

УДК 574+631.672.33 (470.40/.43)

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ ВОДОЕМОВ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

© 2007 В.В. Соловьева

Самарский государственный педагогический университет, г. Самара

В историческом аспекте рассматривается развитие водохозяйственного комплекса Среднего Поволжья на примере Самарской области в сравнении со смежными регионами. Анализируются экологические и зональные особенности и профилактическая стратегия рационального водопользования.

Природная вода, как важный компонент биосферы, контролирующей структуру, функционирование и взаимосвязи экосистем перешла в новое состояние, стала искусственно управляемой и регулируемой. Один из основоположников отечественной гидрологии В.Г.Глушков неоднократно подчеркивал роль «искусственной гидрологии» или «гидрологии от человеческой деятельности», полагая, что она должна заниматься широким кругом вопросов, включающим в себя гидрологические последствия хозяйственной деятельности, как на водосборах, так и непосредственно в русловой сети. Он предостерегал исследователей от противопоставления антропогенных факторов природным: «Только изучение сущности гидрологических явлений и процессов, с выявлением количественной связи их с породившими факторами, с факторами природы и деятельности человека, может дать требуемый результат» [16], (цит. по: Коронкевич, 1976. с. 29).

За последние десятилетия такие смежные с экологией науки, как ландшафтоведение, гидрология и геоэкология добились неоспоримых успехов [5, 11, 12, 20, 37, 40, и др.]. И все же, многие вопросы изучены еще недостаточно и по-прежнему остаются дискуссионными, в том числе вопрос об экологической целесообразности гидротехнического строительства. «Воды рукотворных водохранилищ призваны быть очень полезной добавкой к ландшафту, но мы не хотим заливать целые страны! Огромные рукотворные озера решают некоторые проблемы, по крайней мере, временно, ... и так как высок ущерб от

испарения, они не могут использоваться для хранения воды; ее лучше хранить в [малых] водохранилищах или в качестве подземных вод. К тому же, стоимость строения больших плотин уже превышает доход от орошения» [45], (цит. по: Розенберг, 2004, с. 197-198). Водохранилище – это пока единственное, надежное инженерное средство управления стоком реки. В период увлечения гигантоманией, при создании водохранилищ было совершено много ошибок, в результате накоплен положительный и отрицательный отечественный и зарубежный опыт гигантского натурного эксперимента. «Он требует спокойного осмысления и выработки новой современной концепции и стратегии гидротехнического строительства. Осмысление, освоенное не на эмоциях – крушить и уничтожать, а на трезвом анализе» [40, с. 212]. Поэтому надо обсуждать различные мнения по поводу создания водохранилищ и поддерживать дискуссию.

Основные направления и масштабы использования водных ресурсов связаны главным образом с размещением производительных сил, с социально-экономическими условиями развития страны и ее отдельных районов. В бассейнах малых рек всегда осуществлялось строительство прудов, играющих большую роль в сельскохозяйственном водоснабжении, «малой» ирригации, рыбном хозяйстве, а в ряде районов – в промышленном и городском водоснабжении [3]. Однако бессистемное создание мелких водохранилищ и прудов на малых реках (выполняемое во многих случаях на низком инженерном уровне)

имеет неблагоприятные экономические и экологические последствия. Примером технического несовершенства могут быть сотни прудов используемых для орошения небольших массивов, потери на испарение и фильтрацию в которых составляют более 40% их полезной отдачи.

Известно, что к середине 50-х годов в Среднем Поволжье было создано 5782 искусственных водоема, общим объемом 214, 6 млн. м³ и площадью водного зеркала 144,64

км² (табл. 1). Подавляющее число прудов было построено в Татарии – 1950 и Самарской области – 1574. При этом по степени насыщенности сравниваемых территорий прудами, выделялись Марий Эл и Чувашия, где на каждую 1000 км² приходилось по 35 и 33 пруда соответственно. Запруженность для Оренбургской и Ульяновской областей тогда отмечалась 5,7 и 6,4 прудов на 1000 км². В Татарстане и Самарской области она равнялась 28,7 и 29,3 соответственно [24].

Таблица 1. Прудовое хозяйство Среднего Поволжья в 1956 г. (Петров, Сафиуллин, 1961)

Республика или область	Число прудов	Площадь зеркала, км ²	Объем, млн. м ³
Марий Эл	709	8,13	7.6
Татарстан	1950	51.30	89.4
Чувашия	607	4.44	7.0
Ульяновская	239	6.30	1.5
Самарская	1574	42.42	62.1
Оренбургская	703	32.05	47.0
Всего	5782	144.64	214.6

Характер использования прудов в 1950-е годы отражен на диаграмме (рис. 1). Большинство водоемов использовалось для водоснабжения (3197) и существовали при мельницах и сельских электростанциях (779). Для

рыбоводства и орошения было создано 303 и 126 прудов соответственно. Кроме того, было еще 1377 прудов временного характера, очевидно, это были водоемы-однолетки и копани.

