

ВНИИГиМ, 1998. – 55 с.

9. **Матвеев А. В.** Статистическая модель продуктивности агроценоза для описания агромелиоративных режимов. – М.: ВНИИА, 2005. – 552 с.

10. **Добрачев Ю. П., Матвеев А. В.** Аппроксимация влияния агроэкологических факторов на продуктивность агроценоза. – М.: ФГОУ ВПО МГУП, 2005. – С. 172–176.

Материал поступил в редакцию 01.02.11.

**Добрачев Юрий Павлович**, доктор технических наук

Тел. 8 (499) 153-07-29

E-mail: [dobrachev@vniigim.ru](mailto:dobrachev@vniigim.ru)

**Матвеев Андрей Валерьевич**, соискатель

Тел. 8 (499) 976-46-59

E-mail: [andrey@vniigim.ru](mailto:andrey@vniigim.ru)

УДК 502/504:556.164:631.587

**Г. А. СЕНЧУКОВ, В. Д. ГОСТИЩЕВ**

Федеральное государственное научное учреждение

«Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации»

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕСТНОГО СТОКА ДЛЯ ОРОШЕНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*В связи с дефицитом водных ресурсов показана актуальность и необходимость более качественного использования местного стока. В поле зрения авторов вопросы ретроспективы, современного состояния и перспектив использования местного стока для орошения земель. Уделено внимание вопросам лиманного орошения, а также вопросам усовершенствования технологий орошения на базе использования местного стока.*

*Местный сток, регулирование стока, малые водохранилища, пруды, лиманы, технологии орошения, севообороты, режим орошения, мобильное орошение, пойменные и склоновые участки.*

*In connection with the deficit of water resources in the country there is shown an urgency and necessity of a more qualitative usage of the local run-off. The authors consider the questions of a retrospective view, present state and prospects of a local run-off usage for lands irrigation. Some attention is paid to irrigation of coastal lakes as well as questions of improvement of irrigation technologies on the basis of the local run-off.*

*Local run-off, regulation of run-off, small reservoirs, ponds, coastal lakes, irrigation technologies, crop rotation, regime of irrigation, mobile irrigation, floodplain and slope plots.*

Основным водопотребителем в агропромышленном комплексе нашей страны является орошение. В перспективе, согласно «Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года», предполагается существенно увеличить объем использования водных ресурсов – до 20 км<sup>3</sup> в год и более [1].

Располагая значительными водными ресурсами и используя в среднем не более 3 % речного стока ежегодно, ряд

регионов испытывает острый дефицит в воде, обусловленный в первую очередь неравномерным распределением водных ресурсов по территории. В зонах недостаточного увлажнения и сухих степей для возделывания многих культур хватает света и тепла, но мало воды. В то же время ранней весной и в период выпадения ливневых дождей эти районы часто изобилуют водой, которая, не задерживаясь

долго, бесполезно уходит с полей. Необходимость в максимальном задержании весенних вод на полях очевидна.

Местный сток можно использовать на громадной территории – от зоны с устойчивым снежным покровом до сухих и полузасушливых степей. Сток имеет большое, а иногда и решающее значение для обводнения и развития как лиманного, так и регулярного орошения во многих засушливых районах северо-востока Ставропольского края, востока Ростовской области, севера Калмыкии, в Волгоградской и Саратовской областях, на юго-западе Сибири, в междуречьях Эмбы и Урала, Урала и Волги, Волги и Дона. В настоящее время накоплен богатый опыт по использованию местных стоков.

В сельскохозяйственной практике выделяют два основных способа их использования: а) перевод поверхностного стока в почвенную влагу с помощью различных агротехнических и мелиоративных приемов; б) аккумулярование стока созданием регулирующих емкостей с последующим применением его для лиманного и регулярного орошения.

