

ИНФОРМАЦИОННЫЙ СБОРНИК

НИЦ МКВК

3(13)

декабрь, 2000

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----------|
| МЕЛЬБУРНСКАЯ ДЕКЛАРАЦИЯ..... | 4 |
| ЗАСОЛЕНИЕ И СТРАТЕГИЯ ДРЕНАЖА КОМИССИЯ БАССЕЙНА МЮРРЕЙ – ДАРЛИНГ | 6 |
| ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЗОНОЙ ФОРМИРОВАНИЯ СТОКА..... | 26 |
| РЕФОРМИРОВАНИЕ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА: ЧТО БЫЛО СДЕЛАНО В АВСТРАЛИИ, ПОЧЕМУ И КАК ЭТО БЫЛО СДЕЛАНО..... | 36 |
| РЕГИОН САНРАЙЗИЯ..... | 48 |

МЕЛЬБУРНСКАЯ ДЕКЛАРАЦИЯ

16 марта 2000 г. состоялся 10-й всемирный водный конгресс IWRA (Международная ассоциация водных ресурсов) в Мельбурне, Австралия. Более 600 ученых, политиков и водных экспертов из 50 стран встретились, чтобы обсудить широкий спектр глобальных и региональных водных проблем, стоящих перед человечеством.

Конгресс призвал к новым подходам к воде на пороге XXI века и напомнил о сбалансировании конкурирующего спроса на ограниченные водные ресурсы. Спектр проблем огромен. Сегодня миллиарды людей все еще не имеют доступа к базовому водоснабжению и услугам. Болезни, вызванные плохим качеством воды, являются основной причиной высокой детской смертности. Способность человечества обеспечивать себя продуктами питания все более сомнительна. Быстро растущие города, как и малые сельские общины, испытывают большие проблемы в удовлетворении своих потребностей в воде. Природные экосистемы испытывают растущее воздействие со стороны различных водопользователей.

Австралия, как принимающая сторона, стала главным объектом обсуждений. Благодаря мелиорации, в некоторых местностях уровень грунтовых вод постоянно снижается. В других же местностях близкие грунтовые воды выносят соль на поверхность, разрушая плодородные земли. Запасы поверхностных вод истощаются засухой. И сейчас Мельбурн и прилегающий регион испытывают засуху третий год подряд, в то время как другие страны страдают от наводнений.

Конкуренция за ограниченные водные запасы и невозможность сохранить их приемлемое качество означают, что в ближайшие годы в г. Аделаида качество питьевой воды может опуститься ниже международных стандартов. Сток самой большой речной системы Австралии Мюррей - Дарлинг настолько мал, что через устье реки можно перебросить мяч от гольфа, в то время как сотрудничество штатов, использующих воды бассейна, остается проблематичным.

Учитывая мрачные сценарии водного будущего, как для Австралии, так и для всего мира в целом, конгресс своевременно сфокусировал внимание на проблемах и их решении. Выступающие отмечали, что найти решения в наших силах, если у нас хватит ума, организованности и политической воли договориться.

Выступающие постоянно ссылались на новые подходы, которые успешно опробованы во многих регионах мира. Сейчас никто не может уйти от факта, что долгосрочные права на воду отдельных лиц, организаций и стран могут подвергнуться изменениям.

Должны быть найдены новые пути распределения ресурсов и их повторного использования. Приоритет в водопользовании должен быть отдан базовым нуждам человека и природы и повышению эффективности использования воды. Право человека на воду должно быть признано, и должна быть выработана соответствующая стратегия для его осуществления. Мы должны найти пути снижения риска водных конфликтов.

В последнее десятилетие появились и окрепли новые тенденции. Экономическая и организационная «глобализация» уже влияет на использование воды и практику управления водой, как в развитых, так и в развивающихся странах. Возросшая торговля сельскохозяйственной и промышленной продукцией, глобализация инвестиций и финансовых рынков, приватизация водных систем и прогресс в связи, информатике и

биотехнологии – все это изменит сегодняшнее распределение воды и спрос на нее. Требуются новые системы управления, соответствующие этим новым условиям, но они еще плохо апробированы.

В этом контексте тема конгресса «Распределение и забота о водных ресурсах» придает дополнительную значимость изменениям в практике управления и охраны водных ресурсов. IWRA через ее сеть призвана помочь процессу реформ, с целью достижения приемлемых и устойчивых решений по глобальным и региональным водным проблемам. В быстро меняющейся окружающей среде лидерство IWRA жизненно необходимо для поддержания успешного, устойчивого планирования и управления водой в масштабах всего человечества.

Мы также понимаем ценность партнерства и сотрудничества в деле использования воды с неправительственными организациями, политиками и мировыми лидерами.

Послание конгресса ясно и понятно. Надвигающийся кризис очевиден. Пришло время действовать. Необходимость решения водных проблем на стыке различных интересов, партнерство и сотрудничество между правительствами, водными менеджерами, специалистами являются жизненно важными, если мир хочет противостоять вызовам сегодняшнего и завтрашнего дня.

IWRA Update, 2000, vol. 13, no. 2, p.4.

ЗАСОЛЕНИЕ И СТРАТЕГИЯ ДРЕНАЖА Комиссия бассейна Мюррей – Дарлинг

Предисловие

Бассейн Мюррей-Дарлинг – это один из самых продуктивных сельскохозяйственных районов в Австралии. По подсчетам, его вклад в экономику страны оценивается в 8,6 миллиардов долларов в год. Эта сумма представляет около 41 % национального валового продукта сельского хозяйства. Общая площадь, отведенная под сельскохозяйственные угодья бассейна, составляет 84,6 миллиона гектаров, из которых 1,47 миллионов гектаров – орошаемые. Бассейн щедро обеспечен природными ресурсами, такими, как водные угодья, леса и многочисленные разновидности флоры и фауны.

С точки зрения экономики, окружающей среды и социальной значимости крайне важна устойчивость в управлении природными ресурсами и экономической деятельностью. С этих позиций главный акцент должен быть сделан на противостояние росту естественного засоления земель бассейна вследствие изменения использования земли и воды в течение последних двух веков.

Высокий уровень засоления не только снижает урожайность сельскохозяйственных культур, но и вызывает дополнительные затраты коммунальных и промышленных потребителей воды. Повышенные затраты в основном определяются необходимостью более частых ремонтов и замены систем отопления и водоснабжения, а так же ущербом, причиненным домам, дорогам и другим сооружениям в результате поднятия уровня воды и засоленности. Возросшее засоление также влияет на устойчивость орошаемых и заболоченных земель.

Необходимость стратегии дренажа для борьбы с засолением

В середине 80-х годов исследования показали, что 96 000 гектаров орошаемых земель бассейна имеют видимые признаки засоления. Тогда же было подсчитано, что площадь орошаемых земель с высоким уровнем грунтовых вод может вырасти с 559 000 гектаров в 1985 году до 869 000 гектаров в 2015 году.

В соответствии с этими расчетами, среднегодовое засоление в Моргане (Южная Австралия) вырастет на 30-70 ЕС¹. Это увеличение минерализации воды в реке будет определяться, в значительной мере, притоком поднявшихся грунтовых вод на орошаемых землях и почвах открытого и закрытого дренажа земель с высоким уровнем грунтовых вод. Относительное влияние богарных земель было рассмотрено и оценено как незначительное.

В 1985 году межминистерский совет бассейна Мюррей-Дарлинг определил главным приоритетом координацию управления проблемами засоления и заболочива-

¹ ЕС-мера электропроводимости воды в микросименс/см при 25° С, используется как индикатор растворенных солей. 1ЕС равен примерно 0,6 мг/л общерастворенных солей. В международной системе применяются также следующие единицы измерения электрической проводимости 1dS/m- децесименс на метр= 1mS/cm – миллесименс на сантиметр=1000 μS/cm-микро сименс на сантиметр.

ния и нацелил межправительственную рабочую группу для подготовки стратегии дренажа.

Засоление и стратегия дренажа

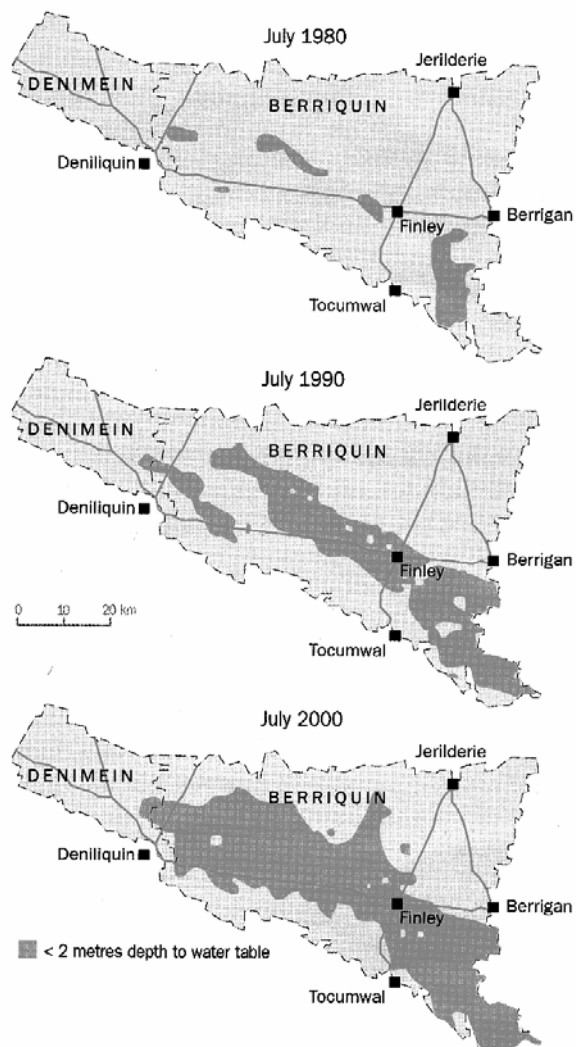
Стратегия дренажа для борьбы с засолением, выработанная комиссией бассейна Мюррей–Дарлинг (MDBC), была принята межминистерским советом в апреле 1989 года.

Ключевые элементы стратегии о правах и ответственность правительств :

- Каждый штат ответственен за действия, влияющие на повышение минерализации реки.
- Вред от действий определяется сравнением их с основополагающими условиями. Основополагающие условия – это все существующие правила в бассейне на 1 января 1988 года, включая действие всех предыдущих обязательств и акций, сделанных штатами до 1988 года.
- Правительства Содружества Наций, Нового Южного Уэльса, Виктории и Южной Австралии выполняют совместную программу по снижению уровня среднегодовой засоленности в Моргане от 80 ЕС в конце и до 15 ЕС для Виктории и Нового Южного Уэльса.

Морган расположен выше водозабора Аделаиды, и рассматривается как место, распространяющее влияние минерализации реки на всех водопользователей данной системы.

- Трём штатам также позволено предпринимать меры по снижению проектной минерализации свыше 80 ЕС и использовать полученные *резервы засоленности*² для деятельности, которая может привести к росту минерализации воды в реке.
- Каждый штат наделен правами продолжать действия, ведущие к росту минерализации воды в реке, при условии, что прирост вноса соли в



² Как следует из статьи, под *резервами засоленности* понимается разница между фактическим и допустимым засолением. При этом любое мероприятие, приводящее к снижению минерализации, увеличивает этот резерв.

реку от его деятельности не превысит баланса резерва засоленности.

- Ответственность за управление землей и разработку предложений в каждом штате в отдельности остается за данным штатом.

Эта стратегия создает рамки для совместных действий правительств Содружества наций, Нового Южного Уэльса, Виктории и Южной Австралии по эффективному решению неотложных проблем минерализации воды в реке, заболачивания и засоления земель в долине Мюррей. Стратегия основывается на концепции снижения минерализации воды в реке путем эффективного перехвата солей посредством различных схем дренажа. Это позволит Новому Южному Уэльсу и Виктории сбросить согласованное количество соли назад в реку для того, чтобы восстановить засоленные орошаемые земли в этих Штатах.

В ближней и средней перспективе снижение минерализации в реке будет достигаться путем перехвата вносимых в нее солей. В долгосрочной перспективе планы управления землей, водой и засолением будут развиваться, касаясь двух аспектов: минерализации воды в реке и засоления земель.

Согласно стратегии, регистр поддерживается комиссией с целью учета различных схем и проектов, выполняемых с момента принятия данной стратегии. Рабочая группа оценки засоления и дренажа наблюдает за соблюдением регистра. Приход и расход солей в реку определяется проектом с учетом влияния изменения минерализации воды в реке Мюррей, вызванного действиями водопользователей, на экономику региона. Эти экономические показатели, убытки или прибыль, включают в себя воздействие засоления в нижнем течении на орошение, промышленных и коммунальных водопользователей. Правила расчета допустимых значений минерализации воды в реке для проекта и занесение их в регистр определены в соглашении бассейна Мюррей – Дарлинг.

Цели стратегии

Цели стратегии заключаются в следующем:

- улучшить качество воды в реке Мюррей для использования – сельскохозяйственного, коммунального, промышленного, регионального;
- контролировать существующую на сегодняшний момент деградацию земель, предотвращать ее дальнейший рост и, по мере возможности, восстанавливать земельные ресурсы для того, чтобы обеспечить их устойчивое использование в долинах Мюррей и Мюррейбиджи;
- сохранить естественную окружающую среду долин, оградить чувствительные экосистемы от засоления.

Чтобы определить приемлемый уровень засоления и то, что будет достигнуто сбалансированной программой действий через 10 лет, комиссия по реке Мюррей, предшественники MDBС, приняли временные меры для поддержания развития стратегии:

...поддерживать экономически и социально приемлемый набор действий и мер, заключающихся в перехвате вносимых солей, усилении регулирования реки и улучшении управления землей, которые приведут к снижению минерализации воды в реке Мюррей

в Моргане к 1995 году до такого уровня, что он будет ниже 800 ЕС за 95% времени (MDBС, 1987).

Исполнение стратегии

Политика и подходы к исполнению стратегии, включающие определение резервов солей для ряда проектов и оценка предложений штатами и MDBС излагается ниже.

Виктория и Новый Южный Уэльс

В Виктории и Новом Южном Уэльсе, штаты сами оплачивают схемы перехвата вносимых солей, которые создают резервы (задания по достижению допустимого засоления) и затем распределяют их для планов управления засоленностью земли и минерализации воды, одобренных на текущий период. Однако, эксплуатационный и обслуживающий компонент, как ожидается, будет покрыт за счет благотворительного плана. Исполнители плана не владеют правом на деятельность, которая может привести к увеличению минерализации, если только они не сделали взнос в общий капитал, а также в затраты по эксплуатации и обслуживанию для получения этих резервов.

В Виктории распределение резервов солей для планов базируется на соглашениях по распределению затрат и рассматривается с частных и общественных позиций. Резервы могут быть распределены либо как в разовом порядке, либо как начальная квота (например, на пять лет), если план будет выполняться поэтапно.

В Новом Южном Уэльсе предполагаемое распределение резервов базируется на оценке общественных интересов, путем определения рентабельности мер или работ. Вред окружающей среде от предложенных работ или мер, включая минерализацию, должен быть рассмотрен, следуя положению об окружающей среде (EIS), и контроль за обязательствами по выполнению ложится на MDBС и агентства штата.

В одном из проектов резервы были распределены штатом Виктория, чтобы уменьшить минерализацию воды эффективным отводом грунтовых вод с помощью новых разработок. Эти разработки вначале были рассмотрены как частная инициатива, но экономический подъем в регионе и стране сделали возможным и их вовлечение в формирование резервов. В этом случае, от участников потребовались ремонтные затраты за создание резерва засоления.

Частные инвестиции для создания резервов засоления ограничены одним примером (проект в регионе Санрайз). Здесь фонды, обеспеченные правительством, были инвестированы в проект по снижению минерализации (схема переброски Псих Бенд), таким образом, создав резерв в 0,78 ЕС.

Южная Австралия

Когда была сформулирована стратегия, Южная Австралия решила разместить свою часть резерва от совместной деятельности для улучшения качества воды в реке Мюррей. Это выдвинуло на первый план снижение минерализации воды в реке. Это также указывает, что Южная Австралия будет создавать новые ирригационные системы таким образом, чтобы сохранить уровень минерализации в реке нейтральным.

Для того чтобы достичь стабильности минерализации воды, Южная Австралия избрала политику модернизации существующих систем ирригации и минимизации воздействия солей от нового освоения. Вся водоподача из реки Мюррей в Южной Австра-

лии осуществляется при минимизации солеобмена в соответствии с требованиями подготовки и выполнения плана управления. Для крупномасштабного освоения территории вызываемого этим освоением.