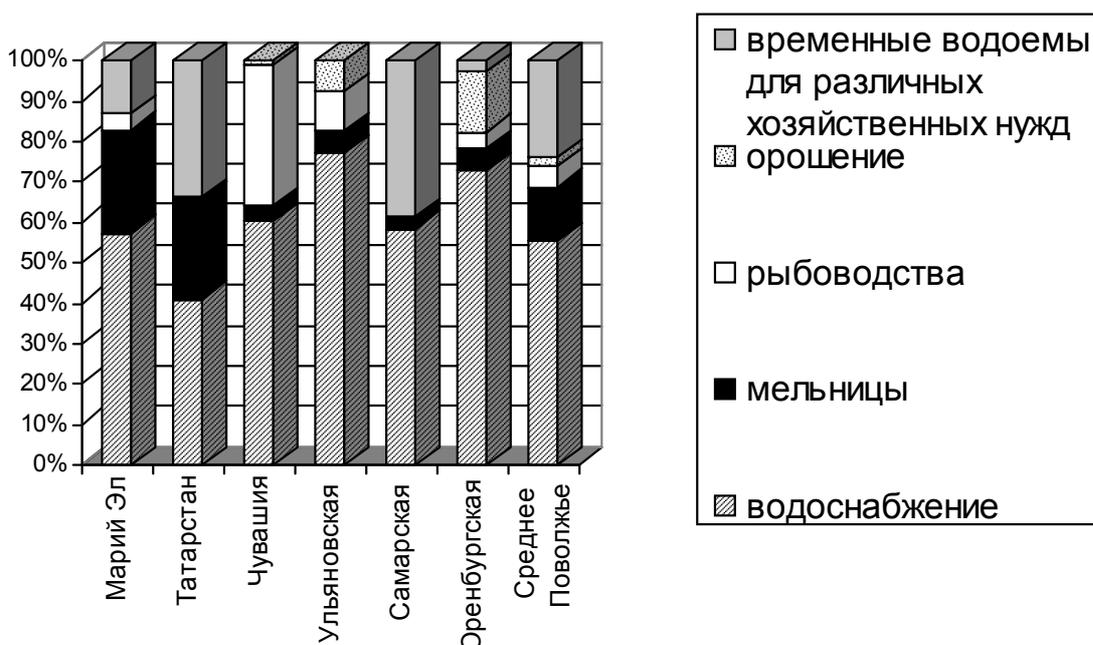


Рис. 1. Использование прудов Среднего Поволжья в 50-е годы XX века

Опыт эксплуатации прудов малых объемов (до 200 тыс. м³) показывает экономическую нерентабельность этих сооружений. Так, например, в 80-е годы стоимость 1 м³ воды в таких водоемах достигала 1-2 руб., в то время как на водохранилищах объемом 1-2 млн. м³ стоимость кубического метра, как правило, не превышала 10 коп., а в водоемах в 10-15 млн. м³ – 2-3 коп [23]. Поэтому экономически оправданным, является объем водохранилищ не менее 2 млн. м³ при оптимальной плотности их размещения 1 водоем на 100 км².

Для обеспечения водой орошаемого земледелия в пределах зоны неустойчивого увлажнения Среднего Поволжья [21] было построено около 2000 прудов-водохранилищ. Распределены искусственные водоемы неравномерно. Наименьшее число их в Ульяновской области – 22 водоема суммарным объемом 11 млн. м³; большое число водоемов в Чувашии – 442 объемом 149 млн. м³; в Татарстане сосредоточено более 30% орошаемых площадей Среднего Поволжья.

Известно, что в 70-е годы в Самарской области насчитывалось 78 прудов для сельскохозяйственного водоснабжения общим объемом 305 млн. м³. За 1986-1990 годы было создано 47 водоемов объемом более 1 млн. м³, из них 32 противозерозионного назначения и 15 для орошения [31]. В настоящее время в Самарской области насчитывается 140 гидротехнических сооружений объемом более 0,5 млн. м³, а также 11 водохранилищ на местном стоке емкостью от 4 до 112 млн. м³ общим объемом 245 млн. м³. Кроме того, имеется значительное количество прудов общим объемом более 300 млн. м³ с полезной годовой водоотдачей более 100 млн. м³ [1, 29].

Анализ развития прудового хозяйства в зоне неустойчивого увлажнения и регулирования стока половодья дает основание считать, что необходимо строго планировать размещение прудов, сочетая прудовое хозяйство с интересами всей системы орошаемого земледелия и комплексного использования водно-земельных ресурсов [5, 8, 31, 41]. В каждом конкретном случае необходимо выбирать такой объем пруда, который позволит обес-

печить все потребности в воде без значительных затоплений.

Отличительная особенность водных ресурсов – их двойственная природа, обусловленная, с одной стороны, динамичностью вследствие постоянного возобновления, создающего представление об их неограниченности, и, с другой стороны, некоторым постоянством, определяемым подстилающей поверхностью. Объясняется это тем, что гидрологические явления и процессы развиваются под влиянием двух категорий экологических факторов, совершенно различных по своей природе и влиянию на сток. Первая группа – легко изменяющиеся и быстродействующие факторы (осадки, температура, испарение, водопотребление), создающие половодье и паводки и определяющие характер колебания уровня воды. Вторая группа – это рельеф, почвы, геологическое строение, которые обеспечивают устойчивость средних величин стока в различные его фазы. При этом находящиеся в различном сочетании географические факторы оказывают свою трансформирующую роль на осадки [13]. В условиях Среднего Поволжья такие климатические факторы, как температура, дефицит влажности воздуха и отчасти воды несут явную зональную обусловленность.

Антропогенное воздействие на водные экосистемы в Среднем Поволжье также носит зональный характер. При одинаковой интенсивности хозяйственного использования влияние на режим речного стока на юге будет значительно больше, чем на севере. Существуют многочисленные примеры роли зональности во влиянии отдельных видов хозяйственной деятельности на водные ресурсы. Так, коэффициент склонового стока, составляющего значительную часть водных ресурсов малых рек, уменьшился к настоящему времени под влиянием мероприятий земледелия до 1,5 раза в лесной зоне, в 1,5-2,5 раза в лесостепи, более чем в 3 раза в степной зоне. Также зональный характер носит и изменение речного стока, обусловленное развитием земледелия. Для малых рек его можно оценить следующим образом: около 10% в южной части лесной зоны, 10-20% в лесо-

степи, более 20% в степной зоне [10]. А вот как изменяется оросительная норма при посевах зерновых: 300-500 м³/га в южной части лесной зоны и более 3000 м³/га в степной зоне.

Зависимость водопотребления от зональных факторов в промышленности и хозяйственно-бытовом секторе изучена гораздо хуже, чем в земледелии. Между тем можно ожидать, что и влияние этих отраслей хозяйства имеет зональный характер. Более очевидно это для так называемого безвозвратного расхода воды, основной составной частью которого является испарение, зависящее от такой зональной характеристики, как дефицит влажности воздуха (дефицит испаре-

ния). Менее очевидно для такой характеристики, как водозабор для целей промышленности. Однако следует иметь в виду, что в большинстве отраслей промышленности, особенно в теплоэнергетике, вода на 70 и более процентов расходуется на нужды охлаждения теплообменников. А чем выше температура охлаждающей воды, забираемой из источников (которая тоже подчиняется закону широтной зональности), тем больше ее требуется. Расчетные данные вполне определенно указывают на увеличение при движении от лесной зоны к степной водозабора в среднем на 20%, а безвозвратного расхода воды – на 40-50% (табл. 2).