Активное строительство прудов и малых водохранилищ на территории нынешнего Южного федерального округа (ЮФО) и в зоне Центрально-Черноземного региона в 50-60-е годы XX века позволило значительно повысить эффективность использования местного стока для целей орошения и сельскохозяйственного водоснабжения. Так, например, в Ростовской области до 1954 года практически все орошаемые площади поливались за счет местного стока. С развитием регулярного орошения после строительства оросительных систем отмечался ежегодный прирост орошаемых площадей. Если в 1953 году объем орошаемых площадей на местном стоке не превышал 20 тыс. га, то в пиковый 1979 год он составлял более 150 тыс. га (объем зарегулированного местного стока – около 380 млн м<sup>3</sup>) (рис. 1).

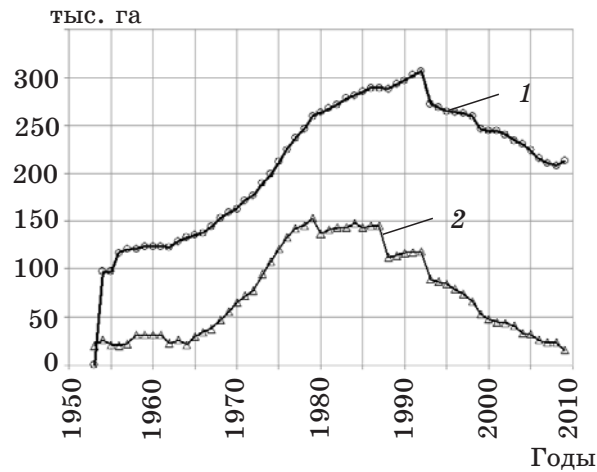


Рис. 1. Динамика изменения орошаемых площадей в Ростовской области: 1 – регулярного орошения (гос. системы); 2 – на местном стоке

За период реформ орошение на местном стоке в Ростовской области практически утрачено. В настоящий момент его уровень более низкий, чем в 1953 году, и составляет 15,3 тыс. га, т. е. удельный вес местного стока в общем объеме орошения сократился до 7 %.

Проведенные ФГНУ «РосНИИПМ» в 2007–2008 годах исследования свидетельствуют о том, что пруды и малые водохранилища ряда регионов Южного федерального округа, которые ранее использовались для целей орошения и сельскохозяйственного водоснабжения, практически не эксплуатируются [2]. Данные водные объекты обладают значительным запасом водных ресурсов, суммарный объем которых составляет 1,231 млрд м<sup>3</sup>, и при расчете по укрупненным показателям резерв орошаемых площадей может составить около 350 тыс. га (таблица).

Большинство существующих прудов и водохранилищ находится в удовлетворительном техническом состоянии и после проведения мероприятий по ремонту и восстановлению ГТС может выполнять функции орошения. Начиная с 1971 года орошение на местном стоке активно

**Резерв орошаемых площадей при использовании прудов и малых водохранилищ**

Область, край	Число прудов	Объем, млн м <sup>3</sup>	Оросительная норма, м <sup>3</sup> /га	Площадь, тыс. га
Ростовская область	2 600	380	3 500	108,6
Краснодарский край	1 500	711	3 500	203,1
Ставропольский край	645	140	3 500	40,0
Итого	4 745	1231	3 500	352,0

развивалось и в Центрально-Черноземном регионе. К 1975 году оно достигло 216,8 тыс. га (рис. 2). На территории около 140 тыс. га имелась постоянная закрытая оросительная сеть, остальная площадь орошалась на базе передвижного оборудования

(передвижные насосные станции и разборные трубопроводы РТ-180). В основном орошаемые участки использовались под овощные, кормовые и технические культуры. Урожаи всех сельскохозяйственных культур при орошении были высокими.