Офис комис

Офис MDBС обеспечивает те засоления и дренажа и оценивает прибыли от предложений, выдвинут вместе с точкой зрения офиса комис засоления и дренажа для последующ

Оценка ущерба и прибыли в лей комиссии для системы реки Мюррей и затем подсчитываются и минерализации воды в реке. Пред 1985. Данный период фиксирует длительные изменения климатических условий в долинах и содержит как периоды засух, так и больших паводков. Во время формирования стратегии, этот период был достаточно короток, вследствие ограниченности данных, имеющихся в наличии. Было предложено, чтобы этот период был расширен за счет включения в него наблюдений после 1985 года.

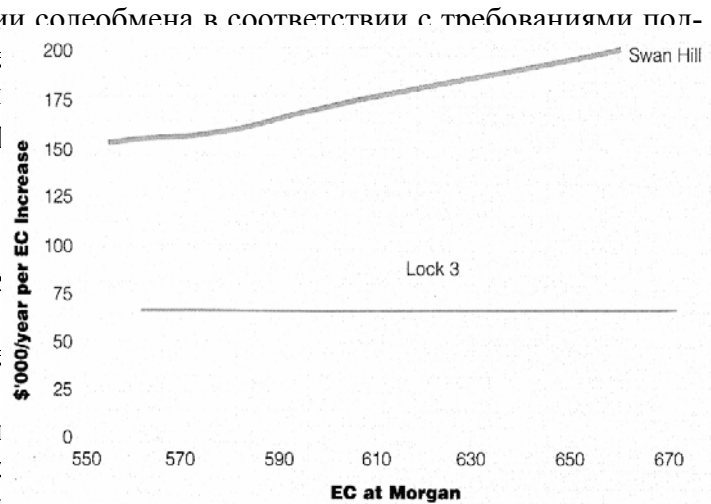


График 1. Затраты на единицу роста ЕС, вследствие выпуска соли у Swan Hill и Lock 3.

Основы распределения затрат

Капитальные затраты, на выполнение совместно финансируемых схем перехвата солей распределены между правительствами Содружества Наций, Нового Южного Уэльса, Виктории и Южной Австралии поровну. Однако затраты на эксплуатацию, обслуживание и наблюдение распределены только на три штата.

Половина от общей стоимости исследований и проектирования, для выполнения совместно финансируемых схем, берет на себя Содружество Наций, а оставшаяся половина поделена в равных долях между Новым Южным Уэльсом, Викторией и Южной Австралией. Штаты Квинсленд и АСТ не являются участниками стратегии засоления и дренажа, и поэтому не вносят вклад в данный проект, а их нужды не учитываются стратегией.

Затраты на борьбу с засолением, признанные стратегией

Один из ключевых элементов Стратегии - оценка экономического воздействия на водопользователей реки Мюррей вследствие работ или мер, увеличивающих или уменьшающих минерализацию воды в реке, и отнесение убытков или прибыли к штатам, в соответствии с определенными правилами.

До настоящего времени, экономическое воздействие от минерализации было оценено исследованиями, выполненными консультантами в 1984 году. Эти исследования показывают, что каждое увеличение единицы минерализации в Моргане стоит приблизительно \$ 140000 в год, на единицу ЕС для пользователей, находящихся ниже по течению. Восемьдесят процентов от этих затрат относятся к местному и городскому

водоснабжению в Южной Австралии, включая водоснабжение Аделаиды из реки Мюррей.

Как компонент обзора стратегии, новая оценка экономического воздействия на водопользователей реки Мюррей только что была закончена (GHD, 1999). Это исследование основано на том, что затраты сельскохозяйственных пользователей, особенно садоводов, являются намного выше определенных ранее, а затраты местных и промышленных пользователей более низкие. Согласно новому исследованию, общие затраты водопользователей реки Мюррей при изменении минерализации воды в реке меняются значительно, и зависят при этом от места воздействия, которое ведет к изменению в минерализации реки (График 1). На данном уровне минерализации воды в реке, затраты на единицу засоленности (ЕС) могут варьировать от \$ 65000 в год (если действие проводится вниз по течению основных ирригационных площадей) до \$ 151700 в год (если это случилось около Swan Hill). Изменение в стоимости зависит от места действия, которое ведет к изменению в минерализации воды и количества ирригационных потребителей в нижнем течении реки, затронутых ростом минерализации воды в реке.

График 1 показывает, что добавочная стоимость за единицу ЕС будет расти в будущем, если минерализация воды в реке будет увеличиваться.

Любое увеличение уровня минерализации, не только повредит текущий урожай, но и последующий урожай будет снижаться. Главные культуры, подверженные влиянию засоления, и степень этого влияния отражены в графике 2.

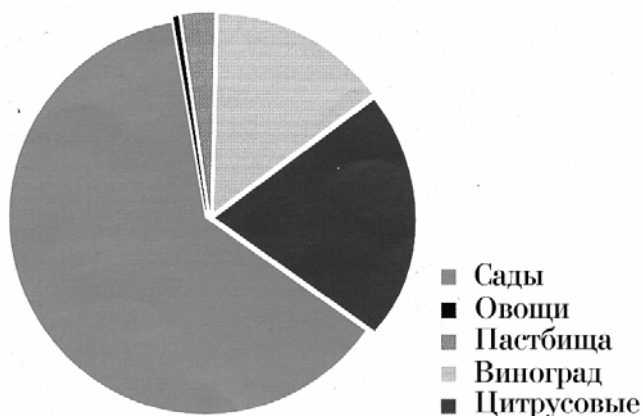


График 2. Сельскохозяйственные ущербы по категориям по Проекту Swan Hill

Распределение экономического ущерба в различных зонах реки показано в графике 3.

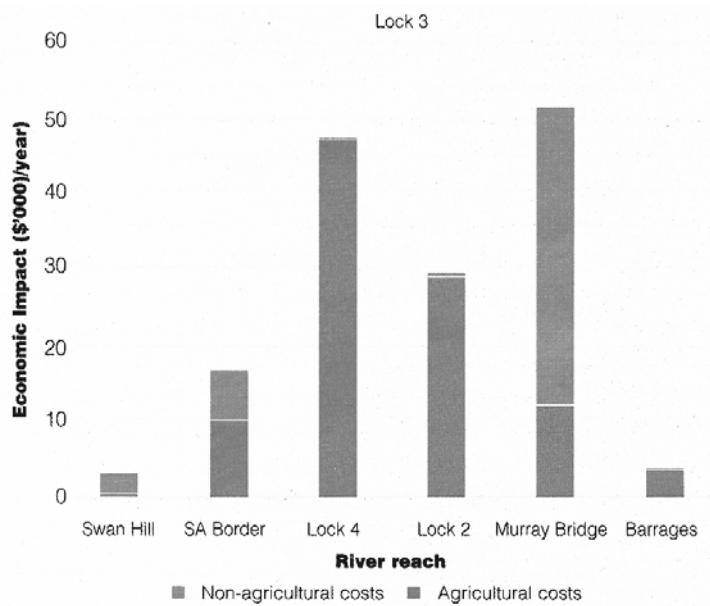


График.3. Экономические затраты водопользователей реки Мюррей, вследствие роста засоления на 1 ЕС из-за сброса соли возле Swan Hill.

Отношение
между

сельскохозяйственным и несельскохозяйственным экономическим воздействием может варьировать, в зависимости от места сброса солей. Расстояние от этих точек меняет и экономические показатели в разных штатах. Так, рост минерализации воды в Моргане, под воздействием сбросов возле холма Swan Hill, наносит сельскому хозяйству ущерб в 61 %, а прочим потребителям - 39%.

Более чем 90 % сельскохозяйственного и несельскохозяйственного ущерба порождают сами водопользователи на юге Австралии.

Сегодняшние достижения

Наиболее существенное достижение стратегии – улучшение качества воды в реке (снижение минерализации), достигнутое благодаря неограниченной реабилитации деградированных земель и выполнению дренажных программ по снижению роста минерализации подземных вод. Это стало возможным путем уменьшения количества солей, попадающих в реку Мюррей при помощи строительства схем перехвата поступающих солей, что предотвратило пагубное воздействие солей на землю и воду.

Уменьшение засоления в Моргане, как следствие принятой стратегии

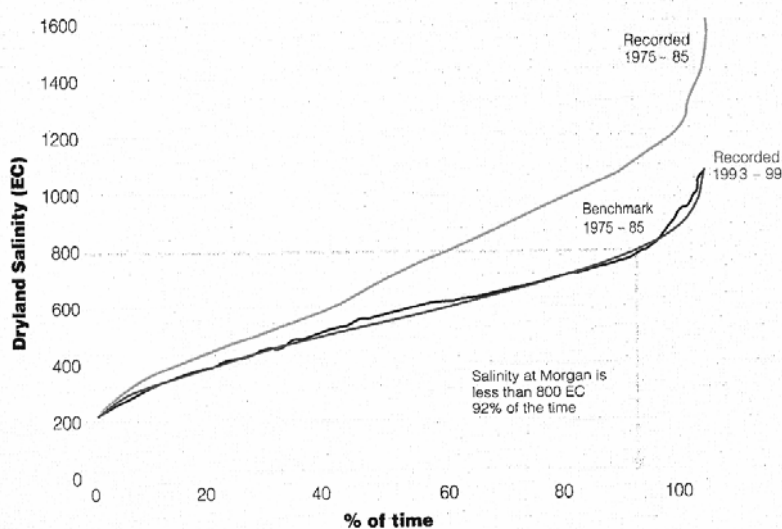
Ключевая характеристика индикатора стратегии – это минерализация в Моргане (Южная Австралия). Совместно финансируемые схемы, начатые выполняться после принятия стратегии, снизили уровень минерализации воды в Моргане до уровня 75,9 ЕС. С другой стороны, планы управления засолением земель и воды и изменения в управлении водой привели к уменьшению уровня минерализации еще на 18,6 ЕС, давая

при этом чистое снижение до 57,3 ЕС. До принятия стратегии, совместно работающие правительства имели соглашение об изменении процедуры эксплуатации озер Менинди и озера Виктория, обеспечив чистое улучшение уровня минерализации воды в Моргане до 28 ЕС.

Разница изменения в уровне минерализации воды в Моргане в период после принятия стратегии и предшествующий принятию, а так же основополагающие условия (эталон), принятые стратегией, отражены в графике 4. Период пост-стратегии был выбран, начиная с 1993 года и далее, так как две из четырех схем, созданные стратегией, были завершены к концу 1992 года, а третья, основная схема, была закончена в 1993 году. Условный эталон является показателем уровня минерализации воды, который был бы в Моргане в период 1975-1985 при условии, что:

- I. все схемы перехвата вносимых солей, утвержденные до 1988, года были бы уже действующими;
- II. Южная Австралия получила бы право на завершение строительства плотины Дартмут;
- III. озеро Менинди эксплуатировалось бы вместе с успешной борьбой с минерализацией воды;
- IV. озеро Виктория было бы использовано для управления уровнем минерализации.

График 4 и таблица 1 показывают, что уровень минерализации воды в Моргане



стал намного ниже в период пост-стратегии, чем до нее. Среднегодовая минерализация воды в пост-стратегический период на 152 ЕС ниже, чем в период пре-стратегии, и на 14 ЕС ниже, чем эталон.

На основе данной информации можем заключить, что стратегия показала свою высокую эффективность в снижении минерализации воды в реке Мюррей в Моргане.

График 4. Разница в минерализации воды в Моргане до начала работы Стратегии и после нее.

Таблица 1.
Минерализация

воды в Моргане до и после
осуществления стратегии (в ЕС)

| % обеспе- ченности стока | Периоды | | | |
|--------------------------------|---|--|--|-----------------------|
| | Пре-Стратегии (1975-1985) наблюдавшийся | Эталон (1975-1985) смоделированный | Пост-Стратегии (1993-1999) наблюдавшийся | Разница (Пре-Пост) |
| 95 | 1205 | 874 | 900 | 305 |
| 50 | 710 | 584 | 590 | 120 |
| 5 | 300 | 289 | 275 | 25 |

| | | | | |
|-----------|-----|-----|-----|-----|
| В среднем | 721 | 583 | 569 | 152 |
|-----------|-----|-----|-----|-----|

Тенденции минерализации воды в Моргане

Исторические и запланированные тенденции минерализации воды в реке Мюррей в Моргане обобщены в графике 5. Рост минерализации воды в реке, начиная с конца 70-х годов, в основном вызван ростом ирригации в этот период. Однако, рост минерализации воды в реке был также вызван ростом поступления солей со стороны богарных земель и ирригационных площадей, освоенных в период пре-стратегии. Большой успех в улучшении уровня минерализации воды в реке ложится на конец 80-х годов, и достигнут такими мерами, как снижение сбросов, создание и эксплуатация

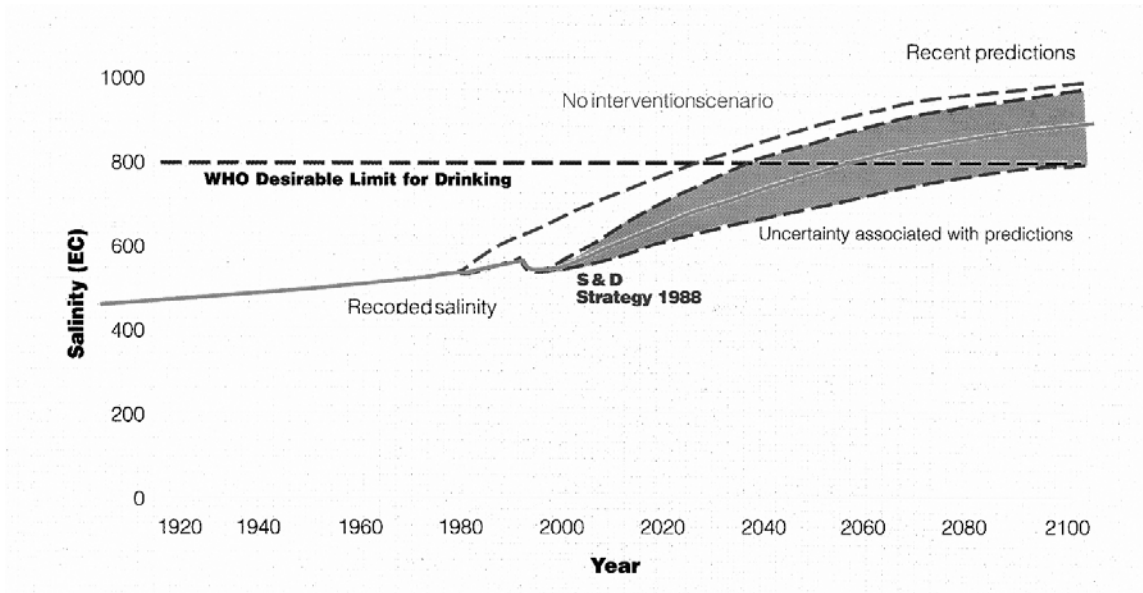


График 5. Прогноз минерализации воды в Моргане, Ноябрь 1998 года. схем перехвата солей строительство региональных дренажных сооружений.

Инженерные работы

Схемы перехвата солей.

Большое количество соли всегда поступало в реку Мюррей через поток минерализованных грунтовых вод. Этот поток является особенно очевидным во время меженного расхода реки, когда отмечается большой рост минерализации на коротких отрезках реки. Для снижения этого потока, агентствами штата и MDBС было успешно выполнено несколько схем перехвата поступающих солей, путем снижения уровня минерализованных грунтовых вод, находящихся рядом с реками или сокращения напорного притока из более глубоких водоносных пластов. Эти планы предотвращают ежегодное попадание 400000 тонн соли в реку Мюррей.

Успехи совместно финансируемых схем перехвата вносимых солей

На сегодняшний день, штаты и Содружество Наций профинансировали строительство трех схем перехвата вносимых солей и модернизацию двух схем для снижения

показателя минерализации воды в Моргане до 63,7 ЕС (таблица 2). Некоторые успехи были заранее предвидены, вследствие изменений в управлении озерами Менинди и сработкой граничащего потока в реку Дарлинг. В общем, было достигнуто снижение минерализации воды в реке до 61,1 ЕС по сравнению с 80 ЕС, запланированными стратегией.

После принятия стратегии, MDBС предложило установить набор правил по эксплуатации насосов Бар Крик, которые уменьшают сброс соли из него в систему озера Татчевор, отличавшихся от правил эксплуатации в период, предшествующий принятию стратегии. Использование этих правил позволило снизить минерализацию воды на 7,7 ЕС. Виктория приняла эти правила на испытательный срок. Кроме того, в период до принятия соглашения по стратегии, была выполнена совместно финансируемая схема перехвата солей, вносимых рекой Руфус. Этот проект предотвращает попадание около 21600 тонн соли в год, в реку Мюррей.