Таблица 2. Сравнительная оценка удельного водопотребления в лесной и степной зонах (Зайцева, 1981)

Показатели	Природная зона		
	Лесная	Степная	Соотношение показателя для лесной и степной зон
Температура воды в источнике (° С)	7,3	8,9	
Дефицит испарения (мм)	65	260	4,001
Водозабор из источников на промышленные и хозяйственно-бытовые нужды (м ³ /сут-чел)	1,01	1,22	1,211
Безвозвратный расход воды (м ³ /сут-чел)	0,09	0,13	1,451

Таким образом, в большинстве отраслей народного хозяйства прослеживается отчетливая зависимость водопотребления от природных факторов, в первую очередь от тех из них, которые характеризуют естественные ресурсы тепла и влаги. Поэтому можно, по-видимому, говорить о зональности величин водопотребления. В земледелии она более очевидна, чем в промышленности и коммунальном хозяйстве, так как использование воды здесь носит «площадной», а не «точечный» характер и происходит на более однородном хозяйственном фоне. Тем не менее, при осреднении зональные различия достаточно отчетливо проявляются и для этих отраслей хозяйства

Природно-экологические условия Среднего Поволжья неравноценны по формированию стока и водообеспеченности. Поэтому в некоторые годы урожай сельскохозяйственных культур без полива резко снижается. Основными источниками орошения в районах

неустойчивого увлажнения являются малые реки. Однако около 80% местного годового стока формируется в весенний период, продолжительностью немногим более одного месяца, а на длительный период межени приходится всего 30% годового стока, на вегетационный – около 10% [22]. В связи с этим орошаемое земледелие испытывает трудности в обеспечении водой. Для гарантированного обеспечения водой орошаемых земель осуществляется регулирование стока благодаря созданию гидротехнических сооружений: водохранилищ и оросительных систем (ОС).

После правительственных решений 1966 г. в зоне неустойчивого увлажнения началось развитие орошаемого земледелия, особенно полив трав с использованием вод местного стока. Динамика роста ОС была такова: в 1970 г. орошалось 20 тыс. га, в 1973 г. – 250 тыс., в 1975 г. – 500 тыс., в 1979 г. – почти 750 тыс. га. Известно, что на получение центнера зеле-

ной массы требуется от полутора (на северо-западе лесостепной зоны) до трех (на юго-востоке) кубических метров воды, а в степной зоне недостаточного увлажнения необходимо в 3-5 раз больше. Урожай сельскохозяйственных растений без полива ниже, поэтому использование земель в пределах лесостепной зоны для их выращивания при орошении является экономически эффективным [6, 26].

Известно, что ОС водохранилищ лесостепного и степного Заволжья в разной степени

способствуют повышению минерализации и уровня грунтовых вод, а также засолению почв (табл. 3). По экологическому состоянию орошаемых земель с учетом залегания уровня грунтовых вод, засоления и солонцеватости 1865 га получили оценку неудовлетворительно, главным образом это земли Ветлянской и Черновской оросительной систем, расположенные в степной зоне с недостаточным увлажнением и высокой степенью инсоляции, гидротермический коэффициент здесь равен 0.6.

Таблица 3. Почвенно-грунтовые условия в зоне влияния водохранилищ

Название оросительной системы	Общая площадь орошения	Распределение орошаемых земель (га)									
		по глубине залегания уровня грунтовых вод			по степени засоления почв в слое 0-100 см				по минерализации грунтовых вод, г/л		
		до 1 м	1-1,5 м	1,5-2 м	незасол.	слабозасол.	среднезасол.	сильнозасол.	до 1	1-3	Более 3
Черновская	2987	122	562	335	2091	476	160	260	2867	120	-
Ветлянская	2132	104	195	335	820	810	355	147	1957	175	-
Кутулукская	1834	7	88	135	1741	93	-	-	1578	256	-
Кондурчинская	1604	-	-	-	1574	30	-	-	1604	-	-
Таловская	442	-	-	-	282	160	-	-	135	202	105

В последнее время складывается устойчивое мнение ученых и практиков, что при орошении черноземы теряют плодородие и легко подвергаются деградации: уменьшается содержание гумуса, ухудшается реакция среды, разрушается почвенная структура. Проанализируем влияние орошения на свойства почвы на примере Кутулукской ОС, которая действует с 1941 г. До начала орошения почвенно-мелиоративное состояние детально было изучено почвоведом Нижневолгопроекта. На черноземных почвах грунтовые воды имели минерализацию до 0,6 г/л гидрокарбонатно-кальциевого состава и залегали на глубине 5-10 м. В засоленных почвах грунтовые воды залегали на глубине 3-5 м и имели минерализацию 0,5-1,0 г/л, а солевой состав был гидрокарбонатно-сульфатным [42].

Орошение Кутулукской ОС вызвало подъем уровня грунтовых вод, глубина залегания которых на большей части территории (68,4 %) на начало 1975 г. составляла 1-3 м, а в понижениях рельефа — 1,0-1,5 м (солон-

цовые депрессии). По состоянию на 2002 г. грунтовые воды на орошаемых участках на площади 7 га залегают ниже 1,0 м, 88 га – до 1,5 м, 135 га до 2 м. В грунтовых водах повсеместно появлялась в небольших количествах сода (до 1,12 мг·экв/л) [9]. Известно, что сода крайне нежелательный и токсичный для растений элемент, порог токсичности колеблется от 0,03 мг·экв до 0,8 мг·экв [43].