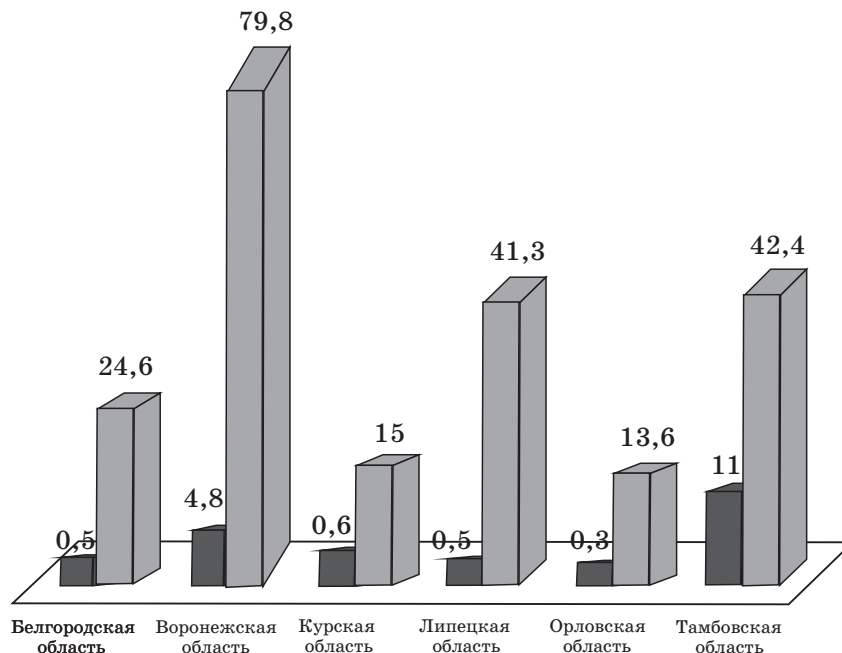


Рис. 2. Динамика изменения орошаемых площадей на местном стоке в Центрально-Черноземном регионе

Как видно из гистограммы, приведенной на рис. 2, за период с 1971 по 1975 год в Центрально-Черноземном регионе были введены значительные площади орошения на местном стоке. По сравнению с 1971 годом увеличение орошаемых площадей произошло более чем в 12 раз, а в отдельных областях более чем в 40 раз.

По данным доктора сельскохозяйственных наук И. П. Сухарева, резервы местного стока довольно велики, они смогли бы обеспечить водой общую площадь орошения до 920 тыс. га [2].

Еще одним способом использования вод местного стока может быть применение его для лиманного орошения, основанного на задержании земляными валами талых снеговых и паводковых вод рек. Лиманное орошение широко применялось в засушливых зонах нашей страны в советское время. Так, в 1967 году суммарная площадь на территории РСФСР составляла 470 тыс. га.

Лиманное орошение просто в эксплуатации, строительные сооружения

малозатратные (в 15–30 раз ниже, чем сооружения регулярного орошения), распределение воды и регулирование оросительной нормы легко автоматизируется. Применяя лиманное орошение, можно в короткие сроки при незначительных затратах труда резко повысить влагообеспеченность на больших площадях. Оно является широкодоступным и очень эффективным способом повышения урожайности многих сельскохозяйственных, особенно кормовых, культур.

Урожаи на лиманах обычно в 3–5 раз выше, чем на рядом расположенных неорошаемых участках, и при их интенсивном использовании даже в засушливые годы достигаются хорошие результаты: кукурузы на силос – 400...500 ц/га, проса – 15...20 ц/га, кормовых бахчевых культур – 300...400 ц/га, люцерны в переводе на сено – 50...60 ц/га.

Лиманное орошение способствует повышению плодородия почвы за счет содержания в паводковых водах органических и минеральных веществ

с богатой грибной и бактериальной флорой. Влага, накопленная в почве, уменьшает опасность водной и ветровой эрозии и расходуется равномерно в течение вегетационного периода. Лиманное орошение мелиорирует засоленные почвы, создавая в них промывной режим. Кроме того, на лиманах интенсивно происходят транспирация и испарение с поверхности почвы, что увеличивает внутренний влагооборот и повышает влажность в воздухе.