Общие инвестиции и успехи совместных схем

Совместно финансируемые схемы, реализованные после принятия стратегии, потребовали инвестиций в размере 43 миллионов долларов, а их обслуживание и эксплуатация – около 1,8 миллиона долларов в год. Детальное представление каждой схемы приведено в таблице 2. Семь миллионов было вложено в исследования по созданию эффективных схем для достижения целей стратегии.

Таблица 2.

Инвестиции в совместно финансируемые схемы по предотвращению минерализации воды

| Название схемы | Год завершения | Изменение в средней минерализации воды в Моргане (ЕС) | Кол-во соли предотвращ. от попадания в р.Мюррей (тонн/год) | Средние затраты на экспл. и обслуж. (тыс.\$/год) | Общая стоимость (тыс.\$) |
|--|----------------|---|--|--|--------------------------|
| Вулпунда | 1992 | -35.44 | 61,100 | 850 | 20,900 |
| Викерия | 1993 | -13.56 | 23,700 | 330 | 7,600 |
| Мали Клифс | 1995 | -8.80 | 29,000 | 470 | 12,200 |
| Совершенство-вание Милдура Мербейн и Буранга | 1991 | -5.91 | 19,200 | 110 | 2,200 |
| Итого | | 63.71 | 134,000 | 1,760 | 42,900 |

Успехи государственных схем по борьбе с минерализацией воды.

Новый Южный Уэльс, Виктория и Южная Австралия также создали несколько Схем перехвата вносимых солей и схем отвода грунтовых вод. Большинство этих Схем предшествовали принятию Стратегии. Успехи по снижению засоления нескольких проектов штатов показаны в таблице 3. После принятия стратегии, Виктория выполнила 2 проекта (Псих Бенд и Бар Кетчмент).

Схема отвода грунтовых вод Псих Бенд со снижением минерализации воды на 1,14 ЕС, была выполнена совместно штатом Виктория и Содружеством Наций.

Доля Содружества Наций была направлена на улучшение качества воды в реке, в то время как Виктория вложила свои средства на создание резерва засоленности путем снижения сброса грунтовых вод в реку Мюррей возле Милдуры.

Проект “План водосбора Бар Крик” с эффективностью по снижению минерализации воды на 3,32 ЕС, к нынешнему моменту, и ожидаемым окончательным снижением на 6,63 был профинансирован Викторией. Этот проект включает набор мероприятий по водосбору, которые улучшат эффективность схемы отвода грунтовых вод Бар Крик.

Отклики

Реализация и эксплуатация этих проектов была осуществлена не без определенных проблем и споров. Это проявилось в появлении осадков железа и биозагрязнении магистральных труб и насосов, сбоях системы из-за повышенной коррозии, возникающей при откачке грунтовых вод, сложности и неполного понимания гидрогеологических условий, влияющих на достижение ожидаемых изменений под воздействием выполняемых схем и обслуживаемых ими бассейнов.

Методы, разработанные Южно Австралийской водной корпорацией, оказались очень эффективными в борьбе с загрязняющими бактериями железа. Один из них был запатентован. Он использует извлечение хлора из грунтовых вод электролизом, регулярно дезинфицируя им насосы и устраняя бактерии железа, загрязняющие насосы в течение длительного периода. Некоторые насосы, оснащенные системами хлорирования, были использованы непрерывно в течение шести лет, начиная с последнего переключения, с незначительной потерей мощности на выходе, вследствие загрязнения бактериями железа.

Для трубопроводов подверженных загрязнению бактериями железа, теперь постоянно используются различные методы очистки: пенообразующие резиновые смазки или “болванки”. Эти методы оказались очень эффективными для поддержания трубопровода в должном состоянии. Другие существенные разработки включают использование новых эпоксидных защитных покрытий для насосов, которые понижают коррозионные эффекты минерализованной воды на узлы насоса.

Чтобы минимизировать воздействие на соседние земли и чувствительные экологические зоны и осуществить предупреждающие ущерб профилактические меры, осуществляется программа наблюдения за перемещением грунтовых вод, засоленностью, наблюдение за флорой и фауной. Так же для того, чтобы минимизировать отрицательное влияние на соседние земли, вокруг больших проектов были созданы буферные полосы, перехватывающие дренажи и подземные отсечные стенки.

Таблица 3.

Основные проекты штатов

| Название проекта | Год завершения | Кол-во солей предотвращенное от попадания в реку Мюррей (тонн/год) |
|---|----------------|--|
| Новый Южный Уэльс | 1979 | 36500 |
| Схема перехвата вносимых солей Буронга | 1979 | 36500 |
| Схема перехвата вносимых солей и схема отвода грунтовых вод Курлва | 1974 | 2020 |
| Виктория | | |
| Озеро Хавторн | 1968 | 11300 |
| Схема отвода грунтовых вод Бар Крик (включая План водосброса Бар Крик) | 1968 | 58000 |
| Схема перехвата вносимых солей Милдура Мербейн | 1981 | 28500 |
| Псих Бенд | 1996 | 4900 |
| Южная Австралия | | |
| Схема отвода грунтовых вод Нура | 1983 | 44000 |
| Общее количество соли предотвращенное от попадания в р.Мюррей проектами Штатов (тонн/год) | | 221720 |

**Проекты управления землей,
водой и засоленностью**

Краткий обзор различных проектов.

Обеспечение резервов засоленности в соответствии со стратегией позволило выполнить работы по управлению землей, водой и засоленностью в орошаемых районах (проект управлением землей и водой (LWMP) в Новом Южном Уэльсе и в Южной Австралии, проекты управления засоленностью (SMP) в Виктории), для улучшения состояния этих сельскохозяйственных площадей без нанесения урона экологии реки Мюррей.

С момента принятия стратегии были инициированы 14 проектов в Новом Южном Уэльсе и Виктории. Другие три проекта в Новом Южном Уэльсе и 16 в Южной Австралии находятся на различных стадиях разработки, и их основной целью является достижение устойчивости в управлении водой и землей. Наиболее удачным проектом в южной Австралии является проект Квалко Санлендс LWMP.

Площадь охвата каждого из проектов указана в таблице 4. Общая площадь, охваченная этими проектами, составляет 1,97 миллионов гектаров (орошаемых и богар-

ных). Большинство проектов нацелены на понижение уровня грунтовых вод в максимальной степени и обеспечение дренажа для площадей, уже затронутых высоким уровнем засоления, для дальнейшего использования этих земель в сельском хозяйстве.

Таблица 4.

Проблемы заболачивания и засоления для некоторых проектов

| Проект | Покрывае- мая пло- щадь (тыс. га) | Площади с уровнем грунтовых вод в пределах 2 м (тыс. га) | | Основная с/х дея- тельность |
|---|--|---|---|--|
| | | Во время развития проекта | Через 30-50 лет, если бы проект не действовал | |
| <i>Новый Южный Уэльс</i> | | | | |
| Берриквин LWMP | 320 | 90 | 200 | Рис, молоко, шерсть |
| Денимеин LWMP | 59 | 1,1 | 11,8 | Рис, шерсть, овощи, яровые |
| Кадэл LWMP | 322 | 11,9 | 77 | Рис, пшеница, ов- сянка, ячмень, ово- щи |
| Вакул LWMP | 250 | 24 | 42,2 | Рис, шерсть, мясо, зерновые и молоко |
| Колимбелли LWMP | 79 | 30 | 60 | |
| <i>Виктория</i> | | | | |
| Шеппартон SMP | 500 | 188 | 277 | Пастбища, молоко |
| Бурт Вест оф Ладдон SMP | 89 | 20 | 89 | Томаты и люцерна |
| Кампаспе Вест SMP | 5,7 | 3,4 | 3,4 | молоко |
| Траговел Плейнс SMP | 120 | 120 | 120 | Мясо, молоко |
| Торрумберри Ист оф Ладдон SMP (включая Бар Крик SMP) | 130 | 107,9 | 123,5 | Мясо, молоко |
| Ньях он Бордер SMP | 17 | Не приме- ним | Не применим | Вина и цитрусовые |
| Керган Лейкс SMP | 110 | 45 | 45 | Молоко, садоводство |
| Санразиа SMP | 17 | Не приме- ним | Не применим | Садоводство |
| Нангилок Ко- лигнан SMP | 39 | 2,2 | Не доступно | Цитрусы, вина и овощи |
| <i>Южная Австра- лия</i> | | | | |
| Кувалко Сан- лендс LWMP | 2,5 | 0,2 | 0,94 | Цитрусы и вина |

| Проект | Покрывае- мая пло- щадь (тыс. га) | Площади с уровнем грунтовых вод в пределах 2 м (тыс. га) | | Основная с/х дея- тельность |
|--------|--|---|---|--------------------------------|
| | | Во время развития проекта | Через 30-50 лет, если бы проект не действовал | |
| Итого | 1964,2 | 601,6 | 992,3 | |

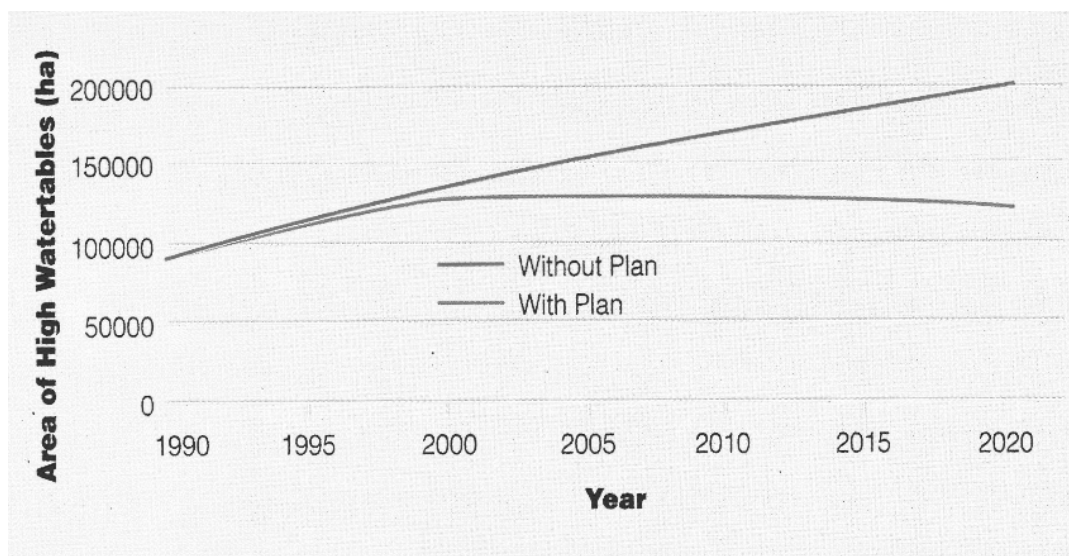


График 6. Берриквин LWMP- Площади с высоким уровнем грунтовых вод (рост уровня грунтовых вод в отсутствии проекта и с его действием)

LWMP в борьбе с подъемом уровня грунтовых вод, отображены в графике 6.

Основная деятельность, проводимая в соответствии с различными проектами, включает некоторые, или сразу все из следующего:

- поверхностный дренаж;
- закрытый дренаж;
- вертикальный дренаж;
- сокращение потерь из ирригационных каналов;
- повторное использование дренажных вод;
- улучшение земель;
- повышение доходности фермерских хозяйств посредством использования лучших методов их ведения;
- улучшение управление водой водных угодий;
- облесение и биодренаж.

Резервы солей достигнуты несколькими различными проектами, и их состояние на сегодняшний день отображено в таблице 5.

Основные результаты

Основные результаты и уроки на будущее из строительства дренажных схем следующие:

- сопоставление данных мониторинга некоторых дренажных систем с долгосрочными данными показывает тенденции к росту минерализации дренажных вод и солевой нагрузки. Причины этого нуждаются в дальнейшем исследовании;
- постепенный рост сбросов соли наблюдается на дренажах, построенных до 1988 года. Хотя они повлияли на минерализацию воды в Моргане, этот рост не был предусмотрен в стратегии;
- строительство дренажных систем, повторное использование воды и улучшение практики управления позволяет снизить сбросы солей, химикатов и удобрений с полей;
- вопрос, являются ли орошаемые площади накопителями солей или сбрасывают излишки, требует дальнейшего рассмотрения;
- для успешной реализации проектов управления землей, водой и засоленностью должно осуществляться активное вовлечение сообщества в развитие, осуществление и доленое участие в затратах.

Таблица 5.

Резерв засоления, размещенный в нескольких проектах и его сегодняшнее состояние

| Проект | Осуществленное воздействие/ уменьшение минерализации (ЕС) |
|--|---|
| <i>Новый Южный Уэльс</i> | |
| Берриквин LWMP | На 5 ЕС под действием четырех Проектов |
| Денимеин LWMP | |
| Кадэл LWMP | |
| Вакул LWMP | |
| Колимбелли LWMP | На 0.7 ЕС предложено |
| <i>Виктория</i> | |
| Шеппартон SMP | 3.40 |
| Бурт Вест оф Ладдон SMP | 0.11 |
| Кампасе Вест SMP | 0.50 |
| Траговел Плейнс SMP | 1.50 |
| Торрумберри Ист оф Ладдон SMP (включая Бар Крик SMP) | -3.32 |
| Ньях он Бордер SMP | 1.40 |
| Керган Лейкс SMP | 0.91 |
| Санразиа SMP | 0.10 |
| Нангилок Колигнан SMP | 0.50 |
| <i>Южная Австралия</i> | |
| Кувалко Санлендс LWMP | Должен быть оценен |

Новые ирригационные разработки

В связи с некоторыми новыми ирригационными проектами, введение передаваемых прав на использование воды привело к перераспределению водных ресурсов между оросительными системами в большинстве штатов. Некоторые из новых проектов могут вести к увеличению минерализации грунтовой воды или к росту дренажных сбросов в реку Мюррей. В прошлом продажа воды осуществлялась только под юрисдикцией штата, и каждый штат был ответственен за величину минерализации. Недавно межминистерский совет бассейна реки Мюррей–Дарлинг ввел межштатную плату за воду на испытательный срок в преобладающе садоводческих районах Мали Нового Южного Уэльса, Виктории и Южной Австралии, между Юстон и Маннум. Это новшество введено так, чтобы система платы за воды, пересекающие границы штата, могла бы создать порядок, не позволяющий отдать воду в собственность по невысокой цене и таким образом повысить эффективность использования ее, с точки зрения экономики и окружающей среды.

Виктория (от Ньях до границы с Южной Австралией)

Новое развитие ирригации осуществляется таким образом, чтобы минимизировать влияние на минерализацию воды в реке. Площадь была разделена на две зоны: зону низкой минерализации воды в реке и зону высокой минерализации. Это деление на зоны основывается на оценке того, ведет ли каждый мегалитр (1 тыс. м³) ирригационной воды к увеличению соли в реке более или менее, чем на 1 тонну. Проект включает ограничения на передачу воды и правила для освоения новых земель в зонах низкой и высокой минерализации воды в реке.

Для данного проекта правительством Виктории был назначен резерв засоления 1,40 ЕС. Подсчитанная величина резерва засоления на сегодняшний день 1,24 ЕС.

Деятельность в Южной Австралии

Вся передача вод реки Мюррей в Южную Австралию следует определенным минимальным требованиям к подготовке и принятию проекта ирригации и управления дренажом. Широкомасштабное освоение земель также требует согласия в определении и снижении количества солевой нагрузки под влиянием нового освоения. Подсчитано, что с момента принятия стратегии развитие ирригации произошло на территории 8000 гектаров. Южно-Австралийское правительство в настоящее время рассматривает влияние засоленности, как следствие этого развития, для оценки соответствия с целями Стратегии.

Водное управление

Решения, принимаемые с 1 января 1988 года по управлению водой, находятся под ответственностью стратегии. Их влияние на состояние засоленности обобщено в таблице 6. Решения увеличить плотину Пиндари, строительство плотины Богабилла и выпуск новых лицензий «D Class» в системе Барвон-Дарлинг привели к уменьшению сброса и соответственно минерализации воды в реке Мюррей в Моргане.

Таблица 6.

