

УДК 627.11:551.493

**ОБОСНОВАНИЕ РАЗМЕРОВ ВОДООХРАННОЙ ЗОНЫ  
ВДОЛЬ ВОДОТОКА (ПРИНЦИПЫ РАСЧЕТА)**

Докт. техн. наук

А.К. Бишимбаев  
А.К. Заурбеков  
М.С. Тлеубаева

*Максимальный сток реки влияет на назначаемые размеры водоохранной зоны водотока, которые на современном уровне устанавливаются без учета положительных и отрицательных последствий в окружающей среде. Авторами предложена четырехступенчатая методика по обоснованию размера водоохранной зоны и установлено ее оптимальное значение ширины в бассейне реки Талас.*

Динамика использования водноземельных ресурсов бассейнов рек Шу, Талас и Асса и в целом Казахстана показывает, что потребности в воде отраслей водного хозяйства с каждым периодом все более возрастают. До последнего времени эти потребности удовлетворяются за счет экстенсивного использования объема поверхностных вод, что нарушает экологическое равновесие (экологическую устойчивость) на нижних участках рек. В результате народное хозяйство в целом претерпевает значительные ущербы.

Удовлетворение растущих потребностей в воде различных отраслей экономики с одной стороны и сохранение природной среды в бассейнах рек всегда находятся в противоречии, поэтому согласование их является актуальной проблемой.

Анализ использования водноземельных ресурсов бассейнов рек показывает, что уже в настоящее время нет свободных водных ресурсов. При таком фактическом уровне использования водных ресурсов рек (почти 100%-е использование стока реки), наряду с вопросами охраны водных ресурсов от истощения, также необходимо проводить мероприятия по охране водных ресурсов от загрязнения. Одним из главных направлений мероприятий охраны водных ресурсов от загрязнения являются вопросы назначения водоохранной зоны и прибрежных водоохранных полос.

Таким образом, вопросы назначения водоохранных зон и прибрежных водоохранных полос вдоль водотоков относятся к проблемам охраны окружающей среды и непосредственным образом влияют на состояние агроэкосистем. Вопросы назначения водоохранных и прибрежных водоохранных полос посвящены исследованию [1-8 и др.].

Согласно методике [8] размеры прибрежных водоохранных полос устанавливаются как ширина реки при прохождении максимального расхода 1%-ой обеспеченности. Максимальные расходы реки Талас в зоне влияния Кировского водохранилища формируются размерами расхода воды, сбрасываемого из водохранилища.

Сбросные сооружения Кировского водохранилища рассчитаны на пропуск максимального расхода 0,1%-ой обеспеченности (II класс капитальности сооружений). Проверочные расчеты выполняются на максимальный расход 0,01%-ой обеспеченности [9].

Расчеты максимального стока можно осуществлять на основе фактических наблюдаемых материалов по гидрологическому посту с.Кировское, т.к. приток в Кировское водохранилище фиксируется на указанном гидрологическом посту.

В последующем на основе максимального расхода 1%-ой обеспеченности реки Талас в створе с.Кировское устанавливаем максимальные расходы реки Талас в створах гидрологических постов, размещенных в зоне влияния Кировского водохранилища.

Максимальный расход реки расчетной обеспеченности  $Q_p^{\max}$  [9]:

$$Q_p^{\max} = Q_0^{\max} \cdot K_p, \quad (1)$$

где:  $Q_0^{\max}$  - среднегодовое значение (норма) максимального стока реки Талас, м<sup>3</sup>/с;  $K_p$  - модульный коэффициент стока реки:

$$K_p = f(C_v, C_s, P\%), \quad (2)$$

где:  $C_v$  - коэффициент вариации максимального стока;  $C_s$  - коэффициент асимметрии стока;  $P$  - обеспеченность стока, %.

Ширину реки в створах гидрологических постов определяют на основе соответствующих графиков, показывающих зависимость уровня воды, площади живого сечения, скорости течения воды и ширины реки от расхода воды в анализируемом поперечнике. Откуда можно получить ширину водоохранной зоны в створах размещения гидрологических постов.

