Научная статья
УДК 332
doi: 10.55186/25876740_2022_65_2_146

ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ СОЗДАВАЕМЫХ ВОДОХРАНИЛИЩ НА ИЗМЕНЕНИЕ УСЛОВИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИЛЕГАЮЩИХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

**Т.В. Папаскири, В.Н. Семочкин, Е.В. Черкашина,
Ж.Н. Баканова, В.П. Радионов**

Государственный университет по землеустройству, Москва, Россия

Аннотация. Статья посвящена вопросам влияния образуемых водохранилищ на использование сельскохозяйственных земель, попадающих в различные зоны водохранилищ. В статье определены основные зоны влияния водохранилищ на сельскохозяйственные угодья, выявлена степень воздействия водохранилищ на функциональные возможности отдельных видов продуктивных угодий в различных зонах водохранилищ. Авторами определены зоны влияния водохранилищ на прилегающие к ним территории, а также даны предложения по выявлению и снижению отрицательного воздействия на использование сельскохозяйственных угодий при образовании водохранилища.

Ключевые слова: водохранилище, зоны влияния водохранилищ, подтопление, затопление, берегопереработка, мелководья, нижний бьеф, верхний бьеф, сельскохозяйственные угодья

Original article

FEATURES OF THE IMPACT OF THE CREATED RESERVOIRS ON THE CHANGE IN THE CONDITIONS OF USE OF ADJACENT AGRICULTURAL LAND

**T.V. Papaskiri, V.N. Semochkin, E.V. Cherkashina,
Z.N. Bakanova, V.P. Radionov**

State University of Land Use Planning, Moscow, Russia

Abstract. The article is devoted to the issues of the influence of the formed reservoirs on the use of agricultural land falling into various zones of reservoirs. The article defines the main zones of influence of reservoirs on agricultural lands, reveals the degree of impact of reservoirs on the functionality of certain types of productive lands in different zones of reservoirs. The authors have identified the zones of influence of reservoirs on the territories adjacent to them, and also made proposals to identify and reduce the negative impact on the use of agricultural land during the formation of a reservoir.

Keywords: reservoir, reservoir impact zones, flooding, flooding, coastal processing, shallow waters, downstream, upstream, agricultural land

Создание водохранилищ связано с коренной трансформацией природной среды и организации территории прилегающих к ним земель. При их строительстве происходит затопление обширных территорий, в том числе и сельскохозяйственных угодий, перенос построек и инженерных коммуникаций. После затопления начинается развитие таких природных процессов, как переформирование берегов, повышение уровня грунтовых вод, изменение климата, почв, растительности. Организация нового водоема влечет за собой изменение русла реки и ее водного режима в зоне подпора.

Водный режим земель, попадающих в зону влияния водохранилища, меняется в значительной степени: часть сельскохозяйственных земель становятся подтопленными, часть подлежат временному затоплению, кроме того, после заполнения водохранилища появляются острова и полуострова, подъезд к которым затруднен, образуются недостатки землепользований, такие как сложная конфигурация участка, вклинивание, вкрапливание, чересполосица, дальноземелье, нерациональный размер землепользования, нерациональная структура угодий. Исходя из этого, необходимо провести анализ использования сельскохозяйственных земель в новых условиях после образования водохранилища, выявить неиспользуемые и неэффективно используемые угодья, определить целесообразность их использования с учетом трансформации в менее ценные угодья с учетом уменьшения чистого дохода, а также вследствие увеличения затрат на транспортные расходы к труднодоступным участкам.

Основной задачей в связи с этим является приведение пространственной организации территории в соответствие с изменившейся структурой производства, формирование организационно-территориальных условий для охраны и рационального использования земель, как в межотраслевом аспекте, так и в конкретных сельскохозяйственных предприятиях. Из этого в свою очередь следует, что использование затрагиваемых созданием водохранилища земель должно основываться на научном прогнозировании последствий, вызываемых новыми условиями в природе и хозяйствах окружающей территории и исходить из объективной экономической оценки этих последствий.

Образование водохранилищ является одним из основных методов устранения или смягчения неравномерности распределения стока на территории, позволяя накапливать запасы воды, что создает оптимальные условия для рационального использования водных ресурсов.

© Папаскири Т.В., Семочкин В.Н., Черкашина Е.В., Баканова Ж.Н., Радионов В.П., 2022

Водные ресурсы создаваемых водохранилищ используются для многих целей: для гидроэнергетики; коммунально-питьевого водоснабжения; промышленного водоснабжения, в том числе для предприятий тепловой и атомной энергетики; сельского хозяйства: для орошения земель, водоснабжения ферм и других объектов сельскохозяйственного назначения; водного транспорта; рыбного хозяйства; развития рыболовства и водного спорта; сплава леса; регулирования стока крупных рек и предотвращения наводнения и подтопления поселений и других земель; разведения ценных пород ихтиофауны и др.

Наряду с изложенными выше положительными функциями водохранилищ, имеются и создаваемые ими отрицательные факторы:

– разрушение берегов и их переработка;
– оползневые явления, в зону которых попадают сельскохозяйственные угодья;
– изъятие плодородных земель под обширные массивы затопления;
– подтопление сельскохозяйственных угодий, в результате которого земли снижают урожайность, переводятся в менее ценные угодья или вообще выбывают из сельскохозяйственного оборота.