Изменения в водном управлении, осуществленные
с момента принятия стратегии

| | |
|--|--|
| Действия по управлению водой | Воздействие на минерализацию воды (ЕС) |
| Расширение платины Пиндари до реки Северн в Новом Южном Уэльсе (НЮУ) | 1.56 |
| Строительство плотины Богабилла на реке Макингаир в НЮУ | 0.15 |
| Выпуск лицензии «D-Class» в системе Барвон-Дарлинг | 0.80 |

Временные схемы

Действия по одноразовому или краткосрочному сбросу минерализованной воды в систему реки Мюррей также оцениваются как воздействие на минерализацию воды в реке и вносятся в регистр как временная схема. Прежде, чем делается такой сброс, ответственное за сброс правительство штата должно разместить требуемые резервы засоления. В настоящее время в регистре нет временных схем, но в прошлом сбросы австралийскими бумагоделательными заводами, периодически возможные сбросы в испарительный бассейн Вакул, сброс дренажа Буманумана, были восприняты как влияющие на минерализацию воды в реке и включены как временные схемы. Эти схемы были исключены из регистра с того момента, как выбросы более не осуществлялись.

Резервы ЕС, имеющиеся в наличии у Нового Южного Уэльса и Виктории

Во время формулирования стратегии было согласовано, что каждый из штатов Новый Южный Уэльс и Виктория, должны разместить 15/80 сниженной минерализации от совместно финансируемых проектов как резерв засоления. Эти резервы могут быть использованы штатами для сброса дренажных вод или для нового освоения. Резервы ЕС, доступные Новому Южному Уэльсу и Виктории, равны 2,46 и 6,66 соответственно. Резервы засоления, предоставленные штатам, и их положение к сентябрю 1999 года обобщено в таблице 7.

Таблица 7.

Обобщение резервов ЕС, имеющихся в наличии у Виктории и Нового Южного Уэльса (сентябрь 1999 г.)

| Резерв/избыток ЕС, вследствие: | Новый Южный Уэльс | Виктория |
|--|-------------------|----------|
| Совместных работ на сегодняшний день | 12.40 | 12.40 |
| Проектов уменьшения засоления выполненных Штатом | 0 | 4.96 |
| Выполнение дренажа или освоения | -8.98 | -9.75 |
| Баланс доступных резервов ЕС (сентябрь 1999 г.) | 2.46 | 6.66 |

Другие политические инициативы

С момента принятия стратегии в 1989 году агентствами штата, Содружеством Наций и комиссией были предприняты другие политические инициативы с дополнительным воздействием на минерализацию воды. Они включают в себя:

- ограничение межминистерским советом бассейна Мюррей–Дарлинг забора воды в бассейне реки на уровне 1993-94 г. Это сдерживало дальнейший рост забора воды из реки и предотвратило снижение расходов воды в реке и любой дальнейший рост минерализации;
- штаты, находящиеся вверх по течению реки, следовали принятой ими политике уменьшения сбросов воды в реку с позиций экологии и в некоторых случаях принимались специальные попуски для управления ветлами. Например, правительство Нового Южного Уэльса провело перераспределение водных ресурсов для болот Макварие и ветландов Гвадир, и совместно с Викторией для лесов Бармах Миллева;
- сложное взаимодействие водных реформ, национальной политики соревнования, общепринятой философии экологически устойчивого развития и большей информационной осведомленности относительно качества воды и ее минерализации, приводит к существенным изменениям в поведении людей, что в свою очередь выгодно для управления засолением;
- проекты, предпринятые программой природного наследия (Нэйчурал Херитейдж траст програмс), такие как Лендкер, Бушкер, Мюррей – Дарлинг 2001 и Фарм Форестри, будут иметь положительные результаты в долгосрочной перспективе по снижению грунтовых вод и контролю минерализации в бассейне;
- межштатная торговля водой позволит воде быть проданной там, где она может приносить больше экономической и природной пользы.

Оценка прошлого и планирование на будущее

Сейчас пришло время оценить десятилетие работы стратегии дренажа и засоленности и рассмотреть уроки, которые она предлагает для развития новой стратегии управления засоленностью бассейна.

Стратегия дренажа и засоленности обеспечила государство и региональные сообщества структурой для совместных действий штатов бассейна реки в управлении минерализацией воды. Главным результатом работы стратегии является улучшение качества воды в реке. Важно, что эти достижения сопровождались продолжающимся сельскохозяйственным и региональным развитием и восстановлением деградированных земель бассейна.

Это стало возможно благодаря тому, что стратегия не останавливается на достигнутом и предусмотрительно планирует цели на будущее.

Успех стратегии, также основывается на логическом и научном подходе при принятии решений, и их выполнении.

Результатом стратегии является лучшее понимание гидрогеологических процессов, ведущих к росту минерализации воды в реке, и лучшая оценка устойчивости орошаемых площадей в условиях засоления. Также появилась готовность выполнять совместные работы, направленные на управление природными ресурсами. Возможно, наиболее существенным аспектом выполнения стратегии было понимание того, что она произвела воздействие на качество воды в реке, в нижнем ее течении, из-за действий в верхнем течении. Сейчас имеются ясные признаки того, что это привело к поведенческому изменению среди водопользователей.

Сейчас пришло время расширить наш подход к работе стратегии. Фокусирование стратегии только на минерализации воды игнорирует другие, не менее важные природные и социальные положительные или отрицательные аспекты, влияющие на речную систему. Акцентирование на количестве солей (ЕС) также игнорирует изменение ионного содержания в минерализованной воде из различных источников. Все ионы влияют на величину минерализации, но по-разному.

Хотя механизмы ответственности и распределение затрат на мероприятия, позволяющие достичь уменьшение минерализации воды в реке, являются частью стратегии и заложены в законодательстве, стратегия также полагается на собственную оценку и отчеты штатов. Изменения в организации управления водными ресурсами в связи с их приватизацией за последние годы уменьшили ресурсы, доступные для мониторинга и анализа.

Это является угрозой стратегии, так как ее осуществление и оценка подвергается сомнению из-за нехватки данных с момента ее работы. Также следует обновить научные инструменты моделирования. Управление работы регистра стратегии также могло бы быть улучшено, если бы была обратная связь между исполнителями и управляющими проектами. Однако, ежегодный контроль за соответствием резервов и излишков засоления является сложным из-за различий в климате и точности измерительных устройств.

Новые возможности

Исследования показывают положительные результаты по операциям сбора ряда солей и ценных металлов, таких, как, например, магний. Промышленные организации, вовлеченные в производство и использование систем отопления, охлаждения, достигли хороших результатов, их работа также уменьшает воздействие на минерализацию воды в реке.

Сельскохозяйственное управление отвечает за рост минерализации и принимает меры по улучшению ирригации в фермерских хозяйствах и управлению практикой дренажа, включая переход от орошения дождеванием с высоко расположенными спринклерами к подкрановому орошению, и к установке автоматических систем водоподдачи. Меры по контролю за потерями воды из каналов и строительство систем мелкого дренажа минимизируют утечку в грунтовые воды. Возросло использование солеустойчивых сортов цитрусовых и винограда, вместе с готовностью замены сельхозкультур, производств и производственных систем в соответствии с запросами рынка и информации о ресурсах, включая минерализацию воды.

Будущие перспективы

Десятилетие работы стратегии дренажа и засоленности показало, что совместный и координированный подход штатов бассейна и Содружества Наций улучшили качество воды в реке Мюррей. Была принята устойчивая сельскохозяйственная практика, восстанавливаются пострадавшие от засоленности земли. Однако, если не будут приняты дополнительные меры по предотвращению минерализации воды, все улучшения в качестве воды, достигнутые за время работы стратегии, могут быть потеряны из-за поступления большого количества соли со стороны богарных земель и дренажных систем, построенных до начала работы стратегии.

Для процветания региональных экономик необходим гармоничный баланс между устойчивым использованием земель и здоровьем речной системы. Для обеспечения

будущей сельскохозяйственной деятельности регионов и здоровья речной системы необходимо рассмотрение новой стратегии управления засолением бассейна, затрагивающей богарные и орошаемые земли, а также социальный, природный и экологический баланс. Опыт, приобретенный за десятилетие работы стратегии, говорит о том, что эти цели реальны и достижимы.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЗОНОЙ ФОРМИРОВАНИЯ СТОКА

Д.Ж. Блэкмор,
исполнительный председатель
Комиссии бассейна Мюррей-Дарлинг

1. ВВЕДЕНИЕ

Я рад поделиться с вами опытом в комплексном управлении зоной формирования стока бассейна Мюррей-Дарлинг. Комплексный подход к управлению бассейном Мюррей-Дарлинг был предпринят в 1985 году и базировался на подписанных в 1915 году соглашениях о водodelении между тремя северными австралийскими штатами. В данной статье рассматриваются организационные аспекты, стратегия по засолению и дренажу, и управление природными ресурсами, включая участие общественности. Также здесь рассматривается водodelение. При рассмотрении этих вопросов я не буду уточнять значения “комплексный”, “управление природными ресурсами” или давать свое определение устойчивости. Тем не менее, мне бы хотелось описать путь, которого придерживается комиссия бассейна Мюррей-Дарлинг и ее совет для достижения более устойчивого будущего в этом бассейне. Конечно, это означает, что мы должны использовать комплексный подход при решении вопросов. Инициатива по бассейну Мюррей-Дарлинг, затрагивающая пять юрисдикций Федеративного правительства (Новый Южный Уэльс, Викторию, Южную Австралию и Квинслэнд) предусматривает интеграцию программ на политическом уровне.

Однако, наиболее важным уровнем, требующим интеграции, является местный и региональный уровни, на которых агентство и представители землевладельцев должны объединять свои усилия для решения стоящих перед ними проблем. Комиссия бассейна Мюррей-Дарлинг разработала и выполнила стратегию управления природными ресурсами, в ходе чего было выявлено, что большая часть земель принадлежит частному сектору и успешные перемены зависят от степени участия общественных групп в обсуждении и выполнении необходимых мероприятий по предотвращению деградации природных ресурсов. Философия комиссии состоит в том, что участие общественности необходимо для достижения устойчивого управления ресурсами.

В этой статье дается предыстория инициативы по бассейну Мюррей-Дарлинг, рассматриваются проблемы, решаемые в рамках данной инициативы, и будущие варианты усиления интеграции управления и выполнения программ по природным ресурсам бассейна.

Площадь бассейна Мюррей-Дарлинг составляет 1,06 млн. км² или приблизительно 1/7 общей площади Австралии, что эквивалентно площади Южной Африки, или Туркмении и Узбекистана, вместе взятых.

Бассейн является самым важным сельскохозяйственным регионом Австралии, на долю которого приходится около половины валового производства в сельском хо-

зьяйстве. На него падает четверть поголовья крупного рогатого скота, половина поголовья овец, половина земель под сельхозкультурами и почти три четверти орошаемых земель в Австралии. Климат и топография меняются резко: от горных цепей вдоль его восточной границы до обширных равнин; от полуаридных к аридным областям на западе. Значительные площади бассейна деградированы вследствие эрозии почв, засоления земель и воды, окисления почв и зарастания водотоков и озер.

Очевидно, что эти проблемы должны решаться с учетом зоны формирования стока для достижения устойчивого использования природных ресурсов бассейна. В 1985 году правительство сформировало министерский совет по координации и наблюдению за развитием программ по природным ресурсам. Задачей совета является *содействие эффективному планированию и устойчивому использованию воды, земель и других ресурсов бассейна*. В 1988 году было достигнуто соглашение между тремя штатами и федеральным правительством по совместному решению приоритетных проблем природных ресурсов.

2. СТРУКТУРА УПРАВЛЕНИЯ ПРОГРАММОЙ БАСЕЙНА МЮРРЕЙ-ДАРЛИНГ

За последние годы была создана структура управления, которая позволяет обсуждать, разрешать и выполнять общие вопросы. Данная структура управления представлена на рис. 1.

Первый уровень - министерский совет с представителями от федерального правительства и властей четырех штатов. В совете каждое правительство представляют министры. Затем следует исполнительный орган, состоящий из двух компонент. Первый, комиссия бассейна Мюррей-Дарлинг, в которую входят по два представителя по земельным, водным и экологическим вопросам от каждого правительства; комиссионеры обычно являются главами каждого из агентств, например, государственный директор по вопросам водных ресурсов. Комиссию поддерживает исполнительный технический орган, офис комиссии. Офис выполняет ряд установленных законом функций в отношении эксплуатации водохранилищ комиссии, распределяя воду между штатами и разрабатывая перспективные планы управления природными ресурсами бассейна. Третьим компонентом программы является консультативный комитет. Этот комитет, в который входят представители от региональных групп и специальных групп интересов, непосредственно подчиняется министерскому совету. Комитет консультирует совет по вопросам эффективности разрабатываемых программ.

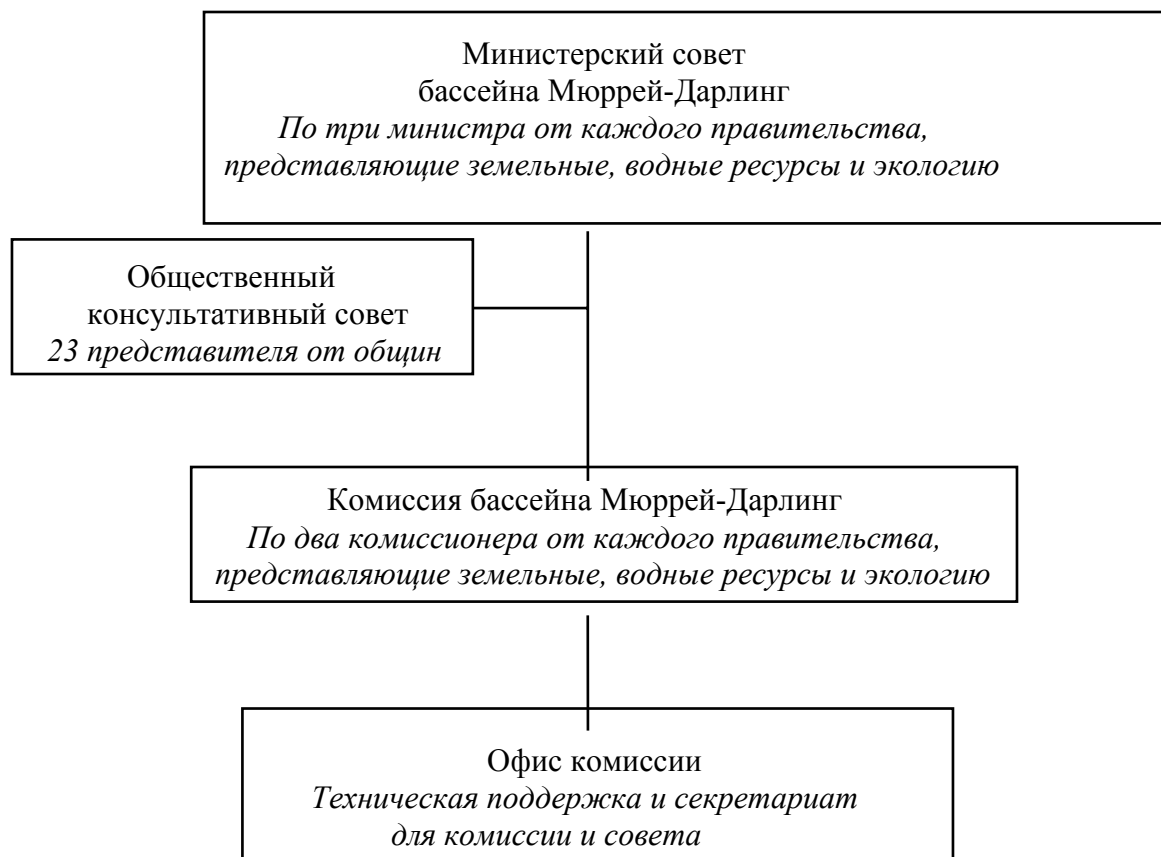


Рисунок 1 - Структура управления для программы бассейна Мюррей-Дарлинг

3. Проблемы, препятствующие совместному управлению

До того, как предпринять скоординированные совместные действия по устойчивому использованию ресурсов, необходимо решить две проблемы, влияющие на распределение благ между тремя штатами. Эти проблемы касаются распределения водных ресурсов бассейна Мюррей-Дарлинг и обязанностей за покрытие затрат на мероприятия по предотвращению увеличения минерализации реки Мюррей.

Вододеление

До образования Федерации в 1901 году возникало много межштатных споров по использованию вод реки Мюррей. Вопросы решались не согласованно, поскольку каждый штат отстаивал свои собственные интересы без учета интересов других штатов. После образования Федерации и длительных переговоров в 1914 году было заключено соглашение о распределении водных ресурсов реки Мюррей. Данное соглашение в основном осталось без изменений до конца восьмидесятых годов.