Анализ солевого баланса в целом по системе показал, что орошаемые почвы Кутулукской ОС прогрессивно рассолялись. При глубине залегания уровня грунтовых вод больше 2,0 м от поверхности на фоне общего рассоления территории формировались черноземы орошаемые (вторичные черноземы — луговые) слабосолончаковые. Содержание солей в пахотном горизонте не превышало 0,3 %, а для метрового слоя — 0,1 % и было обусловлено капиллярно-грунтовым увлажнением почвенного профиля. Вторичное засоление сопровождалось осолонцеванием почвенного профиля. В результате работы ОС

существенно изменилось мелиоративное состояние солонцовых депрессий: бывшие луговые солонцы и солонцы-солончаки перешли в гидроморфные почвы типа лугово- и влажно-луговых солончаковых. Длительное орошение не повлияло на плодородие почвы, снижения урожайности (интегрального показателя почвенного плодородия) возделываемых культур в условиях орошения не отмечалось. Урожайность орошаемого гектара выше багарного в 1,5-3 раза [25]. Однако в случае капиллярно-грунтового увлажнения почвенного профиля, наметилась тенденция к деградации почв. С целью предотвращения возможного падения плодородия орошаемых почв рекомендуется проведение реконструкции оросительной системы для понижения уровня грунтовых вод в вегетационный период до 2-2,5 м. Снижению засоления и уровня грунтовых вод способствует биодренаж, в виде защитных лесополос, которые, в условиях недостаточного увлажнения также защищают поля от суховейных ветров.

Степень и характер влияния хозяйственной деятельности на водохозяйственные системы рек различны и зависят как от природ-

ных факторов, так и от масштабов экономического развития территорий бассейнов рек. В конце 90-х гг. в Волжском бассейне отмечалась тенденция сокращения водопотребления в связи со спадом сельскохозяйственного производства (Вода России..., 2000). Структура использования пресной воды была такова (млн. куб.м.):

	Год	
	1990	1997
регулярное орошение	5590	2017
ливанное орошение	88,5	34,5
с/х водоснабжение	1250	979
обводнение пастбищ	25,9	8,2

Устойчивое снижение водопотребления явилось следствием общеэкономических изменений постперестроечного периода – снижением выпуска продукции, переходом части территорий речных бассейнов в ведение стран ближнего зарубежья, миграционными процессами в городах и сельской местности [17]. Как видно из таблицы 4, в 90-е годы наметилось устойчивое сокращение водопотребления во всех экономических регионах России и Среднего Поволжья (Охрана окружающей среды в России, 2001).

Таблица 4. Использование свежей воды на орошение, обводнение и сельскохозяйственное водоснабжение (млн. м³)

Административные районы	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Башкортостан	167	154	136	94	77	58
Марий-Эл	21	21	20	20	20	14
Мордовия	49	38	29	14	7,2	7,1
Татарстан	263	201	160	133	128	90
Чувашия	38	28	21	16	15	13
Ульяновская обл.	85	77	66	56	26	17
Самарская обл.	306	220	150	163	144	77
Приволжский ФО	2050	1835	1585	1295	984	639
РФ	14648	13625	11974	11150	11309	10555

За период с 1995 по 2005 гг. в Самарской области площадь орошаемых земель за счет ОС водохранилищ местного стока сократилась в 3 раза (рис. 2). Так, например, до 1990 гг. площадь орошения Кутулукской ОС составляла 7742 га. По состоянию на 1.05. 2003 г. она занимает 1834 га.

Изменение объемов водопотребления в последние годы отражаются на динамике

уровня воды в направлении уменьшения амплитуды колебания и стабилизации, что ускоряет процессы зарастания и заболачивания, а значит, сокращает сроки эксплуатации гидроэко систем (рис. 3).

С 1990 года снижается интенсивность орошения Куйбышевским обводнительно-оросительным каналом (КООК). За последние 10 лет орошение сельхозугодий на базе канала