Строительство водохранилищ решает следующие задачи:

– эффективное и полное использование создаваемых гидроэнергетических объектов для выработки запланированных мощностей электроэнергии;
– водохозяйственное регулирование речного стока в целях водоснабжения, водного транспорта, орошения, рыбного хозяйства и др.
– комплексное использование водных ресурсов образуемого водохранилища;
– охрана окружающей природной и социальной среды. [1]

Оценка социальных, экономических, экологических последствий, вызываемых созданием водохранилищ, должна производится в соответствии с требованиями действующего законодательства Российской Федерации, что также должно учитываться в разрабатываемых законодательных актах [2, 3]. В результате данной оценки определяются основные направления для минимизации возможных неблагоприятных последствий, с учетом положительного воздействия водохранилища на хозяйственную и иную деятельность в зоне его влияния.

Изменения, вносимые созданием водохранилищ в организационно-хозяйственное устройство прилегающих земель, проявляются на определенных территориях, которые принято называть зонами воздействия водохранилища, а их совокупность — зоной водохранилища. Изучение материалов обследований зон созданных водохранилищ показывает, что каждому водохранилищу присущи определенные зоны воздействия. Изменения, происходящие на территории ряда из них, не оказывают существенного влияния на организационно-территориальные условия использования земли. К таким зонам, как правило, относятся зоны климатического и энергетического влияния водохранилищ. Полный учет всех остальных зон влияния создаваемого водохранилища необходим для использования угодий в новых условиях.

При наполнении водохранилища создается подпор грунтовых вод, в силу чего земли, примыкающие к водохранилищу, подвергаются частичному заболачиванию, а под воздействием волн — смыву, размыву и т.п. Распространение подпора грунтовых вод по территории зависит от местных гидрогеологических условий и может происходить в диапазоне от нескольких десятков метров до нескольких километров от берега водохранилища. Анализ современного состояния подтопления территорий водохранилищами гидроэлектростанций на территории Российской Федерации показал, что для большинства водохранилищ площадь подтопленных земель составляет в среднем 10-15% от площади, затопленной водохранилищами. На отдельных водохранилищах (на равнинных реках) площадь подтопленных земель может достигать до 70-80%.

На мелиоративную обстановку отрицательно влияет неблагоприятное состояние рек, когда большинство из них перестали выполнять роль естественных дрен. В результате хозяйственной деятельности (строительстве запруд, водоемов) многие из них заилились, берега в ряде мест обрушились и они перестали быть естественными дренами. В результате подтопления и проявления в связи с этим инженерно-геологических процессов возникает напряженная экологическая ситуация.

Развитие подтопления в зонах влияния водохранилищ вызывает:

– подтопление сельскохозяйственных угодий;
– заболачивание, засоление, осолонцевание почв при соответствующих грунтово-почвенных условиях;
– деградацию растительных комплексов, гибель лесов или снижение бонитета со всеми неблагоприятными последствиями для животного мира;
– изъятие из сельскохозяйственного оборота значительных площадей пахотных угодий, сенокосов, пастбищ;
– затопление памятников истории и культуры, деградацию и уничтожение уникальных исторических ландшафтов;
– подтопление скотомогильников, свалок, кладбищ, полигонов бытовых и промышленных отходов, тем самым загрязняя прилегающие сельскохозяйственные угодья. [3]

Создание водохранилища влияет прямо или косвенно как на изымаемые территории под строительство, так и на прилегающие к нему земли.

Выделяют следующие основные зоны прямого воздействия водохранилища в верхнем бьефе:

а) Зона постоянного затопления — принимается в пределах уреза воды в водохранилище при нормальном подпорном уровне (далее НПУ) с учетом кривой подпора обеспеченностью (вероятностью повторения) 10% (площадь, которая будет заполнена водой в границах от меженного уреза воды в реке в естественных условиях до отметки нормального подпорного уровня с учетом кривой подпора при максимальном расходе воды 10% обеспеченности за летне-осенний период), территория, находящаяся ниже отметки НПУ.

Эта зона навсегда выходит из хозяйственного использования. Из нее выносятся все народнохозяйственные объекты и производится санитарная очистка в соответствии с установленными требованиями. Затопляемые земли изымаются, переводятся в водный фонд, а сельскохозяйственные угодья компенсируются.

б) Зона временного затопления

Зону временного затопления образует территория, нижней границей которой служит граница зоны постоянного затопления, а верхней границей — линия уреза воды при прохождении паводков определенной повторяемости.

Зоной временного затопления считается площадь, которая подвергается паводковому воздействию после создания подпора, когда паводки вероятностью превышения 1% для населенных пунктов и 5% для сельскохозяйственных земель превышают ежегодные более чем на 0,5 м. Обычно это имеет место в верхней части водохранилища. [4]

Строения и сооружения из этой зоны при указанных условиях затопления выносятся, сельскохозяйственные земли не изымаются, но в случае снижения их продуктивности из-за увеличения длительности половодных и паводковых затоплений, по сравнению с характерными условиями, они могут быть переведены в другие виды сельскохозяйственных угодий (сенокосы, пастбища).

В случае, когда длительность затоплений не позволяет использовать земли для сельскохозяйственной деятельности, они изымаются.

Зона временного затопления разделяется на 2 вида:

– зона периодического временного затопления;
– зона эпизодического временного затопления с обеспеченностью меньшей, чем указано для зоны периодического временного затопления. Эта зона учитывается только в особых случаях, например, при обосновании отметки форсированного уровня водохранилища.

В зоне периодического затопления формируются болотные и торфяно-глеевые почвы с высокой степенью заторфованности и большим содержанием закисных форм железа.