В последние годы использование водных ресурсов бассейна Мюррей-Дарлинг приблизилось к устойчивому суммарному объему водосбора, что затрудняло определение собственности на ресурс (или установление прав собственности) и установление

справедливого вододеления между тремя штатами - особенно во время продолжительных засух.

Разрешение проблемы вододеления было важным предварительным условием для совместного управления природными ресурсами бассейна. Не существует более мощного стимула, чем распределение благ, чтобы привлечь внимание политиков, бюрократов и общественности к проблеме. В 1989 году после 15 летнего периода переговоров комиссия бассейна Мюррей-Дарлинг и совет одобрили пересмотренные методы вододеления. Была введена система непрерывного водоучета. Данный метод учета предусматривает необходимые водные гарантии для отдельных штатов, одновременно обеспечивая большую гибкость в проведении политики распределения ресурса. Система водоучета предусматривает создание безопасности всей системы через определение резервных объемов, которые должны сохраняться при определенных условиях. Эта система основана на непрерывном учете используемой штатами воды, распределении объемов водохранилищ; она также предоставляет штатам право торговать водой. Преимущество этой системы состоит в том, что она определяет "право собственности" для каждого штата, принимая во внимание предыдущие соглашения, существующую инфраструктуру накопления и учитывая сезонные колебания бассейнового стока. Система непрерывного водоучета гарантирует прочную основу для управления разделяемыми водными ресурсами бассейна и ликвидирует разобщенность и местничество - главное препятствие для выполнения совместных действий.

Минерализация реки Мюррей

Другой областью межправительственного интереса было разделение затрат, связанных с минерализацией реки Мюррей. Уровень минерализации в низовье реки Мюррей непрерывно увеличивается в течение последних 20 - 30 лет. Это привело к:

- увеличению забора чистой воды из рек и стоков бассейна Мюррей-Дарлинг. В настоящее время он составляет в среднем $9,5 \text{ км}^3$ в год;
- увеличению дренажного стока с орошаемых площадей, засоление которого растет вследствие поднятия уровня подземных вод;
- увеличению стока подземных вод непосредственно в реку Мюррей из-за вырубки леса на большей части водосборного бассейна.

Проблема состояла в том, что два штата, расположенные выше, являлись первичными загрязнителями водозабора в бассейне, в то время как за последствия, связанные с минерализацией, в основном платили штаты, находящиеся в нижней части реки. До создания комиссии и совета не существовало четкой стратегии для справедливого разрешения этого вопроса. В результате возникали непрерывные конфликты. Так, Южная Австралия (низовья реки Мюррей) судилась с Новым Южным Уэльсом, чтобы помешать выдаче лицензий на забор воды из рек в пределах ее части бассейна. Решения суда имели некоторые положительные последствия в том смысле, что они концентрировали внимание на проблеме, но, в целом, ничего не было сделано, чтобы гармонизировать отношения между штатами, продвинуть концепцию комплексного управления природными ресурсами бассейна.

Министерский совет по бассейну Мюррей-Дарлинг отдал разрешению данного вопроса. Для этого была разработана и одобрена правительством стратегия по засолению и дренажу. Ее ключевые элементы и принципы рассматриваются ниже.

4. Стратегия по засолению и дренажу

Стратегия по засолению и дренажу является частью обширной стратегии комиссии по управлению природными ресурсами. Стратегия по засолению и дренажу обеспечивает правительственные действия с тем, чтобы эффективно решать проблемы минерализации реки Мюррей, заболачивания и засоления орошаемых земель долин Мюррей и Мюррумбидж. Эти проблемы представляют главную угрозу для производительной базы и сохранения природных ресурсов бассейна Мюррей-Дарлинг.

Определено, что без вмешательства извне площади с высоким уровнем подземных вод (т.е. подземные воды лежат в пределах 2 м от поверхности) увеличатся до 95 % от общей площади, орошаемой в течение 50 лет. Стратегия позволяет решать проблемы путем уменьшения минерализации в реке и, одновременно, указывает пути сокращения заболачивания и засоления земель через проекты по управлению земельными ресурсами; некоторые из них включают сброс дренажных вод в реку. Решение этих задач лежит в центре стратегии по засолению и дренажу.

Определены задачи стратегии:

- улучшение качества воды в реке Мюррей для всех видов пользования, т.е. для сельского хозяйства, окружающей среды, городского сектора, промышленности и индустрии отдыха;
- обеспечение устойчивого использования земель через контроль за их состоянием, предотвращение дальнейшей их деградации и, где возможно, их восстановление;
- сохранение природной среды.

Стратегия подводит баланс между требованиями охраны речной системы, с одной стороны, и управления земельными ресурсами, с другой, конкурирующими между собой. Этот баланс складывается из экономической оценки ряда гибких проектов по охране реки и управлению земельными ресурсами и их действия на окружающую среду. В данной статье невозможно изложить все исследования, однако, они подробно изложены в справочнике министерского совета по бассейну Мюррей-Дарлинг.

Стратегия определяет структуру, которая позволяет решать совместными усилиями безотлагательные проблемы, а также дает каждому штату четкое руководство относительно его обязанностей и прав. В рамках данной структуры штаты могут выполнять свои внутренние программы по управлению земельными и водными ресурсами. Права и обязанности штатов определяются следующими ключевыми элементами стратегии:

Исходные условия:

- Текущий уровень минерализации принимается за исходный для определения ответственности за все будущие действия, изменяющие минерализацию реки;
- каждый штат отвечает за свои будущие действия, которые могут повлиять на минерализацию реки.

Начальная программа:

- в эксплуатацию водохранилищ комиссия внесла изменения, которые привели к уменьшению минерализации реки, выраженной через электропроводимость, на 28 единиц. 28 единиц представляется как средняя величина за 10 лет, измеренная в городе Морган на Южно-Австралийском участке реки. Она используется в качестве эталонной точки для измерения минерализации, поскольку отражает экономические и экологические последствия изменений в минерализации реки.
- три штата и Содружество будут совместно финансировать рентабельные проекты по перехвату солей для дальнейшего сокращения минерализации реки на 80 единиц.
- расположенные выше штаты могут увеличить минерализацию реки на 15 единиц (средняя минерализация в Моргане) в результате совместного финансирования программы перехвата солей.

Будущая программа:

- помимо совместной программы работ штаты могут вкладывать средства в любые дополнительные проекты, тем самым, получая солевой кредит пропорционально вкладываемым средствам;
- улучшения в состоянии минерализации, полученные в результате любых других действий в одном из штатов, будут приписаны этому штату.

Администрация

- стратегия включается в соглашение по засолению и дренажу, а ее воплощение в жизнь осуществляет комиссия бассейна Мюррей-Дарлинг;
- солевой кредит, равный 15 единицам и доступный для каждого штата, является правом, которое можно продавать другим штатам.

Суммарным результатом осуществления стратегии по засолению и дренажу будет уменьшение минерализации реки Мюррей на 20 % на тех участках, где минерализация в настоящее время достаточно высокая и может привести к спаду урожайности культур. Выделение солевых кредитов (15 ед. для каждого штата) или право на внесение большего количества солей в реку Мюррей в рамках предписанных лимитов позволит штатам дренировать свои орошаемые земли. Поскольку солевые кредиты невелики по сравнению с общим запросом на сброс солей, каждый штат должен держаться соответствующей стратегии управления для уменьшения количества сбрасываемых солей. После выполнения стратегии по засолению и дренажу достигнут существенный прогресс в развитии совместных планов комплексного управления ресурсами для орошаемых земель. Эта тенденция сохранится, если общество будет больше знать, насколько важны эти проблемы и насколько ограничены возможности их решения путем передачи расположенным ниже местностям.

5. Стратегия управления природными ресурсами

Стратегия управления природными ресурсами является краеугольным камнем усилий комиссии и совета бассейна Мюррей-Дарлинг по поддержанию природных ресурсов бассейна. Эта стратегия разработана за 4 года после серии консультаций как в рамках штата и федеральных агентств, так и на уровне крупных общин. Фундаментальным блоком стратегии стала оценка ресурсов бассейна Мюррей-Дарлинг. Он был завершен в июле 1987 года и содержал оценку состояния и вариантов более совершенного управления этими ресурсами. После исследования была проведена работа по развитию комплексного подхода к управлению природными ресурсами. Однако, ранние попытки разработать комплексную стратегию провалились, поскольку отсутствовал механизм передачи. То есть у правительства не было отработанного пути передачи комплексной программы в общество. Выполнение многих стратегий было неудачным, поскольку в них четко формулировалось правильное направление в отношении управления водными ресурсами, но не была отработана передача этого продукта на места. В бассейне Мюррей-Дарлинг большая часть земель принадлежит частному сектору и поэтому, чтобы стратегия была эффективной, необходимо обеспечить участников знаниями и ресурсами для улучшения управления природными ресурсами, находящимися под их контролем. Вовлеченность и ответственность общественности являются ключом к успешному управлению природными ресурсами.

Комиссия и совет приняли эту форму развития стратегии, которая позволит обществу решать локальные проблемы согласованным и комплексным путем. Каждое отдельное действие сообщества будет элементом работы, необходимой для улучшения управления всеми природными ресурсами бассейна.

Выявленные проблемы

Проблемы, выявленные в ходе изучения ресурсов и их приоритетность в стратегии управления природными ресурсами следующие:

- рост уровня минерализации в почвах и водотоках;
- ухудшение качества поставляемой воды;
- ухудшение состояния земель, например, эрозия почв и их подкисление;
- уменьшение и уничтожение местной растительности;
- потеря местной фауны;
- перегруженность и высокий спрос на поставку воды;
- потеря культурного наследия (например, исконные места проживания аборигенов).

Стратегические цели

Для решения данных проблем перед стратегией поставлены следующие цели:

- предотвращение дальнейшей деградации природных ресурсов;
- поддержка устойчивой практики использования водных ресурсов;
- обеспечение целесообразного планирования и управления использованием ресурсов;
- обеспечение стабильного экономического будущего для населения бассейна;
- уменьшение негативного воздействия от использования ресурсов;
- обеспечение развития самоподдерживающихся местных популяций;
- сохранение культурного наследия;

- сохранение рекреационных возможностей;
- обеспечение сотрудничества между правительством и общественностью.

Размеры бассейна и его проблемы требуют сотрудничества правительства и общественности для достижения стратегических целей. Основные моменты стратегии состоят в том, что она:

- привлекает общественность для участия в планировании и выполнении работ и мероприятий на местах и для выработки такой практики управления природными ресурсами, которая соответствовала бы их устойчивому использованию;
- обеспечивает согласованную структуру работ, выполняемых сообществом и поддерживаемых правительством;
- определяет взаимные обязательства сообщества и правительства как на бассейновом, так и на региональном уровне;
- пытается ускорить события посредством программы работ и мероприятий, а также образования общественности;
- обеспечивает механизм для текущего планирования и пересмотра политики и законодательства.

Стратегия не содержит решения каждой проблемы, связанной с ресурсами, она создает структуру, в рамках которой могут быть затронуты подобные проблемы.

Общественные действия

Стратегия предусматривает, чтобы и мероприятия на местах в основном выполнялись каждым человеком в отдельности и общинами. Она предусматривает создание общественных групп под общим названием “Группы с общим интересом” (ГОИ). Концепция ГОИ подходит для охвата ряда проблем, связанных с ресурсами. Некоторые общественные группы будут небольшими, в то время как другие будут сформированы для решения более крупных и сложных проблем. Основные условия участия общин в стратегии:

- выявить местные проблемы природных ресурсов, которые требуют вмешательства человека;
- заручиться финансовой поддержкой правительства для пополнения своих собственных средств на выполнение работ через программу финансирования стратегии управления природными ресурсами или найти любые другие источники финансирования;
- разработать планы управления работами на своей территории;
- содействовать принятию более совершенной практики управления;
- сообщить правительству о своих намерениях и интересах относительно управления природными ресурсами на местном, региональном и бассейновом уровне.

Для поддержки общественных работ необходимы согласованные действия правительства в следующих областях:

- образование и информирование общественности - понимание ключевых проблем необходимо для поддержания и поощрения деятельности землевладельцев;
- политическая и законодательная структура - правительство будет поощрять лучшую практику управления и негативно относиться к неприемлемому управлению, при необходимости с применением законодательной силы;
- исследования - правительство предпримет необходимые исследования для поддержания общественных работ;

- контроль и обзор выполнения программ по предотвращению деградации ресурсов - необходима общая база для выявления, оценки и мониторинга деградации ресурсов. Это позволит оценить степень успешности согласованных действий различных общественных групп.

Управление стратегией

Для успеха любой стратегии требуются два ключевых элемента: первый - механизм передачи исполнителям; второй - финансирование. Стратегия управления природными ресурсами поддержана программой финансирования. Средства предоставляются как для теоретических работ, так и для выполнения работ и мероприятий на местах. Приблизительно 40 % средств направляются на теоретические работы и 60 % - на выполнение работ на местах.

(1) Теоретические работы

К таковым в основном относятся прикладные исследования, необходимые либо для выполнения работ и мероприятий на местах, либо для разработки бассейновой политики. Следующие области рассматриваются как теоретические:

- управление водной и речной средой;
- управление подземными водами;
- управление землями и флорой;
- засоление и дренаж;
- управление культурным и историческим наследием;
- образование и информация.

(2) Работы на местах

Программы для работ на местах разрабатываются различными общественными группами и направляются бассейновым или региональным комитетам до рассмотрения комиссии. Ожидается, что программа будет финансировать только те работы и мероприятия, от которых намечается явная выгода сообществу. Большая часть финансирования должна обеспечиваться отдельными землевладельцами.

В 1994-95 финансовом году общая сумма программы составила 22 млн долл. США, из которых 8 млн идет на теоретический компонент программы, а 14 млн - на выполнение работ и мероприятий на местах.

6. Будущее

Кооперация и координация между отдельными лицами, общинами и правительством является решающим фактором для успеха управления природными ресурсами на комплексной основе. Стратегия управления природными ресурсами работала четыре полных года, и ее выполнению способствовал тот факт, что общественность положительно восприняла концепцию стратегии. Однако, стратегия является динамичной программой и должна постепенно совершенствоваться и менять фокус по мере изменения приоритетов и совершенствования знаний.

При разработке любой программы природных ресурсов необходимо учитывать способ исполнения работ на местах и тот факт, что разрешение стоящих перед нами проблем природных ресурсов потребует многих десятилетий. Не существует краткосрочных программ, которые разрешили бы ряд проблем. Мы должны установить механизмы, которые позволят обеспечить стабильную поддержку общественным группам. Хотя это не привлекает бюрократов и политиков, которые хотят быстрых изменений, что резко подняло бы их имидж.

Будущее - за комплексным управлением природными ресурсами, и наше общество нуждается в нем, и нашей задачей является осуществление этого управления.

7. Заключение

Я уверен, что программа по бассейну Мюррей-Дарлинг является успешным примером комплексного управления зоной формирования стока, ведущим к устойчивому будущему. Факторы, способствующие успеху программы, следующие:

- стабильная организационная структура;
- прочная база знаний;
- интеграция проблем природных ресурсов, юрисдикций, исследований / политики / исполнения;
- широкое участие общественности.

РЕФОРМИРОВАНИЕ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА: ЧТО БЫЛО СДЕЛАНО В АВСТРАЛИИ, ПОЧЕМУ И КАК ЭТО БЫЛО СДЕЛАНО

Дон Блэкмор,
Всемирный Банк,
16.12.1996

Преамбула

Для Австралии вода решает все. Поскольку она является самым сухим континентом в мире, дефицит воды всегда был определяющим фактором ее экономического развития и наших сценариев будущего.

Площадь Австралии составляет более 7,5 млн км² - это размер США без Аляски. Политическая система базируется на сильной федеральной структуре, в которой входящие в нее штаты сохраняют суверенную власть во многих важных областях деятельности, включая природные ресурсы, а именно землю и воду. Контроль, осуществляемый штатами над этими ресурсами, является главным фактором, определяющим политику и управление водным хозяйством, а также будущие реформы в этом секторе.

Население Австралии составляет около 18 миллионов человек, большая часть которого сосредоточена на западном побережье в крупных городах. За городское водоснабжение и отвод сточных вод до недавнего времени отвечали власти штата или местные монополии. Они обычно субсидировали внутренних потребителей за счет потребителей в промышленном и коммерческом секторах. Что касается водного хозяйства в сельском секторе, то необходимость в создании более совершенной системы водоподачи и улучшения методов, используемых для отвода сточных и дренажных вод.

Большую часть Австралии занимают пустыни и неудобья. Однако, имеются хорошо развитые в сельскохозяйственном отношении земли на побережье, которые за 1995-1996 финансовый год произвели на экспорт продукции стоимостью более 18 млрд. долл.США. К основным сельскохозяйственным товарам относятся говядина, шерсть, хлопок, сахар, рис и пшеница.