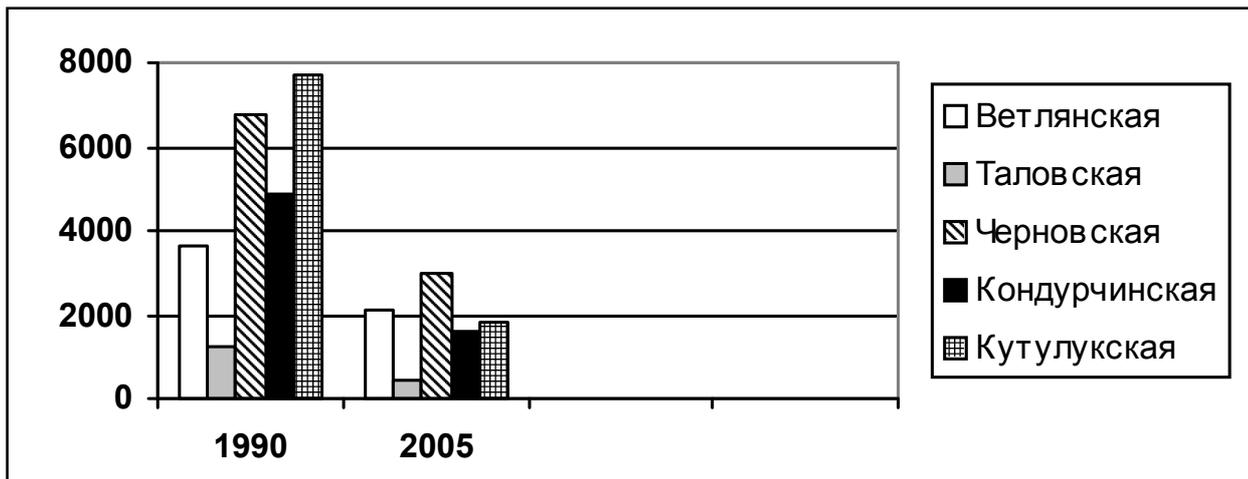


Рис. 2. Динамика орошаемых площадей в Самарской области

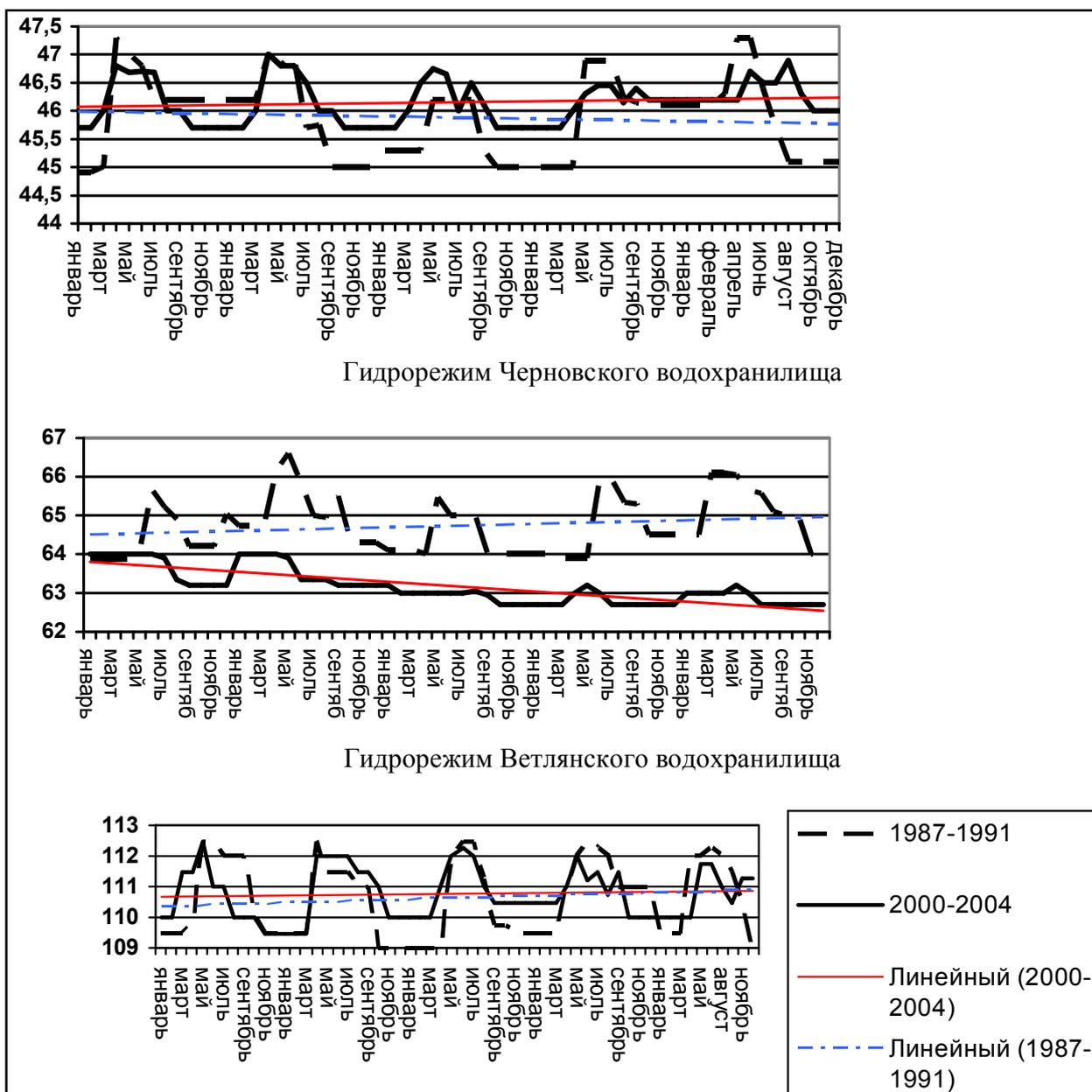


Рис. 3. Тренды гидрологического режима водохранилищ лесостепного и степного Заволжья Самарской области за период 1987-2004 гг.

сократилось более чем в 8 раз - с 30740 до 3629 га. Дождевые машины и трубы пришли в негодность, разорена их электрозащита, часть оборудования разворована. Снижение урожайности приводит к сокращению поголовья сельскохозяйственных животных, из-за относительной дороговизны поливных кормовых культур. Так, например, в окрестностях п. Масленникова (Хворостянский р-н) с 1975 года орошалось более 3600 га, тогда орошение значительно увеличило урожайность полевых культур, служивших кормовой базой для развития животноводства. Однако, если в 1975 году в хозяйстве выращивалось 25000 свиней и 5000 голов крупного рогатого скота, то в 2000 году на свинофермах выращивается только 1000 свиней и 2000 голов КРС. В последние годы большая часть земли вдоль канала отдана в аренду фермерам, которые давно «забыли» о мелиоративной технике, у частных предпринимателей и государственного сектора сельского хозяйства дела пошли на спад (рис.4).

Считается, что все проблемы КООК из-за неполного функционирования и несовершенной структуры управления им. Только с 2004 года начинается частичная реконструкция гидротехнического оборудования. Однако, по оценкам экологов известно, что орошение в условиях сухой степи оказывает неблагоприятное воздействие на окружающую

среду, в условиях высокой инсоляции и испарения вызывает повышение грунтовых вод и засоление прилегающих земель, что приводит к изменению почвенно-растительного покрова и животного мира в зоне влияния гидросооружения [30]. Поэтому приостановка дальнейшего строительства канала с экологической точки зрения вполне оправдана. В создавшихся эколого-экономических условиях следует ограничиться ремонтом и модернизацией оборудования гидросооружения на существующем отрезке оросительного канала.

В 2001-2005 гг. для территории Самарской области отмечается стабилизация водопотребления в сельском хозяйстве (Самарский статистический ежегодник, 2005):

	Год					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Сельское хозяйство (тыс. м³)	27585	21151	20325	20715	19281	21060

Повышение роста сельскохозяйственной продукции вызовет соответствующее увеличение безвозвратного водопотребления, а также изменение гидрологического режима и качества воды малых рек. Развитие животноводства и кормопроизводства, потребует увеличения водопотребления из природных источников. В районах с намечаемым уско-