в) Зона повышения уровня грунтовых вод (подтопления). Предельно допустимой глубиной залегания уровня грунтовых вод считается глубина 1 м для сельскохозяйственных угодий, 2 м — для сельских населенных пунктов, 3 м — для городов и поселков городского типа;

г) зона переформирования берегов водохранилищ;

д) зона климатического влияния.

Зоны косвенного влияния в верхнем бьефе:

а) зона, выбывающая из прежнего хозяйственного использования по производственно-экономическим соображениям;

б) зона отчуждения под объекты, строительство которых вызывается созданием или эксплуатацией водохранилища.

Зоны влияния в нижнем бьефе:

а) зона влияния многолетнего и сезонного регулирования стока рек;

б) зона влияния недельного и суточного регулирования стока рек;

в) зона полного или частичного изъятия земель стока из реки (при отводе воды из водохранилищ в деривационные водоводы, каналы переброски стока и т.д.)

Все перечисленные выше зоны влияния водохранилищ на природные условия и хозяйственную деятельность прилегающих террито-

рий образуют сложные сочетания: на одну и ту же территорию могут оказывать воздействие и временные затопления, и подтопление, и изменение климата или многолетнее, сезонное, недельное и суточное регулирование речного стока в нижнем бьефе. [5]

Таким образом, наиболее сильное воздействие на сельскохозяйственные угодья и возможность их использования оказывают зоны, представленные на рис. 1.

Влияние водохранилищ на сельскохозяйственную деятельность весьма значительно. Это воздействие многообразно и неодинаково на разных участках каждого водохранилища и в разных географических регионах.

Основные факторы негативного воздействия зон водохранилища на сельскохозяйственные угодья представлены на рисунке 2.

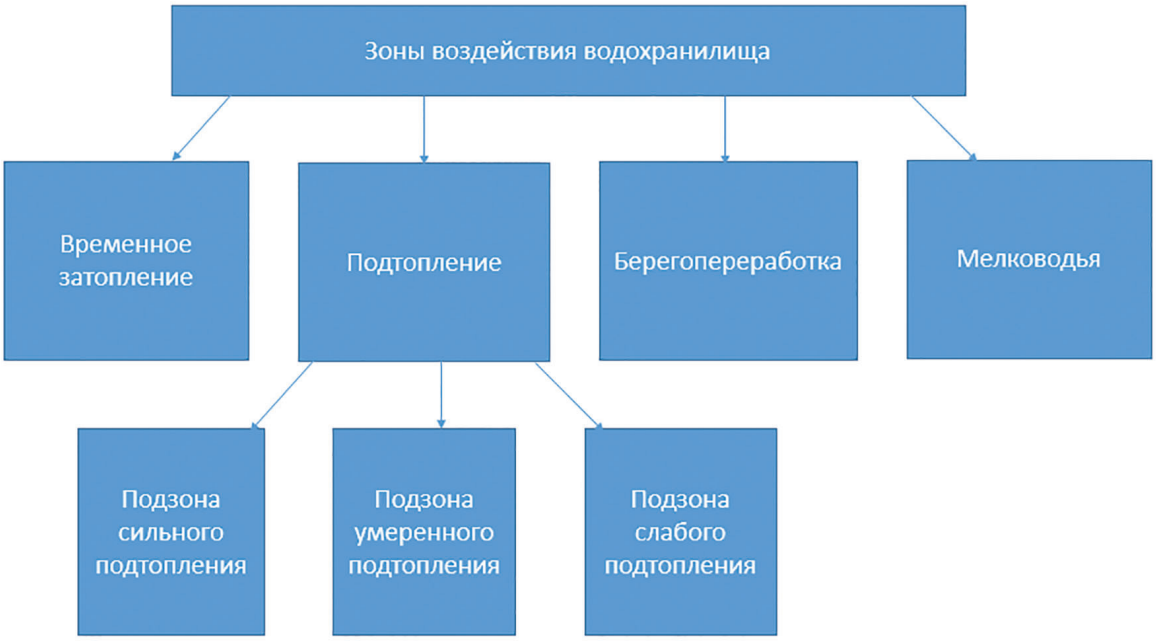

Рисунок. 1. **Основные зоны воздействия водохранилища, оказывающие наибольшее влияние на прилегающие сельскохозяйственные угодья**
Figure 1. **Main zones of influence of reservoir, providing the greatest impact on the adjacent agricultural land**

