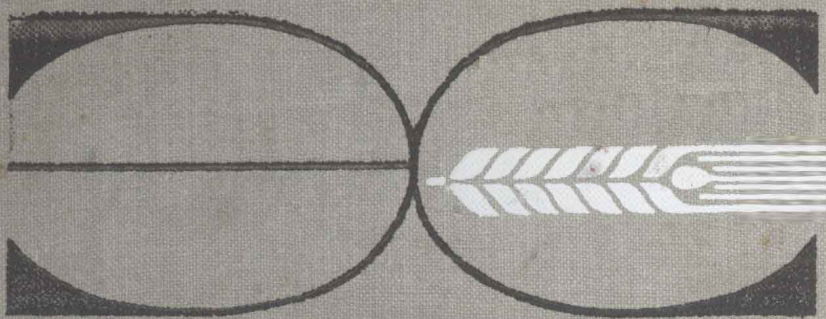




Д. Т. СУЗИК

**ЭКОНОМИКА
ВОДНОГО
ХОЗЯЙСТВА**

УЧЕБНИКИ И УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ ДЛЯ ВЫСШИХ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

Д.Т.ЗУЗИК

ЭКОНОМИКА ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

ИЗДАНИЕ ЧЕТВЕРТОЕ, ПЕРЕРАБОТАННОЕ
И ДОПОЛНЕННОЕ

*Допущено Главным управлением высшего
и среднего сельскохозяйственного образования
Министерства сельского хозяйства СССР в
качестве учебника для студентов высших
сельскохозяйственных учебных заведений по
специальностям «Гидромелиорация» и «Меха-
низация гидромелиоративных работ»*

МОСКВА «КОЛОС» 1980



ББК 65.9(2)45

З-93

УДК 631.6.003(075.8)

Зузик Д. Т.

З-93 Экономика водного хозяйства. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Колос, 1980. — 400 с., ил. — (Учебники и учеб. пособия для высш. с.-х. учеб. заведений).

Учебник предназначен для гидромелиоративных институтов и факультетов. Основное внимание в нем уделено вопросам определения экономической эффективности водохозяйственных мероприятий, дана методика экономического обоснования проектов и планов водохозяйственного строительства. По сравнению с предыдущим изданием здесь полнее изложены вопросы повышения эффективности использования водных и земельных ресурсов и их охраны, экономического обоснования внедрения новой техники.

З $\frac{40104-101}{035(01)-80}$ 64—80. 3802030000

ББК 65.9(2)45
333.79

© Издательство «Колос», 1980

Дмитрий Тимофеевич Зузик

ЭКОНОМИКА ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

Редактор **Л. В. Коцкая**

Художественный редактор **М. Д. Северина**

Технический редактор **Н. В. Новикова**

Корректоры **М. И. Бынеев, М. В. Черниковская**

ИБ № 1666

Сдано в набор 04.09.79. Подписано к печати 26.02.80. Формат 84×108¹/₃₂. Бумага тип. № 2. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 21. Уч.-изд. л. 22.26. Изд. № 74. Тираж 30 000 экз. Заказ № 126. Цена 1 руб.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Колос», 107807, ГСП, Москва, Б-53, Садовая-Спасская, д. 18

Владимирская типография «Союзполиграфпрома» при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли 600000, г. Владимир, Октябрьский проспект, д. 7

Водным хозяйством называется совокупность мероприятий по использованию и охране поверхностных и подземных вод, а также по борьбе с ущербом, причиняемым водами народному хозяйству.

Водные ресурсы используют для орошения и обводнения земельных угодий, водоснабжения предприятий и населенных пунктов, получения электроэнергии, для судоходства и лесосплава, развития рыбного хозяйства и разведения водоплавающей птицы, для лечебных и спортивных целей.

Для борьбы с ущербом, причиняемым водами народному хозяйству, проводятся мероприятия по устранению излишнего увлажнения, предотвращению наводнений, затоплений и подтоплений, предохранению прибрежных земель от размыва, предупреждению образования оврагов, смыва и заиления культурных земель, а также разрушительного действия селевых потоков.