Вопросы назначения водоохранных зон и прибрежных водоохранных полос вдоль водотока зависят от ее гидрологического режима за многолетний период. В настоящее время гидрологические режимы водных источников почти повсеместно подвержены влиянию хозяйст-

венной деятельности человека, но еще встречаются участки рек, сохранившие естественный гидрологический режим. С другой стороны, принципы назначения водоохранных зон зависят от наличия и размещения водохозяйственных объектов по длине водотока и степени зарегулированности стоков.

В действительности, принципы назначения водоохранных зон и прибрежных водоохранных полос зависят от размеров максимального расхода.

Размеры максимального расхода, даже в случаях водохозяйственного освоения водно-земельных ресурсов бассейнов рек по длине водотока, практически остаются в тех же размерах, что и в случаях естественного режима стока реки. Таким образом, практически не зависят от степени использования водных ресурсов реки. (В принципе прямым образом должен зависеть от наличия регулирующих емкостей на водном источнике, во вторую очередь от тактики управления максимальным стоком, достоверности долгосрочных и краткосрочных гидрологических прогнозов).

Если не принимать во внимание наличие регулирующих емкостей и исходить из полной недостоверности гидрологических прогнозов по максимальному стоку (в настоящее время, так и нужно поступать, в таком случае, неувязки в измерениях максимального стока идут в запас прочности и в какой-то мере увеличивают надежность расчетов), то в таком случае, размеры максимального стока в зоне влияния антропогенной деятельности идентичны размерам максимального стока наблюдающихся в естественных условиях.

В качестве исходных данных для назначения водоохранных зон и прибрежных водоохранных полос можно использовать материалы Казгидромета по разным створам вдоль водотока, опубликованные в «Водном кадастре». Отметка уровня воды и необходимая ширина водоохранной зоны устанавливается на основе поперечного профиля реки в рассматриваемом створе.

К настоящему времени принцип назначения водоохранных зон необходимо пересмотреть. За основу выбора ширины водоохранной зоны нужно принимать технико-экономические расчеты. Предлагается следующая методика обоснования водоохранных зон в бассейне реки, которая состоит из четырех этапов.

На первом этапе рассчитываются размеры максимального стока реки различной обеспеченности и соответствующие им ширина водоохранной полосы. Необходимо учесть, что это ширина вдоль реки непостоянна. Таким образом, получают кривую обеспеченности размеров водоохранных полос (водоохранной зоны). Задача решается методами инженерной гидрологии и не представляет сложной проблемы.

На втором этапе устанавливают размеры сельскохозяйственных угодий, выводимые из оборота. То есть рассчитывается ущерб народ-

ному хозяйству от невозможности использования выводимых из оборота сельскохозяйственных земель, попавших в водоохранную зону.

На третьем этапе рассчитывается ущерб от наводнения из условия, что не предусматривается водоохранная зона (водоохранная полоса). Чем больше ширина водоохранной полосы (водоохранной зоны), тем меньше ущерб от наводнения. К тому же необходимо учитывать и положительные последствия промывки речной долины (улучшение качества воды, сохранение естественных ландшафтов, экологических и рекреационных условий и др.).

В завершение, на четвертом этапе суммируют ущербы и определяют народнохозяйственный ущерб. Минимальное значение народнохозяйственного ущерба соответствует оптимальному значению - ширине водоохранной зоны (водоохранной полосы). По оптимальному значению ширины водоохранной полосы (водоохранной зоны) можно установить и оптимальное значение обеспеченности максимального стока.

Расчеты выполнены для бассейна реки Талас. Максимальные расходы реки Талас в створе с. Кировское при  $P = 0,001 \%$ ,  $Q_{0,001}^{\max} = 427,5 \text{ м}^3/\text{с}$ ;  $P = 0,01 \%$ ,  $Q_{0,01}^{\max} = 375 \text{ м}^3/\text{с}$ ;  $P = 0,1 \%$ ,  $Q_{0,1}^{\max} = 319 \text{ м}^3/\text{с}$ ;  $P = 0,5 \%$ ,  $Q_{0,5}^{\max} = 276 \text{ м}^3/\text{с}$ ;  $P = 1 \%$ ,  $Q_1^{\max} = 258 \text{ м}^3/\text{с}$ .