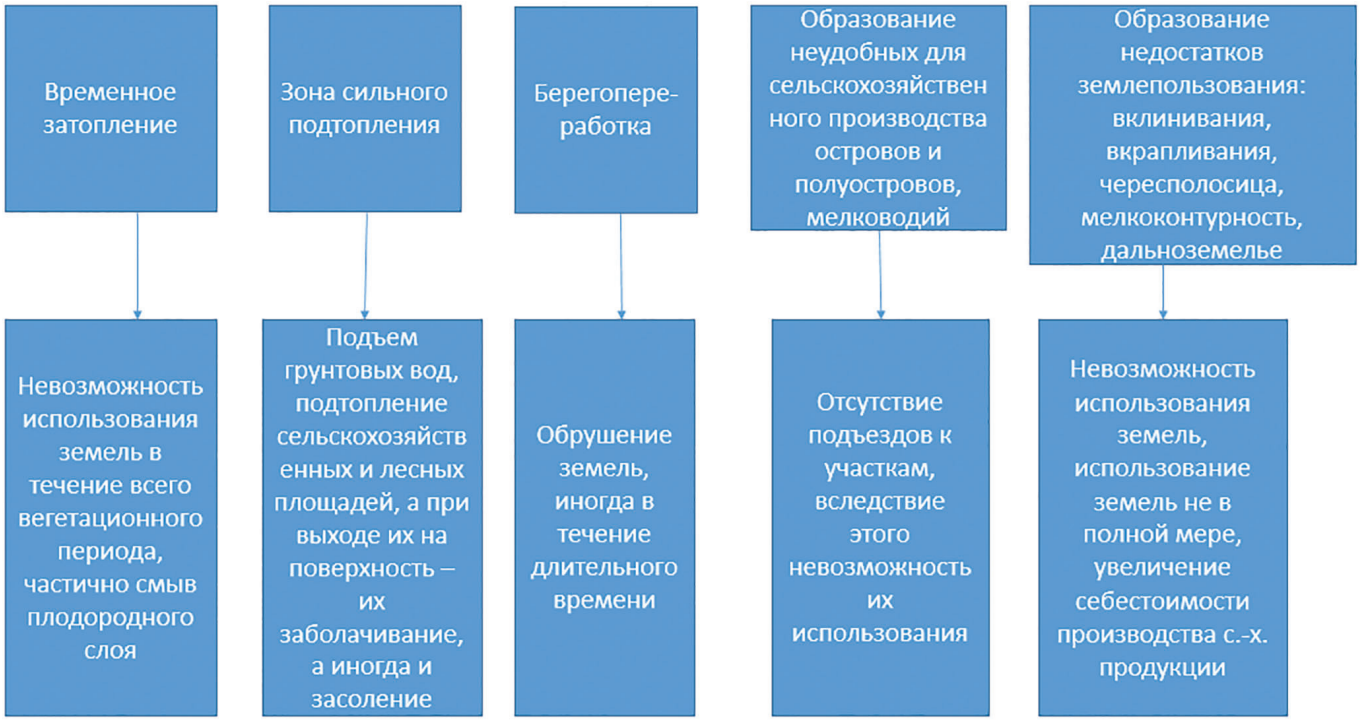

Рисунок. 2. **Основные факторы негативного воздействия зон водохранилища на сельскохозяйственные угодья**
Figure 2. **Main factors of negative impact of zones of reservoir on agricultural land**

Для сельскохозяйственных земель в зоне временного затопления принято учитывать территории, подвергающиеся затоплению средней повторяемостью не реже одного раза в 5 лет. Однако, даже в этой зоне влияние временного затопления на различные сельскохозяйственные угодья не одинаково. Временное затопление садов, виноградников, ягодников и других многолетних насаждений приводит к значительному снижению урожайности и даже гибели насаждений. Весенние затопления (разной продолжительности) пашни приводят к задержке сроков сева и невозможности выращивания многих культур, а летне-осенние (в период вегетации) — к гибели посевов. В зоне временного затопления, как правило, невозможно выращивать озимые культуры.

Отрицательное влияние временных затоплений на сенокосы и пастбища отмечается лишь при длительном их нахождении под водой в летне-осенний период. В этом случае происходит их заиление, изменение видового состава растительности (уменьшается количество злаковых трав, увеличивается количество осоковых), травостой редеет, происходит его угнетение, а иногда и гибель трав. Как показывает практика, в первый год после наполнения водохранилища наиболее значительному воздействию временного затопления подвергаются пахотные угодья. После сработки водохранилища, они освобождаются от воды, как правило, полностью смытыми и утрачивают свое значение как сельскохозяйственные угодья.

По заключениям специалистов, исследовавших затапливаемые угодья, суходольные сенокосы, подвергавшиеся временному затоплению в течение 15-20 дней в дальнейшем использовались по своему назначению, а сенокосы и пастбища, подвергавшиеся затоплению на срок более 30 дней, оказались сильно заболоченными и больше не использовались. Все естественные кормовые угодья, повторно подвергшиеся временному затоплению в следующем году на срок более 15 дней, полностью утратили свою продуктивность. Они оказались лишенными всякой растительности, кроме камыша, начавшего развиваться на этих землях. Необходимо отметить, что влияние временного затопления на кормовые угодья не всегда имеет ярко выраженный отрицательный характер. Кратковременное весеннее затопление, как правило, благоприятно отражается на травостое этих угодий.

Анализируя сенокосы, находящиеся в поймах рек в средней полосе России, можно сделать вывод, что часто они расположены на пойменных дерново-луговых почвах различного механического состава. Образование таких почв под воздействием регулярного паводкового затопления сопровождается формированием особых водно-химических и химико-биологических условий, которых не может быть на суходолах и водоразделах, и, кроме того, накоплением больших запасов азотной и минеральной пищи растений. Эти почвы являются источниками огромных запасов органического вещества, образованных многовековым процессом осаждения плодородных частиц. Они могут быть распаханы и включены в овощные и овоще-кормовые севообороты.

Влияние затоплений на растения зависит от фазы их роста и продолжительности затопления. При затоплении в ранневесенний период, когда растения еще не начали расти, они лучше выдерживают затопление, чем в период их вегетации. В особенности неблагоприятно на растения действует застой вод при установлении теплой погоды в конце весны, когда содержащийся в воде кислород израсходован, а луговые травы перешли в активное состояние и начали отрастать. Ежегодное отложение наилка — также важный экологический фактор, оказывающий воздействие на рост растений, так как нанесение на них наилка может надолго задержать начало вегетации или совсем погубить их.