Большое значение имеют также мероприятия по охране водных ресурсов от загрязнения и истощения.

Выполнение всех этих мероприятий предусмотрено Конституцией СССР, где в статье 18 сказано: «В интересах настоящего и будущих поколений в СССР принимаются необходимые меры для охраны и научно обоснованного, рационального использования земли и ее недр, водных ресурсов, растительного и животного мира, для сохранения в чистоте воздуха и воды, обеспечения воспроизводства природных богатств и улучшения окружающей человека среды».

Термин «водное хозяйство» в широком смысле охватывает все без исключения водохозяйственные мероприятия независимо от того, какие отрасли народного хозяйства они обслуживают. В данном курсе рассматриваются преимущественно вопросы экономики водного хозяйства, обслуживающего сельское хозяйство.

Программой КПСС предусматривается достичь такого уровня сельскохозяйственного производства, который позволит полностью удовлетворить потребности населения в продовольствии, а промышленности — в сырье и все другие нужды государства в сельскохозяйственной продукции. В числе мероприятий, обеспечивающих такой рост производства, важное место занимает широкая программа водохозяйственного строительства, намеченная майским (1966 г.) Пленумом ЦК КПСС: орошение и обводнение миллионов гектаров новых земель, подъем поливного земледелия; расширение работ по строительству водоемов, обводнению пастбищ, осушению избыточно увлажненных земель; борьба с водной эрозией почв.

Товарищ Л. И. Брежнев в речи на этом Пленуме указал на особое значение мелиорации земель: «Важнейшим делом теперь, на наш взгляд, является мелиорация земель... Мы должны отдать себе отчет и твердо сказать всей партии, всему народу, что это не текущая кампания, это — программа в области сельского хозяйства, рассчитанная на длительный срок, программа, требующая огромных усилий и немалых капитальных вложений и материально-технических средств». За годы восьмой и девятой пятилеток, прошедшие после майского (1966 г.) Пленума ЦК КПСС, выполнен огромный объем мелиоративных работ, на которые было затрачено около 40 млрд. руб. Площадь мелиорированных земель увеличилась в 1,7 раза, а сбор продукции с мелиорированных земель удвоился. Быстрые темпы развития мелиораций и водного хозяйства сохраняются и в десятой пятилетке.

Водные мелиорации, особенно орошение, — одно из основных средств повышения продуктивности земельного фонда, уменьшения зависимости сельского хозяйства от природной стихии, получения более устойчивых урожаев.

Орошаемые и осушенные земли играют важную роль в производстве хлопка и других видов технического сырья для промышленности. С каждым годом возрастает роль орошения и осушения в производстве зерна, овощей, фруктов и других видов продовольствия для населения, а также в создании кормовой базы для животноводства и качественном ее улучшении.

Обводнение пастбищ позволяет использовать огромные естественные ресурсы самых дешевых кормов для производства каракуля, шерсти и мяса.

Предусматривается коренное улучшение водоснабжения сельскохозяйственных предприятий и населенных пунктов.

Наряду со строительством новых водохозяйственных систем и сооружений большое внимание уделяется улучшению работы и повышению эффективности действующих оросительных, осушительных и обводнительных систем.

Одновременно с развитием всех отраслей водного хозяйства систематически повышается технический уровень эксплуатации водохозяйственных систем, улучшается организация сельскохозяйственного производства на мелиорированных землях.

Технический прогресс во всех отраслях народного хозяйства, особенно в машиностроении, приборостроении, производстве полимерных материалов, открывает огромные возможности для совершенствования методов орошения, осушения, обводнения и водоснабжения.

Техника осуществления этих мероприятий изучается в курсах сельскохозяйственных мелиораций, эксплуатации гидромелиоративных систем, гидротехнических сооружений, сельскохозяйственного водоснабжения, мелиоративного земледелия и др.

Предметом курса экономики водного хозяйства являются экономические закономерности развития этой отрасли, выявление наиболее целесообразных путей и методов проведения водохозяйственных мероприятий.