Ширина водоохранной зоны (водоохранной полосы) устанавливалась по зависимости:

$$B_{ВЗ} = B_{\%}^{P\%} + 15, \quad (3)$$

где.  $B_{ВЗ}$  - ширина водоохранной зоны (водоохранной полосы), м;  
 $B_{\%}^{P\%}$  - ширина русла реки по урезу воды при прохождении максимального расхода  $P\%$ -ой обеспеченности, м; 15 - отчуждаемая минимальная ширина от урезов воды при расчетной обеспеченности, м.

Результаты расчетов по установленным размерам земель, изымаемых из оборота при разных вариантах ширины водоохранной зоны (водоохранной полосы) приведены в таблице. Оценка отрицательных последствий и положительных влияний от создания водоохранных зон (водоохранных полос) вдоль водотока, принимается следующим образом.

К отрицательным последствиям относятся:

- Изъятия земель из хозяйственного оборота;
- Невозможность использования земель для хозяйственного и индивидуального строительства и др.

К положительным факторам относятся:

- Улучшение качества воды (промывка речной долины, предотвращение засорения, заиления и охрана воды от загрязнения);

- Предотвращение эрозии земель вдоль водотока в пределах выделенной водоохранной зоны;
- Предотвращение ущерба от наводнения в пойменных участках рек;
- Сохранение естественного ландшафта и рекреационной ценности в пределах выделенной полосы вдоль водотока (экологические и социальные эффекты);
- Возможность использования сенокосных и естественных кормовых угодий в естественном виде и др.

Размеры изымаемых из оборота площадей пашен, сенокосов, естественных кормовых угодий, лесополос, кустарников и прочих требуют своего уточнения. В примере эти данные получены расчетами, косвенным путем.

Ущерб от изъятия земель рассчитаны следующим образом.

Ущерб от изъятия пашен определены как:

$$Y_n = \Omega_n \cdot \varpi_n^{yo}, \quad (4)$$

где:  $\Omega_n$  – площадь пашен, га;  $\varpi_n^{yo}$  – экономическая оценка сельскохозяйственных земель пахотных земель (удельная), тг/га. Размеры экономической оценки сельскохозяйственных земель заимствованы из [10]:  $\varpi_n^{yo}$  – 2604 руб/га. Результаты расчетов приведены в таблице.

Ущерб от изъятия естественных кормовых угодий ( $Y_{к.у}$ ):

$$Y_{к.у} = \Omega_{к.у} \cdot \varpi_{к.у}^{yo}, \quad (5)$$

где:  $\Omega_{к.у}$  – площадь кормовых угодий, га;  $\varpi_{к.у}^{yo}$  – экономическая оценка сельскохозяйственных земель (естественных кормовых угодий, удельная), руб. Заимствован из работы [10]:  $\varpi_{к.у}^{yo} = 1229$  руб/га.

Ущерб от изъятия лесополос и кустарников очевидно можно определить по зависимостям, идентичным (4) и (5). Ущерб от отчуждения лесополос в два раза выше, чем пашни [11].

Экономическая оценка заливных лугов – 1800 руб/га.

Ущерб от изъятий прочих видов земель (в расчете на 1 гектар) принимается в пределах 0,3...0,5 от ущерба изъятия пахотных земель.

К одному из отрицательных факторов назначения водоохранных зон относятся отчуждения основных фондов (строений, сооружений и др.), а также лишения возможности ведения градостроительства, индивидуального строительства и каких-либо других строений в данной зоне.