Наилки высотой 1-2 см обычно не оказывают на травы неблагоприятного влияния и, наоборот, хорошо воздействуют на рост ценных в кормовом отношении видов. Однако его увеличение, хотя бы на 1 см, отрицательно воздействует на их состояние. Чем больше у растений выражена способность к вегетативному размножению, тем лучше они выносят перекрытие иловыми отложениями, так как они легко перемещают стебли из более глубоких слоев к поверхности почвы. Нанесение наилка, состоящего из рыхлых, несвязанных песчаных и супесчаных частиц, растения переносят легче, чем суглинистых и глинистых, так как они, подсыхая, образует плотную корку, через которую побеги могут пробиться лишь по трещинам.

Степень отрицательного воздействия зависит от природно-климатических условий (продолжительность вегетационного периода; вероятность повторения отрицательного сдвига сроков затопления за многолетний период; состав и высотное расположение сельскохозяйственных угодий в долине реки). При зимних затоплениях и образовании наледей на пойме с вероятностью повторения более 25% травостой на сенокосах и пастбищах разрежается и деградирует в болотный (гигрофиты) с крайне низкой кормовой и хозяйственной ценностью (2-2,5 центнеров кормовых единиц с гектара). Создание водохранилищ обуславливает паводковое затопление земель в нижнем бьефе гидроузлов осветленной (без плодородного наилка) водой, что снижает на 20% продуктивность сенокосов и пастбищ, расположенных в пределах горизонта паводка 25%-ной вероятности.

При определении влияния гидротехнического строительства на использование пойменных земель, их продуктивность в нижнем бьефе гидроузла необходимо учитывать следующие основные условия:

- водный режим в значительной степени определяет качественную и экономическую ценность пойменных земель. От условий затопления земель зависит степень сельскохозяйственной освоенности пойменных земель, высотное расположение, состав и качество сельскохозяйственных угодий. Водный режим необходимо анализировать как в целом за вегетационный период, так и отдельно — весенний, летний и осенний периоды, в каждом из которых те или иные факторы водного режима могут быть положительными и отрицательными. Причем действие этих факторов различно в зависимости от строения (рельефа) поймы, гидрологических, агроклиматических и других местных условий. Положительным обычно является затопление земель в период весеннего половодья, отрицательным — затопление земель в летне-осенний период — в период созревания и уборки урожая. Влияние весеннего паводкового затопления происходит как через обводнение земель, так и через обогащение почвы илом.

Обезвоживание поймы происходит в результате снижения горизонтов весеннего половодья и сокращения длительности затопления земель. Наиболее отрицательно обезвоживание влияет на пойменные заливные сенокосы, расположенные в пределах горизонта паводка 25%-ной вероятности повторения.

Снижение вероятности (частоты) и продолжительности затопления поймы не оказывает отрицательного влияния на использование пахотных земель.

Сельскохозяйственное использование земель по видам угодий наравне с прочими факторами определяется допустимой продолжительностью и частотой затопления:

– для пашни 1-3 суток продолжительностью не чаще 1 раза в 10 лет;
– для искусственных сенокосов 15-25 дней повторяемостью не чаще 1 раза в 4 года (искусственные сенокосы предполагают способ разделки природных травяных угодий, при котором уничтожаются существующие травостой и дернина, и создается новый искусственный травостой).
– для улучшенных сенокосов до 40 дней повторяемостью не чаще 1 раза в 4 года;
– под естественные сенокосы с продолжительностью 40-60 дней.

Превышение указанных величин может привести к изменениям в использовании земель по видам угодий (трансформации пашни в искусственные сенокосы, искусственные сенокосы в естественные и т.д.). Необходимость трансформации угодий следует обосновывать соответствующими расчетами, поскольку при определенных условиях они могут выдерживать более длительные и частые затопления (например, пашня до 10-15 дней).

Под ухудшением качества сельскохозяйственных угодий при гидротехническом строительстве следует считать уменьшение объема производства сельскохозяйственной продукции или неблагоприятного изменения состава производимой продукции, увеличение ежегодных затрат на производство продукции и снижение качества мелиоративного состояния земель, планируемых к сельскохозяйственному освоению в результате воздействия отрицательных факторов водного режима рек. Ухудшение качества (продуктивности) сельскохозяйственных угодий при гидротехническом строительстве вызывается: обезвоживанием поймы, увеличением продолжительности затопления в весенне-летний период, неблагоприятным сдвигом сроков затопления земель, периодическим затоплением в зимний период, весенним затоплением осветлёнными (без плодородного наилка) паводковыми водами, подтоплением территории.

В связи с вышесказанным можно сделать вывод, что принципы определения последствий временного затопления не могут быть одинаковыми для различных условий. Поэтому в зависимости от продолжительности и повторяемости в течение различных периодов года временных затоплений, местных почвенных

и климатических условий негативные последствия этих затоплений будут выражаться:

– в безвозвратной потере сельскохозяйственных угодий под влиянием водохранилища;
– в необратимости снижения производительных свойств (в том числе и плодородия) сельскохозяйственных угодий, вызывающем необходимость изменения использования этих земель.

В нижних бьефах гидроузлов с водохранилищами многолетнего и сезонного регулирования на использование сельскохозяйственных земель влияют изменения режима обводнения и удобрения илом пойменных лугов в периоды половодья, зимние затопления. Сокращение высоты и длительности половодий и изменение их сроков приводят к осуходоливанию лугов, при котором снижается кормовая ценность и урожайность травостоя, а также повышается их зависимость от погодных условий. Уменьшение отложений плодородного ила также ведет к снижению урожайности сельскохозяйственных культур и трав.

