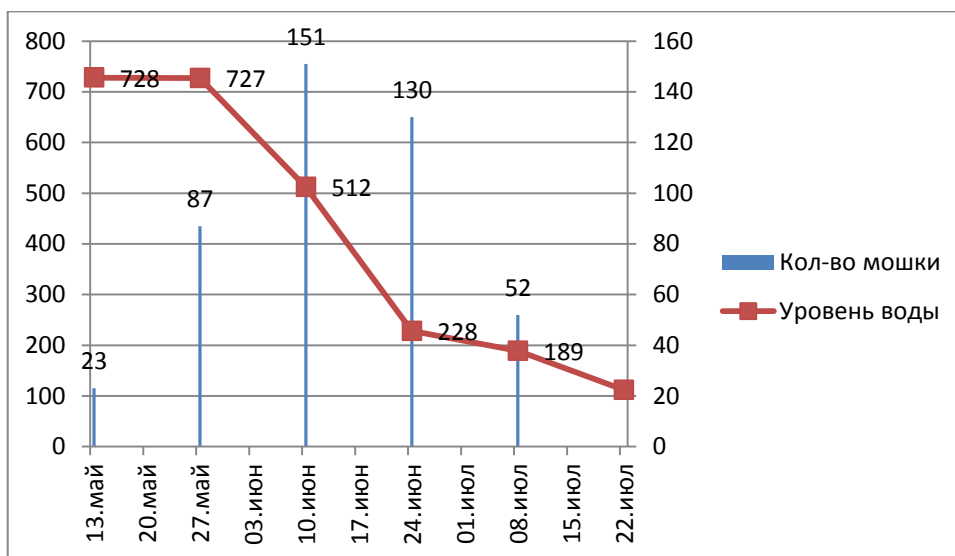


Рис. 30. Зависимость сезонной численности мошек от уровня воды 2016 года.

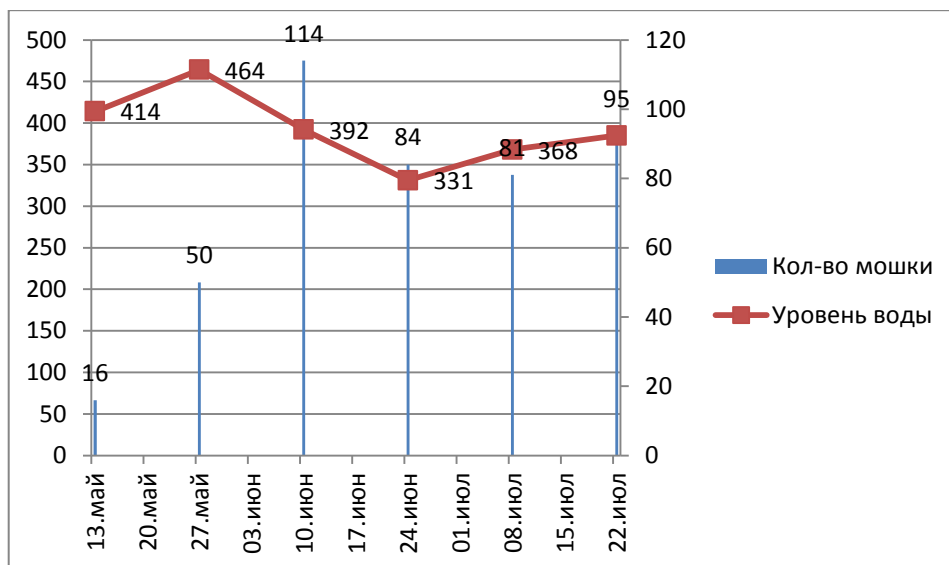


Рис. 31. Зависимость сезонной численности мошек от уровня 2017 года.