Оценка отчуждения основных фондов, обусловленного созданием водоохраных зон, сводится к расчету стоимости их переустройства по типовым проектам, на основе полного учета действующих нормативов по архитектурно-планировочным, строительным, конструктивным и технологическим вопросам, включая благоустройства, внешние и внутренние инженерные сети, коммуникации и др. [10].

Оценка выноса, восстановления, компенсации жилых домов, благоустройства новых мест вселений, а также восстановления дороги, линий электропередач, связи, радиофикаций, трубопроводов, газопроводов и кабелей требует детальных проработок фактических материалов по рассматриваемым вариантам размеров водоохраных зон в бассейне реки Талас ниже створа г.Тараза.

Для расчета приняты 2,00% площадей водоохраных зон, занятых основными фондами. Из них: 60% индивидуальные жилые дома, остальные площади приходятся на автомобильные дороги с отчуждаемой полосой (20%) и линиям связи с отчуждаемой полосой (10%).

Тогда ущербы от отчуждения основных фондов ( $У_{О.Ф.}$ ):

$$У_{О.Ф.} = У_{И.Д.} + У_{А.Д.} + У_{Л.Э.} + У_{Л.С.}, \quad (6)$$

где:  $У_{О.Ф.}$  – ущерб от отчуждения основных фондов;  $У_{И.Д.}$  – ущерб от отчуждения индивидуальных домов;  $У_{А.Д.}$  – ущерб от отчуждения автомобильных дорог;  $У_{Л.Э.}$  – ущерб от отчуждения линий электропередач;  $У_{Л.С.}$  – ущерб от отчуждения линий связи.

Ущерб от отчуждения индивидуальных домов:

$$У_{И.Д.} = \Omega_{И.Д.} \cdot \omega_{И.Д.}^{10} \cdot K, \quad (7)$$

где:  $\omega_{И.Д.}^{10}$  – удельные показатели выноса индивидуальных жилых домов из водоохранной зоны, руб/км<sup>2</sup>;  $\Omega_{И.Д.}$  – территория, занимаемая индивидуальными жилыми домами, км<sup>2</sup>;  $K$  – переходные коэффициенты для вариантов восстановления и компенсации жилых домов.

Ущерб от отчуждения автомобильных дорог ( $У_{А.Д.}$ ):

$$У_{А.Д.} = \omega_{А.Д.}^{10} \cdot L_{А.Д.}, \quad (8)$$

где:  $\omega_{А.Д.}^{10}$  – укрупненные показатели восстановления автомобильных дорог (удельные), руб/км /10/;  $L_{А.Д.}$  – протяженность автомобильных дорог, км.

Ущерб от отчуждения линий электропередач ( $Y_{л.э.}$ ):

$$Y_{л.э.} = \omega_{л.э.}^{yo} \cdot L_{л.э.}, \quad (9)$$

где:  $\omega_{л.э.}^{yo}$  - укрупненные показатели восстановления линий электропередач (удельные), руб/км /10/;  $L_{л.э.}$  - протяженность линий электропередач, км.

Ущерб от отчуждения линий связи ( $Y_{л.с.}$ ) определяется по формуле, идентичной (8) и (9).

Оценка отчуждения земель под индивидуальное строительство жилых домов ( $Y_{и.с.}$ ) и под хозяйственное строительство ( $Y_{х.с.}$ ) должна осуществляться очевидно, как отчуждение сельскохозяйственных земель, причем должно учитываться качество отчуждаемых земель и, очевидно, необходимо вводить поправочные коэффициенты ( $K_{и.с.} = 1.5 \dots 2.0$ ), ( $K_{х.с.} = 1, 1 \dots 1,6$ ). Тогда:

$$Y_{и.с.} = \Omega_{и.с.} \cdot \omega_{и.с.}^{yo} \cdot K_{и.с.}; \quad (10)$$

$$Y_{х.с.} = \Omega_{х.с.} \cdot \omega_{х.с.}^{yo} \cdot K_{х.с.}, \quad (11)$$

где:  $\Omega_{и.с.}$ ,  $\Omega_{х.с.}$  - площадь земель, отводимых под индивидуальное и хозяйственное строительство, га;  $\omega_{х.с.}^{yo}$ ,  $\omega_{и.с.}^{yo}$  - экономическая оценка сельскохозяйственных земель (удельная), руб/га /10/.