Экономическая реформа

За последние десятилетия в Австралийском обществе произошли большие перемены. До 50-х годов Австралия была в основном замкнутой англо-ирландской нацией, обосновавшейся на южном побережье Тихого океана, сильно зависимой от сельского хозяйства и торгующей в основном с Британией.

В последние десятилетия ситуация существенно изменилась. Население и культура Австралии были переформированы с помощью крупномасштабной иммиграционной программы, а государства Тихого океана стали ее основными торговыми партнерами. Мы также достигли большого прогресса в реформировании нашей экономики, - сделали ее более эффективной, продуктивной и конкурентоспособной в соответствии с нашими обязательствами перед ОСТТ (Общее соглашение по торговле и тарифам) и

ЭССАТО (Экономическое сотрудничество стран Азии и Тихого океана), направленными на либерализацию международной торговли.

Эта реформа повлияла почти на все аспекты австралийской экономики. Изменения, пришедшие в водное хозяйство Австралии, стали частью общего процесса экономического и политического развития.

Растет признание выгод от конкуренции как процесса, который выявляет искажения на рынке и поддерживает рентабельность, что ведет к росту общего благосостояния. Это возрастание роли конкуренции не означает, что рыночным ценностям позволено доминировать над текущим управлением и политикой или будущим развитием Австралии. Это подразумевает, что сейчас существует спрос на конкуренцию в тех случаях, когда другие рассматривания - такие, как социальные факторы, - являются существенными; эти факторы должны быть четко определены и учтены в процессе принятия решений, который открыт для общественного обсуждения.

В ранние годы процесса реформ изменения проявлялись довольно неравномерно, причем одни отрасли экономики восстанавливались намного быстрее, чем другие. В более позднее время осознание необходимости последовательной структуры изменений привело к принятию Советом австралийских властей (САВ), объединяющим федеральные, территориальные власти и власти штатов, программы под названием Национальная политика конкуренции.

Помимо своего влияния на частный сектор экономики, Национальная политика конкуренции САВ, принятая в апреле 1995 года, включает соглашение по проведению ряда крупных законодательных изменений, которые придадут новую форму ведению бизнеса в Австралии. Другая часть пакета содержит основные этапы изменений в транспортном секторе и главных коммунальных службах, которые занимаются такими вопросами, как электричество, газ, вода в городских и сельских областях.

Власти взяли на себя обязательство принять законы для одинаковой защиты потребителя, коммерческих прав и возросшей конкуренции во всех юрисдикциях. Ключевым элементом пакета является Соглашение о принципах конкуренции, которое устанавливает согласованные принципы по структурным реформам государственных монополий, конкурентный нейтралитет между государственным и частным сектором, ценовой надзор за предприятиями общественного пользования и другими корпорациями, имеющими значительную монопольную власть, режим для обеспечения доступа к необходимым средствам и пересмотр законодательства, ограничивающего конкуренцию.

Основной частью соглашения САВ о конкуренции является гарантия федерального правительства о грантах финансовой помощи, которые оно будет выдавать в качестве компенсации за прибыль, потерянную во время переходного периода. Кроме того, федеральное правительство намерено постепенно произвести штатам дополнительные "конкурентные выплаты" - соизмеряя их с выполнением согласованных этапов по мере разбивки реформ на фазы. Эти выплаты будут распределяться между штатами на подушевой основе и, ожидается, что они составят почти 2 млрд. долл. США в год (в ценах 1994-95 г.г.) к 2005-2006 г.г.

Реформа городского сектора

За последние восемнадцать месяцев наблюдался значительный прогресс в осуществлении реформы по улучшению водоснабжения и отвода сточных вод для крупных городских зон, где живет большинство австралийцев.

Особое значение придавалось:

- организационной реформе, разделяющей функции регулирования, управления природными ресурсами и оптовые и розничные операции;
- контрольной проверке и развитию объективных критериев для оценки эффективности водохозяйственного бизнеса;
- ценовой реформе для включения элемента нормирования потребления с тем, чтобы сократить сброс воды и запрос на дополнительные резервы;
- достижению реальной прибыли на активы сервисных организаций;
- исключению перекрестных субсидий, посредством которых потребители из коммерческих и промышленных секторов традиционно субсидировали потребителей из частного сектора;
- техническим улучшениям, таким как душ с регулированием напора и уборные с двойным спуском;
- кампаниям по информированию общественности о пользе экономии воды и принятия новейших технологий.

Основной частью стратегии является реорганизация сектора для увязки с новыми приоритетами. Сиднейское водохозяйственное правление было организовано в январе 1995 года. В это же время Мельбурнская водохозяйственная организация распалась на корпорацию по головным сооружениям и три небольших компании. В Канберре государственная организация, обеспечивающая водо- и электроснабжение, была корпоративизирована в июле 1995 года. В это же время была создана Южно-австралийская водохозяйственная корпорация. В январе этого года крупнейшей сделкой в этой области в Австралии была передача столичной водной службы Аделаиды (столица Южной Австралии) в ведение частного консорциума. Организационные реформы в водном хозяйстве были также начаты в Западной Австралии.

Реформа водного хозяйства в сельской зоне

Хотя большая часть водопотребителей Австралии живет в крупных городах, орошаемое земледелие использует 70-80 % от всего водозабора. Основной объем этой воды - 75 % - используется в бассейне Мюррей-Дарлинг.

Для того, чтобы предоставить возможности большому числу новых поселенцев, были навязаны ограничения на правовое и местное планирование, которые сейчас препятствуют развитию и прибыльности индустрии орошения. Примером служит ограничение размера орошаемых наделов в некоторых ирригационных округах. Это ограничение первоначально было введено для того, чтобы крупные компании не могли занимать округа, предназначенные для поселения новых фермеров с небольшими ресурсами.

Во многих орошаемых зонах, появившихся при проведении такой политики, на мелких не приносящих дохода наделах сейчас живет большое число людей. Во многих случаях доходы семьи, особенно в старых правительственных областях в южной части бассейна, ниже общепринятой черты бедности. Это ведет к финансовому напряжению затронутых семей и означает, что они не могут инвестировать свои хозяйства. Инвестиции, замена существующего капитального оборудования и внедрение новых технологий необходимы для получения большей прибыли и сокращения заборов излишков воды, ведущих к поднятию уровня подземных вод.

В это же время было произведено крупное государственное инвестирование капитала в ирригационную инфраструктуру посредством строительства плотин, водозаборных сооружений и региональных систем водоснабжения. Техническая инфраструк-

тура головных сооружений, насосных станций, каналов и систем подачи эксплуатируется уже много лет и сейчас нуждается в обновлении. Однако по сравнению с рядом стран, таких как Израиль и США, инвестиции в орошение в Австралии традиционно давали очень низкую норму прибыли, частично вследствие того, что основной объем оросительной воды в южной части бассейна используется для поддержания смешанного земледелия.

Помимо этих вопросов, у нас также есть серьезные проблемы, вызванные поднятием уровня подземных вод во многих орошаемых районах, которое угрожает их будущей продуктивности. Исследований, проведенные за последнее десятилетие, показали непрерывное поднятие уровня в орошаемых районах. Более глубокие исследования прогнозируют, что в период 2010-20 г.г. уровень подземных вод во всех орошаемых районах южной части бассейна будет находиться в пределах 2 метров от поверхности земли. Это уменьшит устойчивость сельскохозяйственного производства, особенно там, где подземные воды сильно засолены.

Инициатива по бассейну Мюррей-Дарлинг

За последнее десятилетие власти и различные общины в бассейне разработали необычное, но очень эффективное товарищество, называемое Инициатива по бассейну Мюррей-Дарлинг, которое нацелено на обеспечение всестороннего подхода к управлению природными ресурсами региона, с особым упором на воду.

Структура Инициативы по бассейну Мюррей-Дарлинг



Группа водопотребителей разнообразна по своему составу. Орошение в бассейне использует более 10 км³ воды в год, приблизительно 95 % всего объема воды, забираемой в регионе. Отдельные потребители, промышленность и животноводство используют оставшиеся 5 %. Хотя не ирригационная группа водопотребителей, которая включает более 3 млн. человек внутри и за пределами бассейна, а также основные промышленные сектора и туризм - использует только небольшую долю воды, забираемой в бассейне, значение представляемых ими интересов очень высоко в экономическом и политическом выражении.

В бассейне Мюррей-Дарлинг многие преобразования, одобренные САВ, уже начали осуществляться до официального начала программы САВ. Бассейн, площадь которого больше Франции и Испании, вместе взятых, включает территории четырех штатов. После длительного периода переговоров власти эти четырех штатов объединились с федеральным правительством, чтобы сформировать сильный министерский совет, отвечающий за координирование и интегрирование управления природными ресурсами по бассейну.

Министерский совет работает за счет комиссии высоких должностных лиц и офиса комиссии. Общественность также регулярно участвует в работе совета через общественный консультативный совет.

Министерский совет и комиссия осуществляют реформы управления водным хозяйством и природными ресурсами и гарантируют, что реформы, проводимые в одном из штатов, не подвергаются воздействию мероприятий, предпринимаемых в других штатах.

Эта общая структура работает более 10 лет и сейчас является эффективной частью австралийской политической системы. Ее работа стала главным фактором в поднятии проблем управления природными ресурсами на национальный уровень.

Как часть всестороннего подхода к управлению водным хозяйством, все юрисдикции, представленные в САВ, планируют или уже имеют законодательство, которое позволяет им удовлетворять требованиям комплексного управления зоной формирования стока в рамках организационной реформы. Викторианский закон об охране зоны формирования стока и земли от 1994 года был полностью введен в действие в 1995 году. Был также принят Южно-австралийский закон об управлении водами водосборного бассейна как новаторский подход к управлению водными ресурсами в данном штате. В Квинсленде был создан водохозяйственный коммерческий орган при департаменте главной промышленности этого штата.

Программа САВ произвела ряд важных организационных изменений в бассейне. Например, обеспечение потребителей водой комиссия бассейна Мюррей-Дарлинг сейчас поставила на прочную финансовую основу, создав “водохозяйственного предприятия”, которое управляет водоподачей и определяет плату за воду, поставляемую штатам. Его устав гарантирует, что оно функционирует в соответствии с принципами САВ, и его расходы предусматривают крупные инвестиции, необходимые для обновления изнашиваемой инфраструктуры бассейна в течение следующих пятнадцати лет.

В штатах Новый Южный Уэльс и Виктория также выполняются рекомендации САВ по реформе водного хозяйства в сельском секторе. Там созданы региональные корпоративные органы, отвечающие за водоподачу и дренаж.

В Новом Южном Уэльсе региональные организации включают в себя как полностью приватизированные организации, так и государственные корпоративные органы различных типов. Каждый из этих органов получает право на основной объем воды для распределения ее по своему региону. Во время создания этих организаций общественные группы вместе с государственными агентствами подготовили региональные планы по управлению земельными и водными ресурсами для решения таких вопросов, как

высокий уровень грунтовых вод, проблемы питания и засоления, плохое состояние дренажа или необходимость в поддержке ускоренного развития более эффективных ирригационных систем. Региональные органы должны выполнять эти планы в соответствии с графиком для сохранения своих лицензий на распределение воды.

Виктория прошла через подобный процесс при передаче объектов водного хозяйства региональным государственным корпоратизированным органам. Тем не менее, в этом штате планы по управлению водными и земельными ресурсами финансируются и контролируются независимо от органов, распределяющих воду.

В настоящее время общественность Австралии требует, чтобы водное хозяйство в сельском секторе велось с использованием комплексного подхода к управлению зоной формирования стока для достижения широкого ряда целей, включая поддержание высокого качества водных ресурсов. Возможно, важнейшим событием, вызвавшим подобное внимание общественности, было токсическое цветение водорослей на протяжении 1000 км, поразившее реку Дарлинг летом 1991-92 гг. Это событие стало главным стимулом, заставившим комиссию завершить развитие бассейновой стратегии для сокращения частоты и интенсивности цветения водорослей и заняться проблемами качества воды, связанными с ее загрязнением.

Управление солями в их различных формах - из-за их влияния на качество речной воды и на орошаемое и богарное земледелие - является другим ключевым вопросом, затрагиваемым при введении комплексного управления зоной формирования стока. Соли оказывают разное воздействие и требуют всесторонних действий от управляющих природными ресурсами и общественности.

Хорошим примером сотрудничества, достигнутым в бассейне, является стратегия комиссии по засолению и дренажу. Она была разработана с целью сокращения минерализации воды в среднем и нижнем течении реки Мюррей. В обмен на вложение средств в проекты перехвата грунтовых вод, которые существенно сократили приток солей в речную систему, стратегия позволяет штатам, расположенным выше по течению, возвращать относительно небольшие, четко определенные объемы солей, содержащихся в оросительных и дренажных водах, обратно в водоток для защиты основных орошаемых площадей.

Однако, после разработки стратегии по засолению и дренажу разработчики узнали о том, что ими были учтены не все данные, что фактическое поступление солей с грунтовыми водами намного больше. В настоящее время стратегия пересматривается с учетом воздействия засоления вышележащих богарных земель.

Эффективное решение проблем грунтовых вод требует больших долгосрочных работ, в то же время уже достигнут значительный прогресс. Проекты, которые раскрыли гидрогеологический масштаб проблемы грунтовых вод в бассейне, являются продуктом серьезных обязательств, принятых в некоторых случаях более десятилетия назад. Комиссия также работает на других фронтах. Например, она финансирует ряд проектов, нацеленных на улучшение прогнозирования эффекта в управлении земельными ресурсами в областях, находящихся под угрозой или уже подверженных засолению.

Планы действий разрабатываются для тех районов бассейна, где деградация природных ресурсов зашла наиболее далеко и должны быть приняты срочные меры. Планы охватывают широкий ряд проблем, включая биофизические процессы; определение роли и обязанностей водопотребителей; соглашения по разделению затрат. Они также содержат подсчет финансовых, экологических и социальных выгод от выполнения рекомендуемых приоритетных действий.

Планы действий разрабатываются для достижения приоритетных результатов в рамках бассейна. Не все проблемы одинаково важны. Не все регионы имеют одинаково

вые нужды. Одни стратегии достигают намного лучших результатов, чем другие за те же потраченные деньги. Все это влияет на формирование программ.

Помимо этого, сейчас вырабатываются новые административно-финансовые механизмы, позволяющие тратить государственные средства на частные земли, но только до уровня, который приносит выгоду государству - для учета воздействия богарного земледелия в зоне формирования стока на реки бассейна. Во многих случаях принцип "загрязнитель платит" не подходит. Как и в случае с вырубкой деревьев, ущерб часто был причинен более века назад, и многие из нынешних владельцев проблемных земель не имеют средств для оплаты необходимых улучшений.

Во многих случаях землевладельцы не получают большую прибыль от вводимых на их землях улучшений. Тем не менее, потенциальные выгоды для тех, кто расположен ниже по течению, зачастую очень существенны. Комиссия пытается найти выход из сложившейся ситуации. В результате, мы ожидаем значительного увеличения государственного финансирования для мелиоративных работ на богарных площадях, которые принесут значительную прибыль. Введение "разделения затрат", предлагаемое в данном документе - или в его модифицированной форме после консультаций - будет основным вкладом в улучшение состояния наших рек.

Необходимо четко определить, что означает право на воду, до того, как оно будет оценено, продано или компенсировано. Это также необходимо для определения границ распространения права. В ситуациях, когда сложно определить границы распространения права на воду, часто было трудно в прошлом оценить точно, где начинаются права окружающей среды.

Вододеление и определение прав на воду имеют особенно большое значение для властей, поскольку, в отличие от многих стран, вода в Австралии принадлежит властям штатов, которые в свою очередь отвечают за выдачу лицензий на ее использование. Фундаментальным для развития политики вододелиния для бассейна является тщательная оценка нужд всех законных водопотребителей - включая прибрежную среду, от которой зависит состояние речной системы. В 1995 году министерский совет бассейна Мюррей-Дарлинг ввел аудит водопользования в бассейне для того, чтобы обеспечить информацию, которая может быть использована для определения баланса между забором воды для населения, промышленности и сельского хозяйства, и объемов воды, требуемых для поддержания среды обитания.

По отчету аудита 80 % стока бассейновых рек - приблизительно 10,5 км³ - было забрано для использования вне речной среды, и эта цифра, вероятно, будет расти, если сохранится существующий режим управления.