Содержание курса экономики водного хозяйства определяется теми конкретными задачами, которые приходится решать инженерам-гидротехникам и другим специалистам водного хозяйства в их практической деятельности.

В каждом водном бассейне или районе обычно есть условия для одновременного осуществления мелиоративных, транспортных, энергетических и других водохозяйственных работ в интересах промышленности, сельского хозяйства, транспорта, коммунального хозяйства, а также для улучшения общего водного благоустройства прилегающей территории.

Социалистический способ производства и общественная собственность на воду и землю открывают неогра-

нические возможности для наиболее целесообразного комплексного использования водных ресурсов в интересах всех отраслей народного хозяйства. Выявление преимуществ такого решения водохозяйственных проблем и определение места водных мелиораций в их составе — одна из важных задач данного курса.

В курсе экономики водного хозяйства дана также всесторонняя характеристика роли мелиораций в развитии сельского хозяйства, освоении новых земель и повышении продуктивности сельскохозяйственных угодий. В соответствии с этим планы мелиорации земель и их использования рассматриваются как составная часть планов по сельскому хозяйству. Вместе с тем планы по сельскохозяйственным мелиорациям должны целесообразно сочетаться с плановыми наметками по гидроэнергетике, водному транспорту, рыбному хозяйству и пр.

Экономика водного хозяйства рассматривает также вопросы управления этой отраслью, организации и оплаты труда.

Для действующих водохозяйственных систем важнейшая задача состоит в обновлении основных фондов путем строительства более совершенных новых и модернизации имеющихся сооружений и оборудования. Не менее важно повысить уровень использования основных фондов действующих систем. Улучшение использования орошаемых и осушаемых площадей позволит в кратчайшие сроки увеличить производство сельскохозяйственной продукции, часто даже без дополнительных капитальных вложений или же с небольшими затратами. Поэтому в курсе экономики водного хозяйства подробно рассматриваются размеры и структура основных фондов, вопросы их амортизации, обновления и более полного использования.

Проведение гидротехнических мелиораций связано с большими затратами труда и средств. Капитальные вложения по орошению и осушению в расчете на 1 га часто значительно превосходят все другие затраты сельскохозяйственных предприятий (на постройки, машины, рабочий и продуктивный скот, насаждения и т. д.). Велики и ежегодные расходы на содержание государственных систем, а также на водохозяйственные работы, проводимые в колхозах и совхозах. Поэтому соблюдение строжайшего режима экономии и выявление путей снижения затрат имеют первостепенное значение для вод-

ного хозяйства. В связи с этим в настоящем курсе подробно рассматриваются издержки производства и себестоимость водохозяйственных работ, их рентабельность, хозяйственный расчет в водохозяйственных организациях и порядок финансирования водного хозяйства.

Себестоимость — основной экономический показатель, характеризующий работу предприятия, а ее снижение служит главным источником накоплений и дальнейшего расширения социалистического производства. Важнейшее средство снижения себестоимости и роста внутрихозяйственных и внутриотраслевых накоплений — внедрение и укрепление хозяйственного расчета во всех звеньях производства. Водное хозяйство пока еще недостаточно использует преимущества этого прогрессивного метода социалистического хозяйствования. Хозрасчет сейчас широко применяется только в водохозяйственном строительстве. Осуществляется перевод строительных организаций на новую систему планирования и экономического стимулирования, тогда как эксплуатационные управления государственных мелиоративных систем (за исключением систем Киргизии) состоят на государственном бюджете. Тщательное изучение отечественного и зарубежного опыта хозрасчетной работы мелиоративных систем и широкое внедрение хозрасчета на мелиоративных системах — одна из самых неотложных задач экономики водного хозяйства.

Экономический эффект гидротехнических мероприятий может быть правильно выявлен и оценен только при учете их влияния на экономические показатели всех сторон деятельности сельскохозяйственных предприятий, в том числе и земледелия на немелиорированных землях. Количество продукции и ее себестоимость, производительность труда и рентабельность производства в очень большой степени зависят от установления целесообразного совместного использования мелиорированных и немелиорированных земель. В соответствии с этим в данном курсе освещаются также пути наиболее целесообразного их сочетания в разных природных условиях.