Результаты расчетов сведены в таблицу. При назначении водоохраных зон ущерба от загрязнения, засорения и заиления принимаются, как предотвращенный ущерб.

Необходимо принимать во внимание, что назначение водоохраных зон может предотвращать засорения, заиления и загрязнения, возникающие только от выпадения атмосферных осадков (дождь, таяние снега, может быть их совместное действие), то есть защищает водоток от непосредственного поступления продуктов водной эрозии в русле реки (иногда защищает и от водохозяйственной деятельности человека. К примеру, от нерастворенных остатков минерального и органических удобрений, выносимых с полей орошения, как в пределах вегетационного, так и вневегетационного периода; от смыва и продуктов выветривания отходов хозяйственной деятельности человека с территорий непосредственно, граничащих с водоохранной зоной прибрежных районов и другие).

На настоящее время данные для расчета ущербов от загрязнения, засорения и заиления отсутствуют. Размеры их можно установить расчетами, косвенным путем. Например, в качестве исходных данных можно использовать минерализацию воды в источнике (разностное значение между минерализациями воды в вегетационный и вневегетационный периоды).

В целом, ущерб от загрязнения (предотвращенный ущерб):

$$У_3 = M_3 \cdot Z_3^{пр} \quad (12)$$

где:  $У_3$  - ущерб от загрязнения (предотвращенный ущерб от загрязнения);  $M_3$  - масса загрязняющих веществ;  $Z_3^{пр}$  - удельный ущерб от загрязнения.

Предотвращение ущерба от наводнений включает: сохранение основных фондов, индивидуального жилищного сектора и других архитектурно-планировочных объектов и сооружений, автомобильных и железных дорог, линий электропередач, линий связи и другие.

В наших расчетах в качестве положительного эффекта приняты суммарные ущербы от невозможности хозяйственного использования (таблица).

Положительный эффект от создания водоохраных зон (продуктивность сенокосов, использование естественных кормовых угодий, лесополос и кустарников) приняты в тех же размерах, что были приняты в расчетах по установлению ущербов (отрицательные последствия), так как режим использования указанных угодий в обоих случаях не изменяется (т.е. в случаях создания или отсутствия водоохраных зон).

Социальный эффект от создания водоохраных зон выражается в сохранении естественного ландшафта, рекреационных условий в прибрежной полосе водоема и способствовании поддержанию биологической продуктивности самого водотока, возможности поддержания экологического равновесия в целом по бассейну реки (растительного и животного мира и другие).

Рассчитать социальный эффект детально невозможно. Но можно воспользоваться следующими предложениями. Сохранение естественного ландшафта, естественных природных условий, стимулирует повышение производительности труда:

$$\mathcal{E}_c = \mu \cdot d_{\text{раб.}} \cdot N_{\text{раб.}} \quad (13)$$

где  $\mu$  - коэффициент, учитывающий повышение производительности труда в результате сохранения естественного ландшафта;  $d_{\text{раб.}}$  - среднемесячная выработка работника, тг;  $N_{\text{раб.}}$  - количество работников (трудовые ресурсы в данном регионе), воспользовавшиеся рекреационными условиями данного бассейна за год, чел.