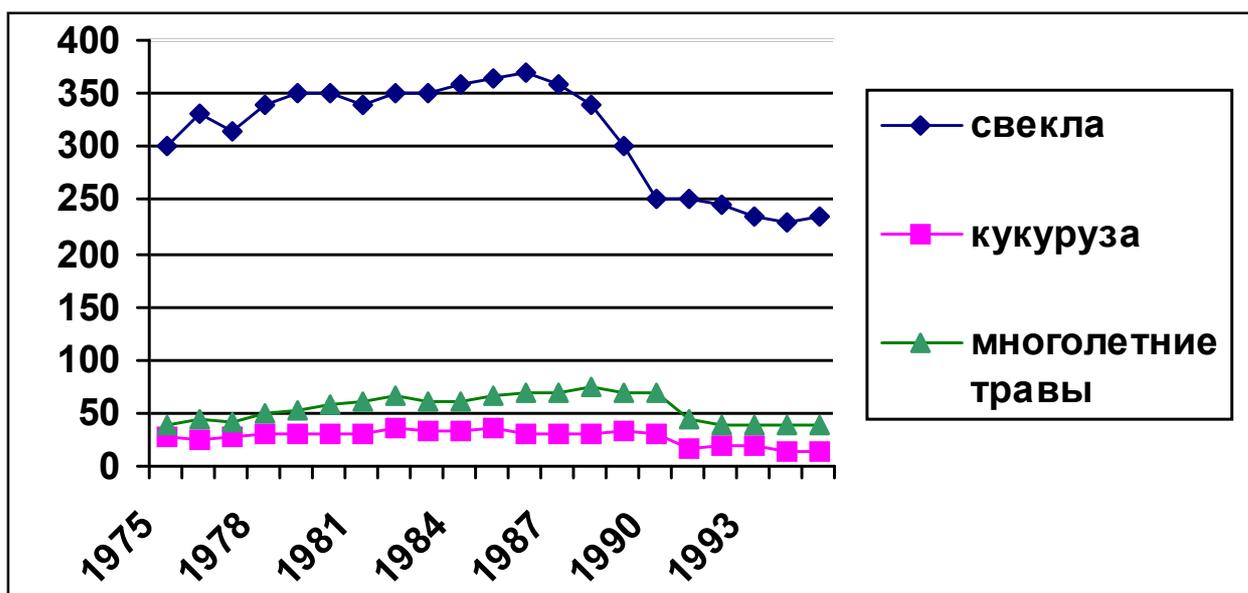


Рис. 4. Динамика урожайности с/х культур МУП «Масленниково»

ренным развитием сельскохозяйственного производства в отношении малых рек на первом плане стоит задача предотвращения деградации орошаемых земель. При этом должна решаться проблема не использования и охраны, а охраны водных ресурсов малых рек от чрезмерного, не связанного с природоохранными и социально-экономическими требованиями использования [6]. Методологической основой изучения и использования водных ресурсов малых водосборов должен быть *бассейновый подход на основе экосистемного принципа*. В водохозяйственной системе бассейна реки первого порядка можно выделить иерархическую последовательность водохозяйственных подсистем в убывающем порядке вплоть до самого малого притока, которые объединяются прямыми и обратными связями материального и информационного (в том числе экономического) характера. Бассейновый подход имеет важнейшее значение для обоснованного принятия решений по рациональному использованию и охране водных ресурсов малых рек с учетом последствия этих решений в водохозяйственных системах более высокого уровня. Необходимость такого подхода вытекает из очевидного положения, что в общем случае любое проявление хозяйственной, деятельности на малом водосборе оказывает влияние на условия водопользования, водопотребления и качество воды в реке, принимающей сток этого водосбора. В условиях глобального потепления изучение эколого-экономических проблем гидромелиорации и структурно-функциональных изменений искусственных гидросистем Волжского бассейна особенно актуально [14, 15, 18].

Как известно, во многих сложившихся средних и крупных водных системах (Волжской, Донской, Днепровской и др.) регулирование стока на малых реках меняет режим работы крупных водохранилищ, сказывается на условиях водопотребления и водопользования (водоснабжение населенных пунктов и промышленности, гидроэнергетика, речной транспорт, сельское и рыбное хозяйство). Безвозвратное изъятие речного стока и сброс отводимых сточных вод на малом

водосборе непосредственно ухудшают условия водообеспечения. В конечном итоге снижаются показатели экономической эффективности эксплуатируемых и намечаемых к осуществлению водохозяйственных объектов на реках более высокого порядка, чем малый водоток. В связи с этим необходимо ускорить принятие нового Водного кодекса и стандартов на основе платности водопользования с учетом региональных особенностей и *бассейнового принципа управления водными ресурсами*. С этим связаны развитие научных и институциональных основ *бассейнового менеджмента* как основы профилактики острых водно-экологических ситуаций; разработка концепции и научно-обоснованной методики водоохранного проектирования с учетом оценки буферных функций прибрежных ландшафтов; создание унифицированных межведомственных и региональных баз данных о гидротехнических сооружениях [39].

Создание искусственных гидросистем на высоком инженерно-техническом уровне на малых реках может способствовать улучшению качества воды, повышению естественной самоочищающей способности водотоков. Водохозяйственная деятельность на малом водосборе может иметь положительное значение для нижележащего гидравлического тракта, например регулирование стока малой реки при отсутствии или недостаточной регулирующей емкости водохранилищ на нижележащих средних и крупных реках; создание современных охранных зон источников коммунально-питьевого водоснабжения и заблаговременное установление заповедных и запретных режимов природопользования [3]. Однако это достигается только в условиях продуманного контроля над регулированием и использованием водных ресурсов, многолетний практический опыт в этом плане имеется в Чехии, Словении и Прибалтики [2, 44, 46]. Во всех индустриально развитых странах в зонах интенсивного сельскохозяйственного производства (орошение, животноводство на промышленной основе) решающее значение имеет охрана чистоты водных ресурсов, предотвращение сброса загрязненных сточных вод в малые водоемы. Необходимо

всестороннее изучение пределов антропогенного воздействия на водные экосистемы и экологизации водопользования: очистки сточных вод, внедрения рециркулируемого водоснабжения, прогрессивных методов полива, закрытого дренажа в орошаемом земледелии. Значительный эффект дает сочетание низких водосливных плотин и механической аэрации. Активная хозяйственная деятельность на малых водосборах, а также естественные процессы обуславливают опасность разрушения берегов малых водоемов. Защита их должна быть надежной и по возможности не нарушать естественной гармонии окружающего ландшафта. В этих целях, например, за рубежом распространено применение пластмассовых перфорированных полотен. В Швейцарии с их помощью укреплены откосы оросительных каналов длиной 30 км; в Бельгии создан искусственный озерный ландшафт, используемый, в частности, в качестве обширной зоны отдыха [13].