На крупных водохранилищах существенное значение имеет установление влияния на продуктивность сельскохозяйственных угодий временных затоплений от ветрового нагона воды — подъема уровня воды, вызванного воздействием ветра на водную поверхность. Исходя из практического опыта, в период максимального уровня водохранилищ (месяцы май-июль) в результате действия ветров, вызывающих нагон волны и господствующих в направлении берегов с пологими склонами уровень воды может быть выше на 25-30 см, а иногда и до 50-55 см выше, чем у подветренного берега. Сельскохозяйственные земли, подвергающиеся действию нагона волны в течение длительного времени, выбывают из использования. [6]

Исследование созданных крупных водохранилищ показывает, что основные потери сельскохозяйственных угодий приходятся на естественные сенокосы и пастбища. При этом следует иметь ввиду, что эти угодья, как правило, размещаются на пойменных и припойменных землях, обладающих высоким плодородием, и являются основным источником получения кормов для животноводства в сельскохозяйственных организациях.

При образовании водохранилищ в потери сельскохозяйственных угодий, кроме затопления земель, включаются потери от берегообрушения и часть сельскохозяйственных угодий, попадающих в зону сильного подтопления. Для земель сильного подтопления характерно изменение свойств почв во всем профиле, кроме того, они подвергаются смыву, размыву. В силу этого половина (50%) сельскохозяйственных угодий, расположенных на сильно подтопленных землях, полностью выбывает из сельскохозяйственного производства. Подъем грунтовых вод к поверхности земли вызывает подтопление сельскохозяйственных и лесных угодий, а при выходе данных вод на поверхность — их заболачивание, а иногда и засоление.

Влияние подтопления на сельское хозяйство в различных природных зонах оценивается неодинаково. Во влажных зонах оно усиливает естественное высокое увлажнение почв и имеет отрицательные последствия для их плодородия и урожайности сельскохозяйственных культур. В зонах недостаточного увлажнения в ряде случаев подтопление может быть благоприятным для получения более высоких и устойчивых урожаев, если не сопровождается подъемом минерализованных вод и засолением почв. Чтобы вызвать дополнительное подпочвенное орошение земель могут быть проведены мероприятия для создания подпора грунтовых вод, (как, например, на осушительных системах с двойным регулированием уровней грунтовых вод).

В зонах подтопления деревья, кустарники и травянистая растительность по-разному реагируют на изменение влагообеспеченности. Древесно-кустарниковая растительность, как правило тяжелее, чем травянистая, реагирует на подъем грунтовых вод и большей частью гибнет при сильном подтоплении. В зонах умеренного и слабого подтопления водное и минеральное питание, как правило, улучшается и прирост древесины увеличивается иногда на 50-70%. Видовой состав трав видоизменяется в меньшей степени, чем древесно-кустарниковая. При сильном подтоплении из травостоя выпадают многие ценные виды трав, например, бобовые и многие злаковые. При умеренном и слабом подтоплении улучшается не только водный, но и питательный режим, в результате чего увеличивается общая масса ценных злаковых трав. Основных изменений в условиях произрастания и в видовом составе флоры не отмечается, более существенны сдвиги фаз произрастания растительности.

Определение размера нарушений в сельском хозяйстве вследствие изменения водного режима рек в нижнем бьефе гидроузла производится с учетом всего комплекса конкретных местных условий, способных влиять на действие тех или иных факторов воздействия гидрологического и гидрогеологического режимов на продуктивность и сельскохозяйственное использование прилегающих земель. К ним следует отнести: климат, рельеф, почвы, мелиоративное состояние земель, состав растительности, что требует сбора и анализа большого количества информации.

Современный подход анализа земельно-ресурсной информации основан на сборе, анализе и интерпретации больших данных.

Для осуществления мониторинга и анализа больших данных рассматриваемой тематики необходимо использовать новые цифровые технологии землеустройства, чему посвящены целый ряд работ [9-11].

Особое внимание из последствий создания водохранилищ для сельского хозяйства на пойменных землях уделяется проблеме ограничения внесения удобрений, так как в аридной зоне многие речные долины наиболее благоприятны для выращивания сельскохозяйственных культур благодаря наличию воды и плодородных земель, ежегодно удобряемых илом. При изучении влияния подтопления на земельные участки, находящиеся выше НПУ на 1-2 м, даже несмотря на удаленность на 400-500 м от береговой линии, были наблюдения, показывающие, что почвы находились в состоянии избыточного увлажнения, а растения в угнетенном состоянии. Это необходимо учитывать при природообустройстве и землеустройстве. [7, 8]

На участках в пределах превышения поверхности до 0,25-0,3 м над НПУ в результате действия подтопления и ветровой волны вся растительность оказалась погибшей. На отдельных участках этой зоны наблюдалась сильная заболоченность береговой полосы. При отсутствии действия ветровой волны, на заболоченных участках бурно развивались осока и камыш. На землях, занятых кормовыми угодьями и расположенных выше НПУ от 0,35 м до 0,6 м, действие подтопления оказывается меньше. В этих условиях происходит изменение травостоя в сторону ухудшения его качества. По заключению специалистов, изучающих, процессы подтопления земель, продуктивность сенокосов и пастбищ на подтопляемых площадях снизилась примерно в 2 раза.