На водохозяйственные мероприятия в нашей стране ежегодно затрачиваются огромные государственные и колхозные средства. Производственные результаты и экономическая эффективность этих мероприятий в значительной мере зависят от технической и экономичес-

кой обоснованности разрабатываемых проектов и планов. Вопросам технико-экономического обоснования водохозяйственных мероприятий в курсе посвящена отдельная глава. В ней рассмотрена методика определения экономической эффективности капитальных вложений, приведены система технико-экономических показателей, примеры их применения при разработке отдельных проектов и составлении государственных планов по водному хозяйству, а также при оценке экономической эффективности работы действующих мелиоративных систем и сельскохозяйственных предприятий. Отдельно рассмотрены особенности экономического обоснования комплексного водохозяйственного строительства.

Изучение курса экономики водного хозяйства базируется на теоретических положениях соответствующих разделов политической экономии. Методом экономики водного хозяйства является марксистский диалектический метод, требующий всестороннего анализа экономических явлений и установления взаимосвязи между ними.

Основным материалом при изучении экономических закономерностей в области водного хозяйства и земледелия на мелиорированных землях служат данные проектных, строительных и эксплуатационных водохозяйственных организаций, а также колхозов и совхозов, использующих орошаемые и осушаемые земли.

Очень важно, чтобы при решении задач, возникающих в процессе планирования, проектирования, строительства и эксплуатации мелиоративных систем и сооружений, а также при освоении и использовании мелиорированных земель принимались наиболее экономичные, оптимальные решения.

В учебной программе по экономике водного хозяйства предусмотрено выполнение упражнений и расчетов по основным разделам курса. Пособием по выполнению практических заданий, а также по разработке экономической части дипломных проектов служит «Практикум по экономике водного хозяйства»¹.

Мероприятия по повышению эффективности общественного производства на современном этапе — этапе развитого социализма — предусмотрены в постановлении

¹ Зузик Д. Т., Веденяпин В. Е. Практикум по экономике водного хозяйства. М., «Колос», 1972 (готовится новое издание).

ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работы» от 12 июля 1979 г., в котором предусмотрено проведение мероприятий по повышению уровня плановой работы, росту эффективности капитальных вложений и действующих производственных фондов, дальнейшему развитию хозяйственного расчета и усилению роли экономического стимулирования, которое ставится в прямую зависимость от эффективности и качества работы, совершенствованию методов оценки результатов работы и состава показателей экономической эффективности.

Предусмотренная в постановлении единая система долгосрочных, пятилетних и годовых планов уже введена в действие и получила свое отражение в главе о планировании водного хозяйства. Мероприятия по совершенствованию хозяйственного механизма должны осуществляться постепенно с завершением их в одиннадцатой пятилетке.

Госплану СССР, Госкомитету СССР по науке и технике, Госстрою СССР и другим ведомствам и министерствам поручена разработка Методических указаний, Инструкций, Положений и нормативов, необходимых для практического осуществления указанных выше мероприятий.

Одной из важных задач курса экономики водного хозяйства является изучение данного постановления и разрабатываемых на его основе руководящих указаний по мере ввода их в действие.

Глава I

ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО В СИСТЕМЕ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА СССР

КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Советский Союз располагает огромными водными ресурсами. По объему годового стока, протяженности береговой линии и общей длине рек СССР занимает первое место в мире.

Суммарный поверхностный сток в средний по водности год составляет 4384 млрд. м³. Дополнительным источником воды являются эксплуатационные запасы подземных вод, составляющие около 220 млрд. м³ в год. Общая протяженность рек СССР около 3 млн. км, из них 0,5 млн. км пригодны для судоходства и лесосплава.

Технически возможные к использованию гидроэнергетические ресурсы (технический потенциал) превышают 2100 млрд. кВт·ч в год, а экономически целесообразное для использования в современных условиях количество электроэнергии (экономический потенциал) составляет 1095 млрд. кВт·ч, что соответственно в 14 и 7 раз больше количества энергии, выработанной всеми гидроэлектростанциями СССР в 1977 г. (147 млрд. кВт·ч).