Лиманы можно устраивать в отдаленных от населенных пунктов местах, на высоких водоразделах, на склонах, в пологих балках и замкнутых понижениях.

Переход к ярусным лиманам мелкого слоя затопления сокращает удельную водосборную площадь и оросительную норму и позволяет в большинстве случаев обходиться только земляными водообходами, без специальных сооружений. Преимущества таких лиманов, в отличие от глубоководных, заключаются в более равномерном распределении воды, отсутствии переувлажненных и заболоченных участков, в малых оросительных

нормах, отвечающих потребностям возделываемых культур, в возможности применения их как для пойменных (равнинных) участков, так и для склоновых [3].

Между тем имеющиеся возможности для развития лиманного орошения в настоящее время не используются. Большие территории лиманов не эксплуатируются, сооружения на них не восстанавливаются годами, хотя восстановление этих сооружений порой не требует значительных затрат, которые к тому же быстро окупаются. Правильной эксплуатации лиманов не уделяется должного внимания. В большинстве случаев лиманы используются экстенсивно, в виде неулучшенных сенокосов и пастбищ. Органические и минеральные удобрения не вносятся [4].

Кроме того, интенсивное строительство автомобильных и железных дорог в насыпи влияет на перераспределение стока, что не может не сказаться и на затоплении лиманов (рис. 3).

Движение больших объемов воды вдоль каналов, дорог и на участках ливнепротекных сооружений вызывает



Рис. 3. Развитая дорожная сеть в зоне лиманов (Ростовская область, Заветинский район)

линейную эрозию почв. Восстановительные работы на этих участках сводятся к засыпке их растительным грунтом, который с новым стоком талых и ливневых вод вновь размывается потоком.

Рациональное использование этих вод, которые также относятся к местному переформированному стоку, открывает возможности расширения орошаемой площади [5]. При этом наиболее приемлемы мелкоярусные системы лиманного орошения. Невысокая стоимость строительства и эксплуатации, простота устройства выгодно отличают их от других способов полива. На таких системах при поливе более высокая производительность труда, что особенно существенно для малонаселенных засушливых районов.

Об устаревших технологиях орошения земель сельскохозяйственного назначения, когда использовалась вода, аккумулированная в прудах и малых водохранилищах, можно сказать следующее: большинство таких участков, впрочем как и прудов, строилось хозяйственным способом в советские годы, без детального изучения водного бассейна территории и проектов на оросительную систему. Кроме того, технические средства для забора, транспортировки и орошения не всегда соответствовали потребностям, при поливе в основном применялись поверхностные способы с завышенными поливными нормами, не учитывался весь комплекс почвенных, гидрологических и других показателей.

Оросительные системы нового поколения должны быть основаны на блочно-модульной компоновке внутрихозяйственной оросительной сети. Переход на блочно-модульный принцип компоновки сети позволит уменьшить общую потребность в строительных материалах на 40...50 %, при строительстве закрытой оросительной системы сократить потребность в земляных и монтажных работах на 30...40 %, улучшить условия по уходу и ремонту за счет размещения значительной части закрытой сети на поверхности поля.

С хозяйственной точки зрения целесообразно не стабильное орошение отдельных участков, а мобильное орошение с подачей воды для полива на те площади, где можно получить от орошения наибольший выход дополнительной продукции на каждый затраченный кубометр

оросительной воды, и для тех культур, которые в тот или иной период более всего нуждаются в поливах. Речь идет о том, чтобы поливы сельскохозяйственных культур применять так же, как и другие агротехнические мероприятия, т.е. каждый раз на тех площадях, где они обеспечивают получение наибольшего экономического эффекта.

С учетом изменчивой обеспеченности водоисточников на местном стоке в севооборотах следует предусматривать определенный набор засухоустойчивых и влаголюбивых культур с режимом орошения, обеспечивающим водосбережение и сохранение высоких уровней почвенного плодородия.