Улучшение биологической продуктивности водотока  $\mathcal{E}_B$  оценивается по зависимости:

$$\mathcal{E}_B = X \cdot V_{\text{р.х.}} \cdot \mathcal{C}_{\text{р.х.}} \quad (14)$$

где:  $V_{\text{р.х.}}$  - общая валовая продукция рыбного хозяйства по бассейну реки Талас (в пределах Казахстана), ц;  $X$  - улучшение экологиче-



Таблица

Расчет оптимального размера ширины водоохранной зоны (водоохранной полосы)  
в бассейне реки Талас ниже створа г.Тараза (укрупненные расчеты)

Гидро- логический пост	Обеспеченность максимального стока P, %	Ширина водоох- ранный зоны В, м	Отрицательные последствия								
			изымаемая площадь земель, тыс.га						ущерб от изъятия, млн.тг		
			всего	из них					пашни	сенокосы	естественные кормовые угодья
пашни	сенокосы	естест- венные кормовые угодья		лесополо- сы, кустарники	прочие						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
г.Тараз	1	50	2,237	0	0	1,0	1,0	0,237	0	0	1,229
	0,1	100	4,474	1,0	0,2	1,6	1,2	0,474	2,604	0,260	1,966
	0,01	300	13,080	3,0	4,0	3,5	1,5	1,080	7,812	5,208	4,302
	0,001	1000	43,600	10,0	10,0	20,5	1,5	1,600	26,040	13,020	25,194

Продолжение таблицы

Отрицательные последствия									
ущерб от изъятия, млн.тг			невозможность хозяйственного использования, млн.тг.					ущерб от наводне- ния, млн.тг	всего ущерб, млн.тг
лесо- полосы	прочих	итого	хозяйствен- ного строи- тельства	индивиду- ального строитель- ства	отчуждения основных фондов	прочих	итого		
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
5,208	0,146	6,583	0,22	0,44	8,23	0,11	9,050	167,510	183,143
6,250	0,291	11,371	0,45	0,90	16,55	0,22	18,120	158,440	187,931
7,812	0,664	25,798	1,31	2,62	48,40	0,60	52,93	123,630	202,358
7,812	0,983	72,066	4,36	8,72	161,30	2,18	176,56	0	248,626

Продолжение таблицы

138

Положительные последствия								
улучшение качества воды, млн.тг					положительный эффект, млн.тг			
заиления и засорения	предот- вращение эрозий	загрязнения	итого	предот- вращен- ный ущерб	сенокосов	естествен- ных кормо- вых угодий	лесополосы и кустарни- ки	итого
23	24	25	26	27	28	29	30	31
2,02	0,22	0,19	2,43	9,050	0	1,229	5,208	6,437
3,02	0,33	0,29	3,64	18,120	0,260	1,966	6,250	8,476
4,03	0,44	0,38	4,85	52,930	5,208	4,302	7,812	17,322
5,04	0,55	0,48	6,07	176,560	13,020	25,194	7,812	46,026

Окончание таблицы

Положительные воздействия					
социальные факторы, млн.тг			всего выгода	эффект (выгода); (минус: ущерб), млн.тг	примечание
естественный ландшафт, рекреация	другие факторы	итого			
32	33	34	35	36	37
15,0	0,03	15,03	32,947	-150,196	
45,0	0,10	45,10	75,336	-112,595	
90,0	0,19	90,19	165,292	-37,066	
150,0	0,32	150,32	378,976	130,350	

ских условий для рыбного хозяйства:  $X=5...25\%$ ;  $C_{р.х.}$  — реализационная цена рыбного хозяйства, тг/ц.

Результирующие показатели показывают, что явно выраженную оптимальную ширину водоохранной зоны нельзя установить. Однако, можно утверждать, что при низких значениях ширины водоохранной зоны вышеназванный эффект быстро нарастает. Затем, приращение эффекта постепенно затухает. За наилучшую зону можно включить: размеры водоохранных зон в пределах 400...700 м.

#### Выводы:

Назначаемые размеры водоохранных зон вдоль водотока в основном зависят от размеров фиксируемого максимального стока реки, а те в первую очередь зависят от естественных природных условий и во вторую очередь, от уровня использования водно-земельных ресурсов степени зарегулирования стока бассейна реки, а также тактики управления водными ресурсами бассейна реки. Размеры водоохранных зон и прибрежных водоохранных полос на настоящее время устанавливаются без технико-экономических обоснований. Имеются только отдельные предложения, подчеркивающие необходимость правильного определения границ зоны санитарной охраны для водозабора подземных вод.