Густая речная сеть, множество пресных озер и мощные запасы подземных вод на большей части территории страны создают благоприятные условия для водоснабжения всех отраслей народного хозяйства и искусственного орошения больших площадей сельскохозяйственных земель. По наличию водных ресурсов (с учетом ресурсов земель) современные площади орошения и осушения могут быть увеличены в несколько раз.

Как на больших, так и на малых реках и водоемах наиболее эффективно комплексное использование водных богатств, то есть такое решение водохозяйственных задач, при котором гидротехническое строительство осуществляется в интересах нескольких отраслей: водоснабжения, орошения, осушения, гидроэнергетики, судоходства и других при наиболее целесообразном использовании водных ресурсов и возможно меньших затратах.

В этом случае отдельные задачи решаются не изолированно, а в тесной взаимосвязи, причем тщательно учитываются народнохозяйственное значение и интересы каждой отрасли, в той или иной мере затрагиваемой гидротехническим строительством, и обязательно соблюдаются требования по охране вод от загрязнения и истощения, а также по охране земель и других природных ресурсов.

Основные элементы большинства комплексов — гидроэнергетика, водный транспорт и орошение. В состав многих комплексов входят, кроме того, осушение, водоснабжение, борьба с затоплениями, рыбохозяйственные, противомаларийные и другие мероприятия.

Характерной особенностью большинства отраслей водного хозяйства является то, что каждая из них обслуживает несколько отраслей народного хозяйства. Так, например, водный транспорт, гидроэнергетика, а также водоснабжение промышленных, сельскохозяйственных, транспортных и коммунальных предприятий.

Оросительные и осушительные работы необходимы в первую очередь для сельского хозяйства, но они играют важную роль и в лесном хозяйстве, промышленности, строительстве и в коммунальном хозяйстве (осушение лесов и торфопеработок, подготовка строительных площадок, орошение лесополос, парков, цветников и т. д.).

Масштабы развития водного хозяйства и состав каждого комплекса определяются в конечном счете теми требованиями, которые в данных конкретных условиях предъявляют к водному хозяйству обслуживаемые им отрасли народного хозяйства. С каждым годом эти требования возрастают, и в отдельных районах местные водные источники в их естественном состоянии оказываются недостаточными. В связи с этим возникает необходимость в регулировании стока рек при помощи водохранилищ (перераспределение водных ресурсов во времени) или же в пополнении их за счет других, более многоводных бассейнов (перераспределение водных ресурсов по территории) путем переброски вод нередко на сотни и тысячи километров.

Орошение, гидроэнергетика и другие отрасли предъявляют к водным ресурсам различные, иногда противоположные требования.

Так, для гидроэнергетики вода представляет интерес только как носитель энергии, которая может быть полу-

чена на искусственно созданном или естественном перепаде. Пройдя через турбины одной гидроэлектростанции, вода может потом приводить в действие другие гидросиловые установки, использоваться для судоходства, орошения и т. д.

Для **водного транспорта** важнее всего наличие необходимых глубин в период навигации.

Рыбному хозяйству нужны не только водоемы для воспроизводства и нагула рыбы, но во многих случаях и определенный режим стока рек. Нерест многих рыб (лещ, судак, сазан и др.), относящихся к группе проходных, происходит на пойменных землях в период весеннего половодья. Поэтому для рыбного хозяйства многих рек очень важно наличие ежегодных весенних паводков. Для нормального естественного воспроизводства проходных рыб (осетровые, лососевые и др.) необходимо обеспечить проход производителей вверх по течению рек к местам нерестилищ. Большую роль в развитии рыбного хозяйства играет также предохранение водоемов от загрязнения, застарения и захламления древесной, тонущей при лесосплаве, и др.

Все большее значение приобретает использование для рыбного хозяйства бассейнов охлаждения воды при теплоэлектростанциях, а также естественных источников термальных вод.