Сельскохозяйственные культуры на подтопляемой пашне в большинстве случаев погибли или находились в крайне угнетенном состоянии. При этом, урожайность подтопляемых сенокосов и пастбищ на участках с отметками НПУ +0,6-1 м оказалась несколько выше обычной. По подсчетам, она увеличилась в среднем на 25%. На землях с таким же режимом подтопления овощи были угнетены от избыточного увлажнения, а зерновые развивались лучше, чем на не подтопляемых землях.

В связи с этим зону подтопления дифференцируют по степени воздействия на все виды сельскохозяйственных угодий с тем, чтобы всесторонне оценить последствия подтопления при разработке мероприятий по зонам водохранилища.

Подводя итог вышесказанному, при создании крупных водохранилищ происходят значительные изменения прилегающей территории. Вследствие затопления могут возникать: переформирование берегов, повышение уровня грунтовых вод, изменение климата, почв, растительности. Основной задачей в связи с этим является анализ дальнейшего использования земель, преобразование пространственной организации территории в соответствие со структурой производства в новых условиях. Использование сельскохозяйственных угодий должно основываться на объективной экономической оценке последствий, вызываемых образованием водохранилища, что требует применения современных цифровых технологий и постоянном мониторинге и анализе ситуации.

Список источников

1. Семочкин В.Н., Баканова Ж.Н., Баканова Д.М. Некоторые особенности межхозяйственного землеустройства в зонах создания крупных водохранилищ// Московский экономический журнал. 2018. № 5 http://qje.su/nauki-o-zemle/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-5-2018-89/.

2. Российская Федерация. Законы. Водный кодекс Российской Федерации [Текст]: федеральный закон: официальный текст по состоянию на 31 января 2011. М.: Омега-Л, 2011. 48 с.

3. Федеральный закон «О землеустройстве»: Проект / С.Н. Волков, В.Н. Хлыстун, Н.В. Комов [и др.]. — Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Государственный университет по землеустройству, 2020. 144 с.

4. Постановление Правительства РФ от 18.04.2014 N 360 (ред. от 17.05.2016) «Об определении границ зон затопления, подтопления» (вместе с «Правилами

определения границ зон затопления, подтопления») http://legalacts.ru/doc/postanovlenie-pravitelstva-rf-ot-18042014-n-360/

5. Абасов Н.В., Апарцин А.С., Беляев Л.С. и др.. Системные исследования в энергетике: ретроспектива научных направлений СЭИ-ИСЭМ: Вехи полувекового пути (к 50-летию института, 1960-2010). Российская академия наук, Сибирское отделение, Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева. Новосибирск: Издательство «Наука, 2010. 685 с.

6. Разумова Н.В., Спиридонов В.П., Таранов А.А. Опасные природные процессы и явления на территории Приволжского федерального округа России // Вестник Российской Академии естественных наук. 2011. Т. 11. № 2. С. 52-59.

7. Васильева М.И. Природнересурсовые факторы энергетики в российском законодательстве // Энергетическое право. 2010. № 1. С. 23-32.

8. Недикова Е.В., Постолов В.Д. Основы природообустройства и землеустройства: Учебное пособие. Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I. 2014. 191 с.

9. Papaskiri T.V., Semochkin V.N., Ananicheva E.P. [et al.] Digital land management and land resource data generation / IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Moscow, 10 марта 2020 года. Moscow, 2020. P. 012131. DOI 10.1088/1755-1315/579/1/012131.

10. Volkov S.N., Cherkashina E.V., Shapovalov D.A. Digital land management: new approaches and technologies / IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: 2019th International Symposium on Earth Sciences: History, Contemporary Issues and Prospects, Moscow, 28 марта 2019 года. — Moscow: Institute of Physics Publishing, 2019. P. 012074. DOI 10.1088/1755-1315/350/1/012074.

11. Demyanova, A. D., Schastlivetskaya E.A., Lipski S.A. Information support of management of the land resources of the Russian Federation / IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : 2019th International Symposium on Earth Sciences: History, Contemporary Issues and Prospects, Moscow, 28 марта 2019 года. — Moscow: Institute of Physics Publishing, 2019. P. 012056. DOI 10.1088/1755-1315/350/1/012056.

References

1. Semochkin V.N., Bakanova Z.N., Bakanova D.M. (2018). Nekotorie osobennosti mezhkhozyaistvennogo zemleustroistva v zonah sozdaniya krupnyh vodohranilishch [Some features of inter-farm land management in areas of creation of large reservoirs]. *Moskovki ekonomicheskii zhurnal* (electronic journal), no. 5. Available at: https://qje.su/nauki-o-zemle/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-5-2018-89/ (accessed 11 February 2022).

2. Omega-L. Moscow (2011). Rossiiskaya Federatsiya. Zakoni. Vodniy kodeks Rosiiskoi Federatsii [Russian Federation. Laws. Water Code of the Russian Federation]. Official text as of January 31. 48 p.

3. Volkov S.N., Khlystun V.N., Komov N.V. (2020). Federalniy zakon O zemleustroistve: Proekt [Federal Law «On land administration»: Project]. Moscow. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education State University of Land Use Planning. 144 p.

4. Postanovleniye Pravitelstva RF ot 18.04.2014 N 360 (red. ot 17.05.2016) «Ob opredelenii granits zon zatopleniya, podtopleniya" (vmeste s «Pravilami opredeleniya granits zon zatopleniya, podtopleniya") [Order of the Government of the Russian Federation of 18.04.2014 N.360 (edition as of 17.05.2016) «On definition of the borders of the zones of flooding» (together with «The Rules for definition of borders of zones of flooding»)]. Available at: http://legalacts.ru/doc/postanovlenie-pravitelstva-rf-ot-18042014-n-360/ (accessed 11 February 2022).