Водохозяйственный аудит также выявил, что нынешняя норма водозабора оказывает негативное воздействие на здоровье прибрежной системы, особенно ветландов, которые так необходимы для био-разнообразия и поддержания допустимого качества воды. Другие проблемы, выявленные в ходе аудита, вызванные или обостренные ростом водозабора, включают растущие трудности с контролем за водорослевыми цветками и с медленным, но непрерывным ростом минерализации воды в большинстве рек бассейна.

Отчет водохозяйственного аудита был передан министерскому совету по бассейну Мюррей-Дарлинг в июле 1995 года. Совет немедленно наложил временный запрет на любое превышение водозабора свыше существующего уровня. В настоящее время проводятся подробные обсуждения для наложения длительных ограничений водозабора и режимов управления. Эти обсуждения проводились в правительствах штатов, между правительствами и с общественностью в бассейне.

Обсуждения о применении ограничений являются частью обширных дебатов о том, как мы должны выполнять комплексное управление сбором и распределением воды в бассейне.

Для достижения этих целей правительство Нового Южного Уэльса приняло пакет водных реформ, который, в частности определяет водное ценообразование, решение экологических задач для всех зарегулированных и незарегулированных рек, ввод платы за воду для всех категорий водопользователей.

В Виктории для новых сельскохозяйственных потребителей и всех городских водохозяйственных управлений плата за основной объем воды составляет 4 % фактической нормы прибыли к капиталу после покрытия торговых расходов. Плата для сельских водопользователей, таких как ирригаторы, животноводство и простые потребители, составляет 0 % фактической нормы прибыли к капиталу и включает в себя лишь такую норму амортизационных отчислений, которая используется для поддержания существующих долгосрочных активов в том же рабочем состоянии, что и сейчас.

Ожидается, что торговля водой между штатами принесет ощутимую экономическую и экологическую выгоду. В середине 1997 года министерский совет бассейна Мюррей-Дарлинг утвердил крупный пилотный проект для торговли водой в пограничных районах Южной Австралии, Нового Южного Уэльса и Виктории. Если испытание будет успешным, торговля водой между штатами в регионе будет расширяться.

Как уже описывалось, в некоторых частях бассейна Мюррей-Дарлинг неэффективная практика орошения, часто приносящая низкую прибыль, наносила также существенный ущерб окружающей среде.

Более совершенная система торговли водой, особенно за границы штата, позволит продавать воду в районы, где она принесет более высокую прибыль, что позволит вложить инвестиции в более совершенные технологии и уменьшить воздействие на окружающую среду.

При торговле водой учитывается не только ее экономическая ценность. Например, вода, продаваемая Виктории, может поставляться только в районы с пониженным засолением. Собственники прав на воду в зонах с повышенным засолением могут только продавать воду, но не покупать. Новый Южный Уэльс и Квинсленд также начали переговоры по торговле водой в своих пограничных районах.

Экологическая программа САВ состоит из соглашений по всем аспектам пакета водных реформ. Организации реформируются с учетом экологических приоритетов. Вододеление должно удовлетворять экологическим нуждам речных систем и все новые предложения по развитию должны соответствовать жестким экологическим критериям. В цене на воду должна быть учтена стоимость этих требований, и торговля водой рассматривается как способ переброса воды из областей, где орошение ведет к серьезным негативным последствиям. В поддержку этих работ проводятся крупномасштабные образовательные кампании для привлечения общественности к участию в выработке политики и управлению, что необходимо для достижения перспективных целей.

Комиссия поддерживает данный процесс посредством финансирования ряда работ. Сюда входит развитие системы решений, называемой устойчивой программой рек. Она предусматривает долгосрочный подход к оценке вероятного воздействия ряда изменений на речную систему бассейна. Программа будет использовать данные по качеству воды, областям затопления, флоре и фауне пойм для прогнозирования воздействия на сток изменений, вызванных такими факторами, как орошение, сброс воды, строительство новых сооружений и возврат воды в окружающую среду.

Устойчивая программа рек разрабатывается как средство оценки влияния различных факторов, но не дает решения для каждого отдельного случая. Этот и сопутствующие вопросы решаются Советом сельского хозяйства и управления ресурсами Ав-

стралии и Новой Зеландии, и параллельным органом, занимающимся охраной окружающей среды.

В последние годы комиссия бассейна Мюррей-Дарлинг предприняла ряд образовательных и просветительских актов для лучшей осведомленности общественности о водохозяйственных проблемах.

Заключение

Как и во всех странах, современная Австралия формировалась рядом воздействий, которые были уместны в свое время, но сейчас в большинстве случаев исчерпали себя. В некоторых областях, особенно в тех секторах экономики, которые испытывали воздействие со стороны международных рынков, эти вопросы уже разрешены, т.е. исторические аномалии и структурные недоработки устранены.

Однако, в других более консервативных секторах, таких как коммунальные службы и некоторые области сельского хозяйства, отдельные рыночные отклонения все еще остались. Сейчас эти области подвергаются систематическому разбору со стороны критиков и властей по всей Австралии.

Несмотря на протесты и трудности, возникавшие в ходе реформ, достигнут существенный прогресс. Кроме того, общество в целом положительно приняло философию бережного взаимодействия с природой, с прицелом на общие социальные выгоды.

Планы уже составлены, обязательства приняты и в настоящее время эти планы уже выполняются. Это не простой процесс, но он необходим для обеспечения устойчивого будущего.

РЕФОРМА САВ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

Программа реформирования водного хозяйства в Австралии сосредоточена на организационной структуре промышленности, вододелинии, политике ценообразования, торговле водными ресурсами, управлении природопользованием и программах информирования общественности обо всем, что делается. Водное хозяйство является главным компонентом второй и третьей стадий программы выполнения национальной политики в области конкуренции. Задачи, стоящие на повестке дня аналогичны задачам Всемирного банка, которые в последнем отчете банка были представлены в следующем виде:

принятие всесторонней политической структуры и подход к воде как к экономическому товару, в сочетании с децентрализованным управлением и сооружениями водоподачи, большем доверии ценообразованию и более полным участием водопользователей в принятии и осуществлении решений.

Организационная реформа

В программе САВ изложено следующее:

- правительства должны разработать порядок и процесс принятия решений, если они еще не подготовлены, для достижения комплексного управления природными ресурсами. Они должны выработать комплексный бассейновый подход к управлению природными ресурсами и установить процедуры, способствующие проведению регулярных консультаций с местным правительством и общественностью;

- насколько это возможно, управление водными ресурсами, организационные моменты, выполнение принятых программ и сервисное обслуживание должны быть разделены на организационном уровне;
- водохозяйственные службы должны выполняться как можно более эффективно, межагентственная работа должна быть улучшена и обслуживающие организации должны опираться на лучшую международную практику. Обслуживающие организации должны предоставлять услуги на коммерческой основе;
- водопользователи должны нести большую ответственность за управление орошаемыми площадями, например, ответственность за эксплуатацию оросительных систем должна передаваться местным органам.

Вододеление

САВ заявляет:

- члены-правительства штатов САВ осуществляют вододеление или выдачу прав при разделении прав собственности на воду и прав на землю и точную спецификацию прав, на основе собственности, объема, надежности, возможности транспортировки и, где необходимо, качества;
- штаты должны отдать приоритет формальному определению прав на воду, включая вододеление для окружающей среды как легитимного пользователя воды. Требования окружающей среды на воду по возможности должны определяться на основе лучших научных изысканий и должны учитываться межвременные и меж-пространственные нужды, необходимые для поддержания здорового состояния и жизнестойкости речных систем и бассейнов подземных вод;
- в тех случаях, когда речные системы чрезмерно зарегулированы или считается, что они находятся под давлением, проводятся соответствующие урегулирования. Должен быть достигнут существенный прогресс для обеспечения баланса в водопользовании, включая соответствующее выделение водных ресурсов для окружающей среды, чтобы улучшить или восстановить состояние речных систем. Должны быть выделены ресурсы для окружающей среды на случай непредвиденных обстоятельств и созданы процедуры для пересмотра объектов вододеления через каждые пять лет;
- когда предусматривается перспективное развитие орошения или строительство плотины, необходимо выполнить соответствующие оценки, чтобы обеспечить удовлетворение требований речных систем на воду прежде, чем будет осуществлен водозабор на другие нужды.

Ценообразование

САВ решил:

- для процесса реформ необходимо развитие процедуры ценообразования, основанном на принципе образования цен исходя из потребления, полного покрытия затрат и желания прекратить перекрестные субсидии, если они не согласуются с эффективным обслуживанием. В случае, если суб-

сидии приветствуются, то они должны быть четко определены и регулярно выплачиваться обслуживающей организации;

- в сельском секторе обслуживающие организации должны быть нацелены на полное возмещение затрат, но не позже 2001 года, где это реально. Также, они должны быть нацелены на позитивные реальные нормы прибыли по списанию затрат на замену основных фондов. Вложение инвестиций в новые проекты или расширение существующих проектов происходит только в случае, если оценка показывает, что инвестиции экономически рентабельны и экологически устойчивы;
- в случае торговли между штатами должны быть согласованы процедуры ценообразования и оценки капиталов. Средства для будущего обновления или усовершенствования фондов, как в обычной практике, не учитываются. В частности, было согласовано, что в бассейне Мюррей-Дарлинг должны быть подготовлены процедуры обеспечения платы за воду, учитывающие будущее поддержание, обновление и/или усовершенствование головных и других сооружений, находящихся в ведении комиссии бассейна Мюррей-Дарлинг.

Структура ценообразования в штате Виктория включает следующие элементы:

- полные эксплуатационные затраты (эксплуатация, содержание и управление);
- затраты на финансирование (процент с кредита);
- полный проход затрат по реке (затраты, входящие в эксплуатацию и регулирование речной системы, из которой осуществляется водозабор);
- обновление всей инфраструктуры.

Торговля водой

В соответствии с соглашением САВ:

- вода должна использоваться таким образом, чтобы возрастал ее вклад в национальный доход и благосостояние с учетом социальных, физических и экологических условий водосбора. Там, где это не имеет места, должны быть учреждены торговые правила по вододелению или выдаче прав на воду;
- там, где возможна трансграничная торговля водой, торговые правила должны быть согласованы и должны способствовать социально, физически и экологически устойчивой торговле. Каждый штат должен разработать необходимые организационные правила, исходя из перспективы управления природными ресурсами. Было также решено, что комиссии бассейна Мюррей-Дарлинг необходимо будет одобрить любую предлагаемую торговлю водой как устойчивую.

Окружающая среда

САВ заявляет, что:

- поддержка должна оказываться такой практике землепользования, которая охраняет речные области, имеющие высокую экологическую ценность;

- самый высокий приоритет должен быть отдан исследованиям, необходимым для выполнения стратегии, включая согласованные процедуры определения требований речной системы на воду;
- должно быть организовано тесное сотрудничество между различными государственными водохозяйственными организациями.

Консультации и образование

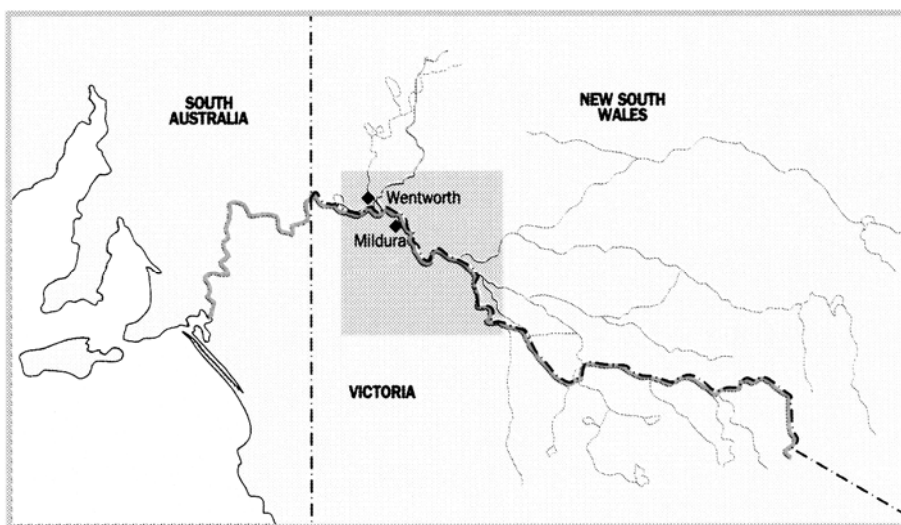
САВ заявляет, что:

- общественность должна быть информирована государственными учреждениями и обслуживающими организациями о всех предлагаемых изменениях в отношении водных ресурсов;
- каждый штат должен предпринять образовательную акцию, которая объясняет необходимость проведения реформ;
- ответственные водохозяйственные органы должны участвовать в подготовке широкого ряда учебных материалов для использования в школах. Водохозяйственные учреждения должны разработать, самостоятельно и совместно, программы общественного образования, демонстрирующие причинно-следственную взаимосвязь работы инфраструктуры, стандартов обслуживания и сопутствующих затрат.

РЕГИОН САНРАЙЗИЯ

Регион Санрайзия расположен на берегах реки Мюррей, от Ньях к северу от Свон Хилл, до Шлюза 9 в 60 км ниже по течению от слияния рек Мюррей и Дарлинг. Крупнейшим центром в регионе является Милдура с населением 21 тыс. чел.

От Ньяха река Мюррей течет по полуаридной зоне Мали, имеющей типичный ландшафт, сформированный ветрами, и песчаные почвы, поросшие низкорослым австралийским эвкалиптом. Большая часть территории очищена от эвкалипта в сельскохозяйственных целях. Среднегодовое количество осадков колеблется от 355 мм на востоке до 280 мм на западе, их большая часть выпадает осенью и весной. Средний уровень испарения – примерно в шесть раз выше среднего объема осадков. Лето жаркое, температура часто превышает $+40^{\circ}\text{C}$.



Река Мюррей

Река Мюррей является средой обитания водной и прибрежной флоры и фауны, оазисом в полуаридном регионе. Речная экосистема развивалась в течение тысяч лет. Между Робинвейл и Милдурой со стороны штата Виктория к реке прилегает территория парка Хатта-Калкайн/Мюррей-Калкайн, площадью 49500 га. Сюда относятся озеро Хатта, 17 озер, связанные с рекой через реку Чалка. Приток воды из реки Мюррей периодически восполняет озера, что обеспечивает превосходную среду обитания для флоры и фауны. Эта уникальная речная среда имеет большое значение для туризма в долине Мюррей.

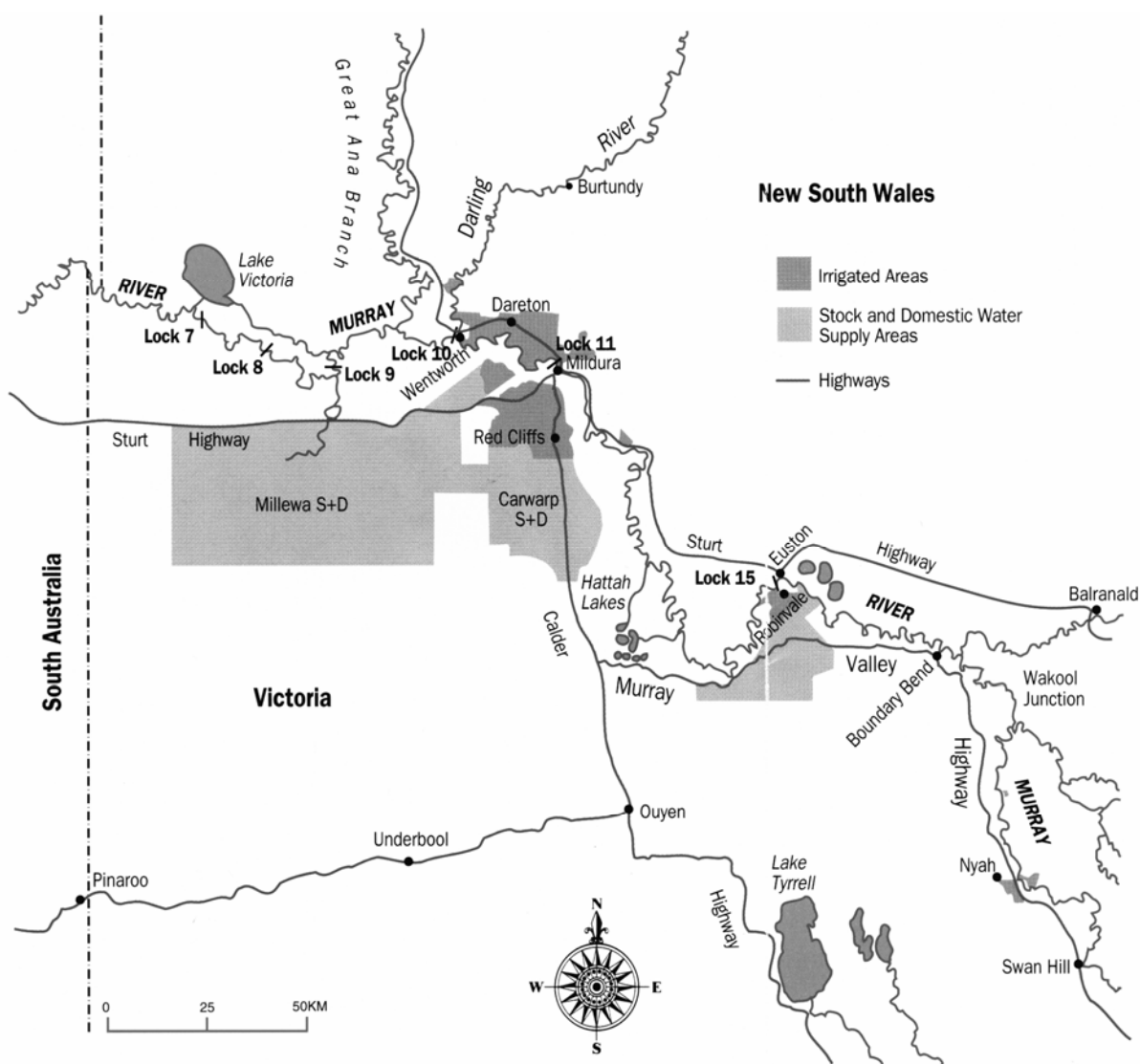
Климат Санрайзии, для которого характерно небольшое количество осадков и высокое испарение, делает орошение необходимым для выращивания садов, которыми славится регион. Зимнее и весеннее накопление воды в водохранилищах Хьюм и Дартмут в верхнем течении реки Мюррей позволяет снабжать водой регион летом и осенью. Летом попуски для ирригации и коммунального водоснабжения не препятствуют использованию реки для речного транспорта и других рекреационных целей.