Основная особенность **орошения** — большой объем как общего, так и удельного (на 1 га) водопотребления, причем лишь небольшая часть воды, забираемой из источников орошения, возвращается в водоемы. Оросительные нормы на 1 га орошаемой площади в зависимости от природных зон и культур составляют от 500—1000 м³ в более влажных районах до 10—15 тыс. м³ и более в сухой зоне. Еще больше оросительные нормы на рисовых оросительных системах, составляющие 15—25 тыс. м³ и больше на 1 га. Заливаемые водой чеки и каналы рисовых и других оросительных систем используются для разведения рыбы.

Водоснабжение в отличие от орошения предъявляет повышенные требования к качеству воды при сравнительно небольших объемах водопотребления. Для сельскохозяйственного водоснабжения в расчете на 1 га земли требуется в десятки раз меньше воды, чем на орошение такой же площади. Относительно невелики и удельные нормы обводнения (водоснабжения) пастбищ.

Особое место занимает **осушение**, при котором с территорий удаляют избыточные воды. Тем самым в известной мере увеличиваются водные ресурсы, которые могут быть использованы другими отраслями водного хозяйства, а при аккумулировании этих вод в водохранилищах — и для орошения осушаемых земель в засушливые периоды (двустороннее регулирование водного режима почвы).

В ряде безводных и маловодных районов существуют и строятся оросительно-обводнительные и обводнительно-оросительные системы, которые одновременно решают задачи орошения земель, водоснабжения пастбищных территорий, населенных пунктов и промышленных предприятий, а в ряде случаев служат трактами для подачи воды в напорные бассейны гидроэлектростанций, рыбохозяйственные водоемы и пр.

Об общих объемах забора воды и основных видах ее использования дает представление таблица 1.

Таблица 1. Забор свежей воды по отраслям народного хозяйства, км³ в год

Виды использования	Год		
	1970	1975	1977
Промышленность	89,94	106,10	109,17
Коммунальное хозяйство (хозяйственно-питьевые и коммунально-бытовые нужды)	12,60	15,97	19,65
Сельское хозяйство	147,67	161,63	173,91
В том числе орошение	130,57	143,25	153,84
Рыбное хозяйство	9,18	9,97	11,37
Итого	259,39	293,67	314,10
Потери на испарение с поверхности водохранилищ и прочие	29,48	37,96	38,87
Всего	288,87	331,63	352,97

Наибольшее количество воды забирается на орошение, удельный вес которого по СССР в целом близок к 50% (в 1977 г. 49%), а в основных районах орошения достигает 80—90% при 43% по РСФСР и 20% в Украинской ССР. Водозабор на промышленное и коммунальное водоснабжение в 1977 г. составлял 41%, повышаясь в РСФСР и Украинской ССР до 67% при 5—15% в районах Средней Азии. Из общего водозабора свежей воды

свыше $\frac{1}{2}$ ее потребляется безвозвратно, причем в орошении на безвозвратное водопотребление приходится около 85% забираемой воды, тогда как в коммунальном хозяйстве безвозвратно потребляется меньше $\frac{1}{3}$, в промышленности — меньше $\frac{1}{10}$ от водозабора для этих отраслей. Отведение отработанных промышленных и коммунальных вод является основной причиной загрязнения водной среды. Общее водоотведение в этих отраслях в 1977 г. составило 112,8 км³, из которых на загрязненные воды приходилось 38,3 км³. Но на очистные сооружения было направлено только 29,9 км³ (78%), а остальные 8,4 км³ (22%) сброшены без очистки. Большое количество свежей воды расходуется на разбавление загрязненных стоков и снижение степени их загрязнения до предельно допустимой концентрации (ПДК).

Намечающиеся уже во многих бассейнах отрицательные водные балансы и возникающая при этом необходимость пополнения вод за счет других бассейнов обуславливаются, как правило, большим ирригационным водопотреблением. Такое положение имеет место в Средней Азии, в бассейне р. Урала, на Северном Кавказе, юге Украины и в других районах.

Большую роль в использовании водных ресурсов играет режим водопотребления и водопользования, с одной стороны, и режим расходов воды в источниках орошения и водоснабжения — с другой.