5. Abasov N.V., Apartsyn A.S., Belyaev L.S. (2010). Sistemniye issledovaniya s energetike: retrospektiva nauchnyh napravlenii: Vehi poluvekovogo puti (k 50 letiyu instituta, 1960-2010) [System researches in power industry: retrospective of scientific directions: milestones of half century way (dedicated the 50th anniversary of the institute, 1960-2010)]. Russian Academy of Sciences, Siberia Department. Melentyev Institute of systems of power energy. Novosibirsk: Academic scientific and publishing, producing and polygraphic, and book distributing centre of the Russian academy of sciences «Publishing House «Science», 685 p.

6. Razumova N.V., Spiridonov V.P., Taranov A.A. (2011). Vestnik Rossiyskoi akademii estestvennyh nauk [Herald of the Russian Academy of Natural Sciences]. Opasnyye prirodnyye protsessy i yavleniya na teritorii Privolzhskogo federalnogo okruga Rossii [Dangerous natural processes and phenomena on the territory of the Privolzhskiy federal district of Russia], vol. 11, no. 2, p. 52-59.

7. Vasilyeva M.I. (2010). Prirodnoresursoviye factory energetiki v rossiiskom zakonodatel'stve [Natural resources' factors of power energy in the Russian Law]. Energeticheskoye pravo [Energy Law], no. 1. p. 23-32.

8. Nedikova E.V., Postolov V.D. (2014). Osnovy prirodoobustroystva i zemleustroistva: uchebnoye posobiye dlya studentov po spetsyalnostyam 120700.62 — «Zemleustroystvo I kadastry», 120700.68 — «Zemleustroystvo I kadastry», 280100.62 — «Prirodoobustroystvo i vodopolzovaniye». [Basics of the environmental engineering and land use planning: Training manual for students according to the specialties: 120700.62 — «Land use planning and cadastres», 120700.68 — «Land use planning and cadastres», 280100.62 — «Environmental engineering and water use»]. Ministerstvo sel'skogo hozyaistva Rossiiskoy Federatsii [Ministry of agriculture of the Russian Federation]. Voronezhskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet im. Imperatora Petra I [Emperor Peter I Voronezh state agrarian university], 191 p.

9. Papaskiri T.V., Semochkin V.N., Ananicheva E.P. (2020). Digital land management and land resource data generation. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Moscow, March 10, 2020. Moscow. P. 012131. DOI 10.1088/1755-1315/579/1/012131.

10. Volkov, S.N., Cherkashina, E.V., Shapovalov, D.A. (2019). Digital land management: new approaches and technologies. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: 2019th International Symposium on Earth Sciences: History, Contemporary Issues and Prospects, Moscow, March 28, 2019. Moscow: Institute of Physics Publishing. P. 012074. DOI 10.1088/1755-1315/350/1/012074.

11. Demyanova A.D., Schastlivetskaya E.A., Lipski S.A. (2019). Information support of management of the land resources of the Russian Federation. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: 2019th International Symposium on Earth Sciences: History, Contemporary Issues and Prospects, Moscow, March 28, 2019. Moscow: Institute of Physics Publishing. P. 012056. DOI 10.1088/1755-1315/350/1/012056.

Информация об авторах:

Папаскири Тимур Валикович, доктор экономических наук, профессор кафедры землеустройства, врио ректора, Государственный университет по землеустройству, ORCID: http://orcid.org/0000-0002-3780-9060, t-papaskiri@mail.ru

Семочкин Виталий Николаевич, кандидат экономических наук, профессор кафедры землеустройства, Государственный университет по землеустройству, ORCID: http://orcid.org/0000-0001-7453-9998, vns1947@yandex.ru

Черкашина Елена Вячеславовна, доктор экономических наук, профессор кафедры землеустройства, Государственный университет по землеустройству, ORCID: http://orcid.org/0000-0002-1371-7778, 3531777@rambler.ru

Баканова Жанна Николаевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры землеустройства, Государственный университет по землеустройству, ORCID: http://orcid.org/0000-0003-1854-6952, bakanoff@bk.ru

Радионов Владимир Павлович, кандидат экономических наук, доцент кафедры землеустройства, Государственный университет по землеустройству, radionova_logo@mail.ru

Information about the authors:

Timur V. Papaskiri, doctor of economics, professor of the department of land management, acting rector, State university of land use planning, ORCID: http://orcid.org/0000-0002-3780-9060, t-papaskiri@mail.ru

Vitaly N. Semochkin, candidate of economic sciences, professor of the department of land management, State university of land use planning, ORCID: http://orcid.org/0000-0001-7453-9998 , vns1947@yandex.ru

Elena V. Cherkashina, Doctor of Economics, Professor of the Department of Land Management, State university of land use planning, ORCID: http://orcid.org/0000-0002-1371-7778 , 3531777@rambler.ru

Zhanna N. Bakanova, candidate of economic sciences, associate professor of the department of land management, State university of land use planning, ORCID: http://orcid.org/0000-0003-1854-6952 , bakanoff@bk.ru

Vladimir P. Rodionov, candidate of economic sciences, associate professor of the department of land management, State university of land use planning, radionova_logo@mail.ru

✉ **t-papaskiri@mail.ru**