Известно, что любое проявление хозяйственной деятельности на малом водосборе оказывает влияние на условия водопользования, водопотребления и качество воды в реке, принимающей сток этого водосбора. Сегодня антропогенные гидроэкосистемы имеют эколого-экономическое значение и важную роль в формировании современного ландшафта и водно-ресурсного потенциала Волжского региона. Регулируя сток рек гидроузлами следует помнить, что «природная вода – это, с одной стороны, неотъемлемая часть, а с другой – продукт функционирования геоэкологических систем. Воды формируются по бассейнам рек. Каждый бассейн уникален, как уникальна и единая геоэкологическая система бассейна» [40, с. 22]. Наряду с другими, она продуцирует и экологически полноценную природную воду. Разрушая геоэкологические системы (сброс сточных вод, непродуманное, экологически обоснованное строительство плотин и водохранилищ) приводит к нарушению механизма формирования природной воды.

Рациональному водопользованию в России мешает приоритетное направление дей-

ствий на решение существующих водно-экологических проблем, а не на предупреждение их появления при хозяйственной деятельности. *Профилактическая стратегия рационального водопользования возможна при условии перехода на бассейновый принцип управления гидроресурсами и ландшафтное планирование.* Только в границах естественного водного бассейна, как неделимого гидрологического комплекса реально комплексное решение эколого-ресурсных проблем (социальных, экономических, природоохранных), генетически связанных экологическим каркасом природной геоэкологической системы [27]. В настоящее время бассейновый подход активно развивается в США, Канаде, Франции, принципы ландшафтного планирования успешно применяются в Нидерландах, Швейцарии, Швеции и Германии [38].

Современные требования к проектированию, строительству и использованию водохранилищ определяются не только экономической эффективностью гидросооружения, а в первую очередь оценкой последствий его влияния на окружающую среду [30-37]. Для эффективной эксплуатации водохранилищ и минимизации воздействия на прилегающую территорию, особое значение имеет определение оптимального режима уровня воды, укрепление берегов, создание водозащитных полос на основе дифференцированной системы определения ширины водоохранной зоны с учетом рельефа, вида сельскохозяйственной деятельности, размера бассейна и других факторов. Необходимо до минимума сокращать мелководные и периодически затопляемые площади и увеличивать полезный объем воды путем углубления водной чаши и строительства технически совершенных гидроузлов. Осуществление этих мероприятий позволит увеличить амплитуду колебания уровня воды, уменьшить скорость зарастания, степень их заиления и загрязнения, обеспечит возможность управления развитием искусственных аквальных экосистем, повысив их ресурсный и рекреационный потенциал.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас земель Самарской области. Московское аэрогеодезическое предприятие Федеральной службы геодезии и картографии России / под ред. Порошиной Н.И. 2002. 99 с.
2. Балзарявичус П.Ю. Комплексное использование и охрана вод малых рек Литовской ССР // Гидротехника и мелиорация, 1980. № 4. С. 61-64.
3. Вендров С.Л., Коронкевич Н.И., Субботин А.И. Проблемы малых рек // Вопросы географии. Сб. 118. Малые реки. М.: Мысль. 1981. С. 11-18.
4. Воды России (состояние, использование, охрана). Екатеринбург: РосНИИВХ. 1998. 134 с.
5. Геоэкологические проблемы степного региона / под ред. А.А. Чибилева, Оренбург: УрО РАН, 2005. 378 с.
6. Григорьев Е.Г. Малые реки в системе производительных сил СССР // Вопросы географии. Сб. 118. Малые реки. М.: Мысль. 1981. С. 18-31.
7. Дамрин А.Г., Соловьева В.В. Плаксина Т.И., Чибилев А.А., Петрищев В.П. Ландшафтно-геоботанические особенности формирования геосистем малых водохранилищ (на примере Поляковского водохранилища) // Поволжский экологический журнал. 2003. №2. С. 109-118.
8. Дамрин А.Г. Перспективы и пути экологической оптимизации аквально-антропогенных ландшафтов в условиях степной зоны / / Степи Северной Евразии. Материалы IV международного симпозиума. Оренбург: ИПК «Газпромпечат» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2006. С. 211-214.
9. Егоров В.В., Кистанова Н.С., Платонова Т.К. Изменения солевого состояния длительно орошаемых черноземов в Заволжье (Кутулукская оросительная система) // Почвоведение, 1979. № 4. С. 54-61.
10. Зайцева И.С. Роль природных факторов при антропогенном изменении водных ресурсов малых рек русской равнины // Вопросы географии. Сб. 118. Малые реки. М.: Мысль. 1981. С. 93-97.
11. Залетаев В.С. Экологически дестабилизированная среда (экосистемы аридных зон в изменяющемся гидрологическом режиме). М.: Наука, 1989. 150 с.
12. Залетаев В.С. Структурная организация экотон в контексте управления // Экотон в биосфере. М.: Изд-во РАСХН, 1997. С. 11-29.
13. Змиева Е.С., Субботин А.И. Состояние и научно-методические основы ландшафтно-гидрологических наблюдений на малых водосборах в СССР и за рубежом Вопросы географии. Сб. 102. Ландшафт и воды. М.: Мысль. 1976. С. 47-68.
14. Изменения климата и возможные последствия для экосистемы Волжского бассейна: Материалы конференции «Волжский бассейн 50 лет спустя: Перспективы и прогнозы». г. Тольятти. 14-15 февраля 2007 г. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2007. 37 с.
15. Коломыйц Э.Г. Фитоценоотические и почвенные признаки современного глобального потепления // Самарская Лука: Бюлл. 2006. № 14. С. 5-17.
16. Коронкевич Н.И. Вопросы формирования стока и влияния на него хозяйственной деятельности // Вопросы географии. Сб. 102. Ландшафт и воды. М.: Мысль. 1976. С. 29-46
17. Кудинов А.Г. Современные водохозяйственные балансы основных речных бассейнов Российской Федерации // Водные ресурсы. 2005. т. 32. №5. С. 533-538.
18. Ляховская Л.Ф., Ляховская В.А. Изменение климатических характеристик в Самарской области за последние десятилетия // Самарская Лука: Бюлл. 2006. № 14. С. 18-27.
19. Охрана окружающей среды в России: Статистический сборник / Госкомстат России 0-92. М., 2001. 229 с.
20. Оценка влияния изменения режима вод суши на наземные экосистемы [отв. ред. Н.М. Новикова]. Институт водн. проблем. М.: Наука, 2005. 365 с.
21. Петров Г.Н. Гидролого-географическая изученность водных ресурсов Среднего Поволжья // Вопросы географии. Сб. 102. Ландшафт и воды. М.: Мысль. 1976. С. 13-28.
22. Петрова Р.С. Водохозяйственный паспорт