На рисунке 1 представлены графики, показывающие, какие требования предъявляют к режиму водотоков отдельные отрасли водного хозяйства. Для гидроэнергетики наибольшие расходы воды требуются в зимние и осенние месяцы, когда сильно возрастают промышленные и коммунальные электрические нагрузки. Но при высоком уровне электрификации сельского хозяйства, особенно в районах орошения с механическим подъемом воды, максимум потребности в электроэнергии, а следовательно, и в расходе воды может передвинуться и на летние месяцы. Наибольшее количество воды для орошения требуется летом, а зимой ее расходуют лишь для промывки засоленных земель и влагозарядковых поливов.

На рисунке 1 показано также поступление воды из осушительных систем в водоприемники.

Режим работы обводнительных каналов в каждом отдельном случае определяется, с одной стороны, требованиями всех отраслей водного хозяйства, использующих

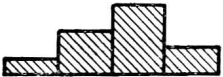
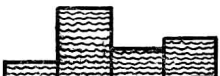
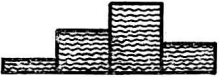
Отрасли водного хозяйства	Характер использования водных ресурсов	Режим водопользования: зима, весна, лето, осень
Орошение	Вода потребляется безвозвратно	
Водоснабжение	Вода потребляется безвозвратно	
Водный транспорт	Вода служит средой для плавания судов	
Гидроэнергетика	Используется только энергия воды	
Осушение	Вода удаляется с полей	
Обводнение	Подача воды для всех отраслей водного хозяйства	Режим подачи воды зависит от состава водопользователей, обслуживаемых системой обводнения
Режим стока реки снегового питания		
Режим стока реки ледникового питания		

Рис. 1. Особенности использования водных ресурсов отдельными отраслями водного хозяйства.

подаваемую воду, а с другой — режимом местных водных источников. Естественный режим большинства рек ледникового питания с летним максимумом оказывается благоприятным для орошения, но совершенно не отвечает требованиям гидроэнергетики. Неблагоприятен

для гидроэнергетики и режим стока рек снегового питания с максимумом в весенние месяцы. Этим главным образом и объясняется необходимость сооружать для гидроэлектростанций регулирующие водохранилища.

Сопоставление требований гидроэнергетики и орошения — отраслей, чаще всего участвующих в водохозяйственных комплексах, показывает, что весенне-летний максимум расходов воды для орошения совпадает с минимумом потребностей в воде для гидроэлектростанций и наоборот. Если гидроэлектростанция построена в верхнем горном течении реки, а орошаются земли в равнинных частях бассейна, то регулирование стока в горном водохранилище и его сработка по энергетическому графику ухудшают возможности орошения из нижнего бьефа энергетического гидроузла, так как через турбины ГЭС летом, в период наибольшей потребности в воде для орошения, проходит меньше всего воды. Чтобы удовлетворить требования орошения, необходимо ниже по течению строить второй гидроузел для регулирования стока реки в соответствии с ирригационным графиком. Необходимость в двойном регулировании стока рек усиливается также тем, что на гидроэлектростанции возлагают чаще всего пиковые нагрузки не только в годовом разрезе, но и в суточном графике электропотребления. Это приводит к большим колебаниям расходов рек в нижнем бьефе гидроузлов и нередко затрудняет водозабор в оросительные системы. В ряде случаев максимальные расходы превышают минимальные в 5—10 раз и больше, а колебания уровней воды составляют несколько метров. Таково положение во многих бассейнах Средней Азии, Закавказья и Казахстана. Но происходит это лишь в том случае, когда одни и те же водные ресурсы используют сначала для гидроэнергетики, а затем для орошения, то есть когда в оросительные системы поступает вода из нижнего бьефа ГЭС.

Если же воду забирают из верхнего бьефа ГЭС, то есть водные ресурсы используются как бы параллельно, указанные различия в графиках использования воды гидроэнергетикой и орошением становятся благоприятными. Зимой, в период наибольшей потребности в энергии, на орошение требуется мало воды. Это увеличивает объем ее использования для выработки электроэнергии. Летом же, в период наименьшей потребности в электро-