Совершенствование технологии орошения на местном стоке может быть реализовано как сочетание современной блочно-модульной компоновки оросительной системы в комплексе с лиманным орошением. Например, весной, когда источники орошения наиболее полноводны, а на орошаемых участках, еще достаточно увлажненных талыми водами, идет предпосевная обработка почвы, начинается посев, проводится нарезка временной оросительной сети, из водохранилищ и прудов после их заполнения сбрасываются впустую огромные объемы воды. Таких водохранилищ и прудов сезонного регулирования много. На конец года в них остаются миллионы кубометров неиспользованной воды, которая теряется на испарение. Чтобы предотвратить накопление солей, остаточные объемы воды периодически сбрасываются и бесполезно теряются. Осенью заравнивание временной оросительной сети, уборка урожая, вспашка зяби и посев озимых культур также препятствуют подаче оросительной воды на поля и сокращают ее потребление. Кроме того, глубокой осенью большинство каналов опорожняется и целые реки оросительной воды уходят через сбросные сооружения. Между тем эти воды целесообразно использовать для влагозарядки лиманов с целью создания культурных пастбищ на основе многолетних трав.

### **Выводы**

В условиях нарастающего дефицита водных ресурсов, как в сельскохозяйственной отрасли агропромышленного комплекса, так и в промышленном производстве, особое внимание следует уделять

их рациональному использованию. Необходимо бороться со всевозможными потерями оросительной воды, широко развивать орошение земель водами местного стока, комплексно подходить к созданию новых орошаемых массивов на основе аккумуляции местного стока и постоянного совершенствования технологий орошения.

Усовершенствованные технологии орошения в современных условиях должны учитывать почвенные, геоморфологические, гидрологические, агробиологические, водохозяйственные и технико-экономические показатели. Только такой комплексный подход с регулированием стока по бассейнам позволит определить и использовать на практике наиболее эффективные производственные процессы, требующие наименьших затрат времени и минимальных материальных ресурсов при сохранении экологически устойчивой и благоприятной среды обитания человека.

Регулирование вод местного стока позволит снизить эрозионные процессы, усилит внутренний влагооборот, улучшит водный режим почв и в конечном итоге будет способствовать повышению их плодородия.

Благодаря широкому развитию ярусных систем лиманного орошения, прудового хозяйства и устройству малых водохранилищ будет создана прочная основа дальнейшего развития орошения для

получения высоких и гарантированных урожаев независимо от погодных условий.

1. Водная стратегия агропромышленного комплекса России на период до 2020 года. – М.: ВНИИА, 2009. – 72 с.

2. Проблемы и перспективы использования водных ресурсов в агропромышленном комплексе России: монография; под ред. В. Н. Щедрина. – Новочеркасск, 2009. – 342 с.

3. **Шумаков В. В.** Гидромелиоративные основы лиманного орошения. – М.: Гидрометеиздат, 1979. – 215 с.

4. **Щедрин В. Н., Гостищев В. Д.** Современное состояние участков лиманного орошения в Ростовской области/ Труды Кубанского ГАУ. – Краснодар: ФГОУ ВПО «Кубанский ГАУ», 2009. – №6 (21). – С. 190–193.

5. **Тимченко Н. С.** Использование местных водных ресурсов для орошения. – М.: Россельхозиздат, 1979. – 152 с.

Материал поступил в редакцию 18.01.11.

**Сенчук Герман Александрович**, кандидат технических наук, заместитель директора по науке

Тел. 8 (8635) 26-51-15

E-mail: [rosniipt@novoch.ru](mailto:rosniipt@novoch.ru)

**Гостищев Вячеслав Дмитриевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник

Тел. 8(8635) 26-65-00

E-mail: [nb515@mail.ru](mailto:nb515@mail.ru)