- малой реки // Вопросы географии. Сб. 118. Малые реки. М.: Мысль. 1981. С. 40-44.
23. *Петрова Р.С., Петров Г.Н.* Изучение, использование и охрана малых рек в связи с развитием орошаемого земледелия // Вопросы географии. Сб. 118. Малые реки. М.: Мысль. 1981. С. 145-152.
24. *Петров Г.Н., Сафиуллин Р.А.* О паспортизации прудов и других сооружений на малых реках Среднего Поволжья // Малые водоемы равнинных областей СССР и их использование. - М., Л.: АН СССР, 1961. С. 11 - 14.
25. *Платонова Т.К., Дубина С.В.* Изменение плодородия черноземных почв Заволжья при орошении // Вестник сельскохозяйственной науки, 1990. № 8. С. 130-135.
26. *Поротькин Е.И.* Агротехника и экономика орошаемого земледелия. Куйбышев: Куйб. кн. изд-во. 1971. 196 с.
27. *Розенберг Г.С. и др.* Устойчивое развитие: мифы и реальность. Тольятти: ИЭВБ РАН, 1998. 191 с.
28. Самарский статистический ежегодник. 2005. 238 с.
29. Сборник терминов, определений и справок. Область применения – природопользование и охрана окружающей среды. Главное управление природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по Самарской области. Самара. 2004. 79 с.
30. *Семенов А.А.* Влияние Куйбышевского обводнительно-оросительного канала на флору и растительность прилегающих к каналу территорий: Автореф. дис. ... канд. биол. наук / Сам. гос. ун-т. Самара, 1999. 17 с.
31. *Соловьева В.В.* Закономерности формирования растительного покрова малых искусственных водоемов Самарской области под влиянием природных и антропогенных факторов: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Самара, 1995. 19 с.
32. *Соловьева В.В.* Экологический мониторинг интразональных ландшафтов в южных районах Самарской области // Вопросы степеведения. Влияние экспозиции и литологии на структуру и динамику пастбищно-степных ландшафтов. Научные доклады и материалы школы-семинара молодых ученых-степеведов, проведенной в рамках ФЦП «Интеграция». Оренбург, 2002. С. 112-113.
33. *Соловьева В.В.* Экологическая характеристика малых водохранилищ Самарской области // Исследования в области биологии и методики ее преподавания. Самара: Изд-во СГПУ, вып. 3. 2003. С.128-142.
34. *Соловьева В.В.* Проблемы эколого-гидрологической оптимизации степного ландшафта // Степи Северной Евразии. Эталонные степные ландшафты: проблемы охраны, экологической реставрации и использования. Материалы III Международного симпозиума. Оренбург: ИПК «Газпром печать», 2003. С. 495-498.
35. *Соловьева В.В.* Геоэкологические условия и динамика растительного покрова Кутулукского водохранилища // Известия Самарского Научного Центра РАН. Т. 8, № 1. Спец. выпуск «Актуальные вопросы экологии», вып. 5. 2006. С.316-331.
36. *Соловьева В.В.* Динамика флоры речных водохранилищ Самарской области за период с 1984 по 2005 гг. // Доклады Московского общества испытателей природы. Т. 39: Биотехнология охране окружающей среды. М.: МГУ, 2006. С. 161-165.
37. *Соловьева В.В., Розенберг Г.С.* Современное представление об экотонах или теория экотон // Успехи современной биологии. 2006, т. 126, №6. С. 531-549.
38. *Холина В.Н.* Основы экономики природопользования: Учебник для вузов. СПб: Питер, 2005. 672 с.
39. *Чалов С.Р., Чалов Р.С.* Международная конференция по водным ресурсам // Вестник Московского университета. Сер. 5. Геогр. 2006. № 3. С. 88-89.
40. *Черняев А.М., Прохорова Н.Б., Мысовских Л.А.* Беседы о воде и экологии. Екатеринбург. Изд-во РосНИИВХ, 2004. 528 с.
41. *Чибилев А.А.* Экологическая оптимизация степных ландшафтов. Свердловск: УрО РАН СССР, 1992. 171 с.
42. *Шешина О.Н.* О засолении сыртовой толщи Куйбышевского Заволжья на землях перспективного орошения // Вопросы мелиоративной гидрогеологии. Труды ВСЕГИН-ГЕО, вып. 50. М., 1972. С. 94-100.

43. *Шешина О.Н.* К вопросу о происхождении соды в почвах Куйбышевского Заволжья // Вопросы мелиоративной гидрогеологии. М: Недра, 1975. С. 86-97.
44. *Hejny S.* Okologiske charakteristik der wasser und Sumpflanzer in den Slowakischen Tiefebene (Donau-und Theissgebiet). Bratislava: Ed. Slovakische Acad. der Wissenschaften. Sect. der Biol. und Nedis. Wissenschaften, 1960. 489 s.
45. *Odum E.P.* The strategy of ecosystem development. An understanding of ecological succession provides a basis for resolving man's conflict with nature // Science. 1969. V. 164. P. 262-270 / Пер. с англ. Г.С. Розенберга // Антология экологии. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2004. С. 181-205.
46. *Seda Z.* Zprava o stvi vegetace na vodni nadrzi u Korycan (rijen 1957) // Priroda jihovychodni, Moravy (sbornik) Cottwaldov. 1960: 67 - 70.

ECOLOGICAL AND ECONOMIC PROBLEMS OF CREATION AND USE OF THE ARTIFICIAL RESERVOIRS IN THE CENTRAL POVOLZH'YE

© 2008 V.V. Soloveva
Samara state pedagogical university, Samara

There is examined in historical aspect the development of water-management system in the Central Volga region on the example of Samara region in comparison with the adjacent regions. There is the analysis of both e and zone features as well as the preventive strategy of rational water use.