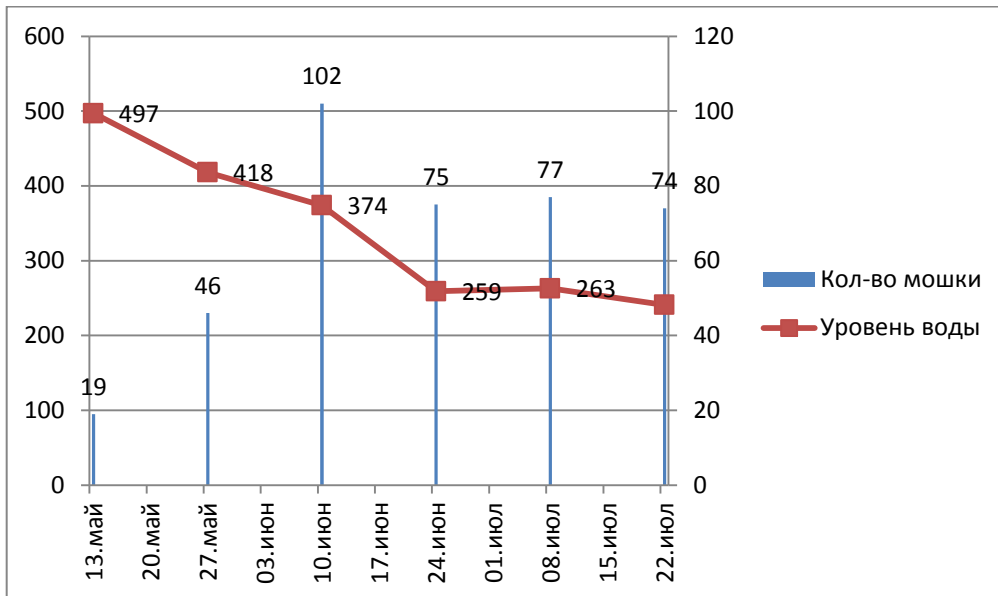


Рис. 32. Зависимость сезонной численности мошек от уровня 2018 года.

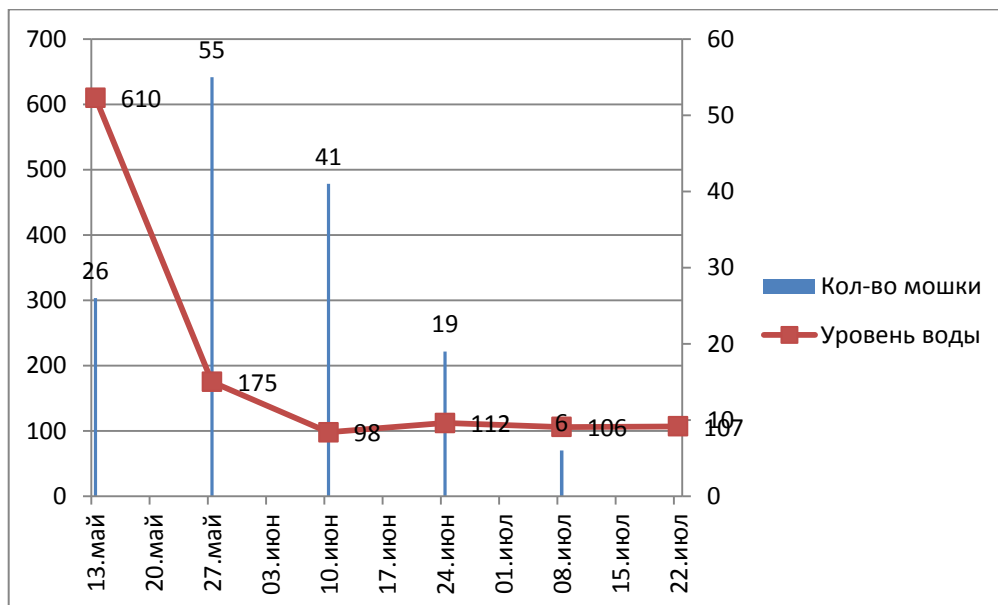


Рис. 33. Зависимость сезонной численности мошек от уровня 2019 года.

	07.январь	21.январь	04.февраль	11.февраль	25.февраль	11.март	25.март	08.апрель	22.апрель	13.май	27.май	10.июнь	24.июнь	08.июль	22.июль	05.август	19.август	02.сентябрь	16.сентябрь	30.сентябрь	07.октябрь	04.ноябрь	27.ноябрь
2015	92	306	303	286	238	228	91	93	71	444	460	216	143	124	108	155	100	143	193	114	136	112	164
2016	219	414	404	422	273	188	185	195	465	728	727	512	228	189	112	112	102	92	91	92	110	103	172
2017	239	220	257	274	264	260	191	187	196	414	464	392	331	368	385	367	296	211	198	190	196	161	178
2018	193	261	296	317	305	283	228	313	336	497	418	374	259	263	241	224	156	148	147	156	155	145	135
2019	248	314	203	258	242	228	136	156	152	610	175	98	112	106	107	101	109	229	152	138	146	224	490

Показатели хода уровня воды с периода 2015-2019 года.