Предлагаемая методика по технико-экономическому обоснованию размера водоохранной зоны состоит из четырех этапов. На первом этапе рассчитываются размеры максимального стока реки различной обеспеченности и соответствующая им ширина водоохранной зоны. На втором этапе устанавливаются размеры сельскохозяйственных угодий, выводимые из оборота и рассчитывается ущерб народному хозяйству от невозможности использования выводимых из оборота сельскохозяйственных земель. На третьем этапе рассчитывается ущерб от наводнения из условия, что не предусматривается водоохранная зона. Чем больше ширина водоохранной зоны, тем меньше ущерб от наводнения. В завершение, на четвертом этапе суммируют ущербы (с учетом их знаков) и определяют народнохозяйственный ущерб (эффект). Минимальная величина народнохозяйственного ущерба (максимального значения эффекта) соответствует оптимальному значению — ширине водоохранной зоны.

На основе укрупненных расчетов установлено, что оптимальное значение ширины водоохранной зоны в бассейне реки Талас (в пределах Казахстана) находится в пределах 400...700 м.

#### Литература

1. Авакян А.Б., Корнилов Б.А., Крылов М.П., Эльпинер Л.И. Современные подходы к установлению водоохранных зон. // Комплексное изучение и рациональное использование природных ресурсов Верхневолжья. Тезисы докладов Всесоюзного совещания. Калинин, 3-5 сентября 1980. — М.: Наука, 1980. — С.65-66.

2. ВСН 38-2.2.02-86. Мелиоративные системы и сооружения. Оросительные системы с использованием сточных вод. Нормы проектирования. – М.: МмиВХ СССР. – 1986. – С.86.
3. Маслов Б.С., Минаев И.В. Мелиорация и охрана природы. – М.: Россельхозиздат, 1985. – С.272.
4. Нешиховский Р.А. Гидролого-экономические основы водного хозяйства. – Л.: Гидрометеиздат, 1990. – С.230.
5. Пособие по составлению раздела проекта /рабочего проекта/ «Охрана окружающей среды»/к СНиП 02.01-85/.– М.:ЦНИИпроект, 1988.С.187.
6. Рекомендации по установлению водоохранных зон водохранилищ. – Харьков: ВНИИВО, 1982. – С.16.
7. Рекомендации по установлению водоохранных зон малых рек. – Харьков: ВНИИВО, 1982. – С.14.
8. Руководство по разработке раздела «Охрана природы» в составе проекта мелиорации земель. ВТР – П. 2.30-80. – М.: ВНИИГиМ, 1980. – С.58.
9. СНиП 2.01.14-83. Определение расчетных гидрологических характеристик. – М.: Стройиздат, 1985. – С. 36.
10. Воробьев Б.В., Косолапов Л.А. Водотоки и водоемы: взаимосвязь экологии и экономики. Л.: Гидрометеиздат, 1987. – С. 272.
11. Экономические проблемы среды оптимизации водоохранной деятельности. /Под редакцией Е.П.Ушакова. – М.: Наука, 1987. С.176.

Тараский государственный университет им.М.Х.Дулати

### ӨЗЕН БОЙЫНДАҒЫ СУ ҚОРҒАУ АЙМАҒЫН НЕГІЗДЕУ (ЕСЕПТЕУ ЖҮЙЕСІ ПРИНЦИПТЕРІ)

Техн.ғыл.докт.

Ө.Қ.Бишімбаев  
А.К.Заурбеков  
М.С.Тілеубаева

Өте жоғарыдан ағу, өзеннің су қорғау аймағының өлшемін белгілеуге әсер етеді, дегенмен қазіргі кезеңде оның мәлішері қоршаған ортада байқалатын оңды және теріс әсерлерді ескерусіз анықталады. Авторлар су қорғау аймағының өлшемін негіздеуге мүмкіндік беретін төрт сатылық әдістеме ұсынған және оның өте тиымды өлшемін анықтау Талас өзені алабында іске асырылған.