Плотины в Эстоне, Милдуре, Вентворте и Калнайне создают глубокие водоемы, которые позволяют перекачивать воду для ирригации и промышленных целей. Водохранилище Эстон, имеющее значительный объем, также используется для регулирова-

ния речного стока. Водоохранилища предоставляют широкие возможности для водных видов спорта, а шлюзы облегчают судоходство по реке.

Земли, расположенные вдали от реки, используются прежде всего для выпаса овец и возделывания пшеницы. Мюррей также снабжает водой города, расположенные по ее течению.

На территории Санрайзии в Мюррей впадают реки Муррумбиджи и Дарлинг. Воды реки Дарлинг, текущей из южного Квинсленда, составляют 12 % притока Мюррей в среднемноговодный год, р. Муррумбиджи – 11 %. Реки, которые начинаются в Грампианах, теряются в регионе Мали и не достигают Мюррея. Однако каналы ствола Виммера-Мали и системы коммунального водоснабжения снабжают водой зоны Мали в штате Виктория и почти достигают Мюррея в ряде мест.



Устье р. Вакул

Характер реки Мюррей меняется к западу от устья реки Вакул. Здесь Мюррей воссоединяется с первоначальным руслом, от которого река отходит 500 км выше по течению, около Матуры. В месте слияния с Вакулом очевидно, что Мюррей присоединяется к большей реке (часть первоначального русла Мюррей), а не наоборот. Мюррей,

после слияния с р. Вакул, становится шире и менее извилист, его берега менее изрезаны.

В регионе Санрайзии воду необходимо поднимать на 30 м от реки насосами для орошения и других целей. Это является одной из причин, почему регион специализируется, прежде всего, на дорогостоящих садовых культурах, таких, как косточковые, виноград и цитрусовые. На других участках реки Мюррей есть лучшие возможности для ирригации пойм, требующие меньшего использования насосов и позволяющие иметь безнапорную или русловую ирригацию. Эти районы обычно покрывают более тяжелые глинистые почвы, что делает их более пригодными для пастбищ.

Мюррейский залив

Важным фактором, повлиявшим на геологию, состав почв и засоление региона Санрайзия, а также нижней половины долины Мюррей, является тот факт, что на этом месте когда-то было расположено море. Около 32 млн. лет назад часть моря, известная как Мюррейский залив, простиралась далеко внутрь континента, охватывая регионы, известные сейчас как юго-западный Новый Южный Уэльс, западная Виктория и Южная Австралия. Море было там, где сейчас находится юго-восточная линия побережья Южной Австралии, достигая максимальной точки – Свон Хилла - около 20 млн. лет назад. В настоящее время регион Мали расположен на территории, когда-то заполненной морем. Около 12 млн. лет назад материк здесь поднялся и море отступило, оставив Мюррей единственным источником воды.

После отступления море оставило большое количество соли в отложениях и почвах. Однако недавние исследования показали, что в грунтовых водах совершенно не осталось морской воды. Считается, что большая часть солей в почвах региона Санрайзия была вынесена ветрами с моря или с засоленных земель и отложилась в качестве сухих осадков, либо вымыта дождями (циклические соли). Вероятно, затем происходила их концентрация в результате испарения.

Засоление

Засоление является серьезной проблемой, так как оно ограничивает сферу практического использования соленой воды и с экономической точки зрения обычно либо увеличивает расходы, либо снижает урожайность. В сельском хозяйстве высокие уровни засоления негативно отражаются на урожайности и ограничивают выбор культур. В домах, как в сельской местности, так и в городах, «жесткость» соленой воды означает дополнительные расходы из-за большего использования мыла и моющих средств, а также из-за отложений в трубопроводах. Эти проблемы также влияют на промышленных пользователей.

Существует естественный рост уровня засоления в реке из-за движения воды вниз по течению через Санрайзию. Большой объем водозабора для орошения в речных долинах снижает количество воды, которым можно разбавить данное содержание солей. Глубокое русло Мюррея в регионе пересекает природные подземные водоемы, которые приносят засоленную воду в реку. Проблема усложняется сбросом дренажных вод с орошаемых земель, которые еще больше поднимают уровень грунтовых вод и их соленость.

Интенсивное орошение часто способствует повышению уровня грунтовых вод, создавая «слой грунтовых вод» ниже орошаемых земель. Данная ситуация возникла около Милдуры и, в меньшей степени, в Вентворте. Так как большая часть орошаемых земель в регионе расположена довольно высоко над уровнем реки, давление, созданное

слоем грунтовых вод, может вызвать увеличение фильтрации засоленных вод в реку. Данную ситуацию можно предотвратить использованием специальных систем, включающих речные скважины, оборудованные насосами для отвода засоленных грунтовых вод в испарительные бассейны. В Санрайзии такие системы перехвата функционируют в Мали Клиффс, Милдура-Мербейн и Буронга. Подземная дренажная система также функционирует в Курлваа.

Первым проектом, направленным на снижение засоления реки в регионе Санрайзия, стал проект озера Хоторн в 1968 г., когда было установлено регулирующее сооружение для предотвращения поступления дренажной воды в Мюррей. Вместо этого дренажные воды направлялись в бассейны Варган для испарения. Здесь планируется заменить частичный отвод полным.

Планируемый проект дренажа Мербейн/Ламберт Свомп будет направлен на отвод дренажных вод из болот в испарительные водоемы. До сих пор эта вода проходила через болота и попадала в реки, привнося большое количество солей. Дренажные воды также будут отводиться из лагуны Психеи, через которую дренажная вода непосредственно поступает в реку, собирая по пути засоленные фильтрационные грунтовые воды.

Самый последний проект перехвата солей – Мали Клиффс, к востоку от Милдуры. Восемь скважин, собирающих засоленные грунтовые воды до поступления в Мюррей, составляют часть проекта на сумму 10,8 млн. долларов, по которому перехватывается более 100 тонн солей в день.

Водохозяйственные организации и ирригаторы пытаются создать новые методы орошения, для снижения количества воды, потребной для орошения. В идеале должно использовать столько воды, сколько нужно для самих растений, без утечки или фильтрации в грунтовые воды. Во многих случаях это потребует сокращения полива затоплением и введения систем капельного орошения или разбрызгивателей. Комиссия бассейна Мюррей-Дарлинг разрабатывает в настоящее время стратегию управления ирригацией, направленную на увеличение экономической и экологической устойчивости к 2010 г.

Строительные работы и стратегии речного управления представляют собой только два компонента управления засолением в долине Мюррей: управление землями и сельскохозяйственные технологии также имеют огромное значение.

Ирригация

Регион Санрайзии, и в Новом Южном Уэльсе, и в Виктории, включает ряд орошаемых площадей, управляемых государственными организациями штатов, трестами, управляемыми сообществами ирригаторов, а также частными пользователями. Сюда входят ирригационные районы Ньях, Робинвейл, Ред Клиффс и Мербейн, а также район первого ирригационного треста Милдуры, штат Виктория. В Новом Южном Уэльсе сюда входят районы ирригационных трестов Иунгуньях-Коралейх, Гуднайт и Помона (в нижнем течении Дарлинга), а также ирригационные районы Мали Клиффс, Буронга, Кумеалла и Курлваа. Вода для орошения большинства этих районов подается насосами из водоемов Вентворта, Милдуры и Эстон.

Наибольшая часть орошаемых земель расположена в Милдуре, где братья Чафей создали первое ирригационное поселение в 1887. Компания «Чафей Бразерз Лтд.» прекратила свою деятельность в 1895 г., однако ее обязанности были переданы первому ирригационному тресту Милдуры, который функционирует и в настоящее время.

В Санрайзии виноградники занимают более 80 % орошаемых земель, что составляет более четверти всей площади виноградников Австралии. Они производят около 80 % австралийского урожая изюма, 13 % вина и 32 % столового винограда. Цитру-

совые, которые обычно выращиваются на песчаных холмах, занимают около 10 % орошаемых земель региона и обеспечивают почти четверть их австралийского производства. На остальных орошаемых землях выращиваются косточковые (абрикосы, персики), миндаль, авокадо, оливы, овощи, дыни, а также некоторые зерновые и кормовые культуры.

Коммунально-бытовое и хозяйственное водоснабжение

Все города Санрайзии, расположенные на реке Мюррей, берут из нее воду для коммунальных, общественных и промышленных нужд. Характерной особенностью этих городов являются большие сады и парки.

Вода также подается насосами из Мюррея для снабжения животноводства и домашних хозяйств на богарных и пастбищных землях региона. В Санрайзии существуют пять хозяйственных и коммунально-бытовых систем, а также частные пользователи. Самой большой является система Миллева, расположенная между Милдурой и южно-австралийской границей, которая снабжает водой 126 хозяйств с общей площадью более 227 тыс. га. Сначала вода подается из водохранилища Шлюз 9 (Калнайн) в озеро Куллулереин. Затем она поднимается другими насосами в водохранилище, расположенное около Бамбилла, примерно в центральной части территории. Затем вода распределяется по сети самотеком через 650 км трубопроводов в бетонные резервуары, расположенные на территории владельцев хозяйств.

Другие подобные системы – Карварп, на юге ирригационного района Ред Клиффс; Елта-Варган, восток Мербейна; Кореена, юг Робинвейла; а также части Северной системы Тинтиндер, к западу от Ньянх Вест. Все эти системы получают воду от насосных станций. Данные системы обеспечивают независимое водоснабжение этой одной из наиболее жарких и засушливых частей долины Мюррей.

Кроме создания водоема, откуда насосами забирается вода для системы Миллева, плотина Калнайн и Шлюз 9 выполняют другую важную задачу в регулировании реки Мюррей. Плотина повышает уровень воды в реке, что позволяет отводить ее самотеком в водохранилище озера Виктория через реку Френчман. Озеро Виктория является важным водохранилищем для системы реки Мюррей.

Водохранилище озер Менинди

Водохранилище озер Менинди расположено в нижнем течении р. Дарлинг на расстоянии около 200 км к северу от слияния Дарлинга и Мюррей. Несмотря на то, что это водохранилище расположено в Новом Южном Уэльсе, оно снабжает водой реку Мюррей, согласно соглашению с Комиссией бассейна Мюррей-Дарлинг. Оно является важным участником системы реки Мюррей, особенно для водоснабжения Южной Австралии.

Исследования при использовании компьютерных моделей комиссии Мюррей-Дарлинг показали, что значительное снижение уровня засоления в нижнем течении Мюррея может быть достигнуто ранним попуском воды в озера Менинди вместо полного использования озера Виктория. Это снижает испарение и улучшает качество воды озер Менинди.

Несмотря на то, что попуски из водохранилища Менинди маловыгодны для Санрайзии, изменение методов эксплуатации улучшило сток и качество воды в нижнем течении реки Мюррей.

Плотина Эстон и Шлюз 15

Влияние регулирования реки и распределения воды в засушливой Санрайзии четко просматривается на примере региона Робинвейл-Эстон, который изолирован от других плотин и шлюзов. Плотина Эстон была построена прежде всего для орошения, хотя она оборудована и навигационным шлюзом. До завершения строительства в 1937 г. и последующего введения орошения и создания территории солдатских поселений в 1946 г., территории, окружающие Эстон и место, где сейчас находится Робинвейл, использовались главным образом для выпаса скота при небольшой численности населения.

Сейчас вода подается насосами от водохранилища плотины Эстон для снабжения ирригационного района Робинвейл, штат Виктория, и для частного орошения вокруг Эстона к северу от реки. Орошаемый район Робинвейл состоит из более чем 2000 га, на большей части которых растут виноградники. Снабжение города Робинвейля с населением 3000 чел. и поселка Эстон осуществляется из реки. Вода для коммунально-бытовых и хозяйственных нужд подается из водохранилища на богарные и пастбищные территории, включая систему Сореена, к югу от ирригационного района, а также частным пользователям к северу от Эстона. Водоохранилище является рекреационным центром региона.

Рыбоподъемник

Плотина Эстон также является местной достопримечательностью благодаря своему рыбоподъемнику, который позволяет рыбе подниматься вверх по течению. Плотины на Мюррее ограничивают движение рыбы, кроме движения во время паводка. Было определено, что это оказало негативное влияние на популяции некоторых видов рыб, особенно на золотого и серебряного окуня, который во время своего естественного цикла мигрирует вверх по реке.

Рыбоподъемник в Эстоне состоит из постепенно спускающегося водовыпуска с перегородками для снижения силы течения воды и отделениями для отдыха рыб, что позволяет им подниматься на плотину. Каждая перегородка имеет большое отверстие для прохождения рыб.

Рыбоподъемник был установлен в 1938 г. в качестве эксперимента. Еще один рыбоподъемник был построен на Шлюзе 6 в Южной Австралии как часть первоначальной программы создания рыбоходов. Рыбоподъемник Эстона обеспечил передвижение рыбы на участке реки длиной 760 км. Однако эти водоподъемники были построены на основе рекомендаций, разработанных для североамериканского лосося, и не были особенно успешны для местных видов рыб, которые предпочитают более медленные водотоки. Завершение сооружения рыбоподъемника на плотине Торрумбарри в 1991, разработанного на основе исследований местных рыб, открыло передвижение по реке между плотинами Милдура и Ярравонга, на участке длиной 114 км. В Ярравонге также был построен рыбный лифт.

Регулирование реки

Водоем плотины Эстон простирается выше по течению почти до Баундари Бенд, на расстояние 100 км. Его емкость достаточна для функционирования в качестве мини-водохранилища для регулирования стока реки между плотиной Хьюм и Южно-австралийской границей. Уровень воды в водохранилище может быть уменьшен или увеличен даже при крайне малых объемах речного стока.

Примером успешного функционирования водохранилища Эстона является его использование для максимизации обводнения озер Хаттах, которые представляют собой важные водно-болотные угодья и зону обитания флоры и фауны в регионе Санрайз-ия. Вода поступает туда нерегулярно, когда при высоких паводках в Мюррее вода поступает в реку Чалка. Когда это целесообразно, комиссия бассейна Мюррей-Дарлинг повышает уровень воды в водохранилище плотины Эстон и сбрасывает воду в конце периода полноводья, чтобы увеличить время поступления воды в озера.

Судоходство

Плотины и шлюзы первоначально были построены на реке Мюррей в 20-30-х годах для обеспечения круглогодичной навигации для коммерческих и пассажирских пароходов. Они обычно строились слишком поздно и не были очень выгодными для речной торговли. К 20-м гг. развитие железных дорог и автомобильных перевозок резко снизили значение речного транспорта. На сегодня эксплуатация шлюзов обеспечивается строительными организациями штатов Новый Южный Уэльс, Виктория и Южная Австралия. Шлюзы обслуживают экскурсионные лодки, туристические круизные лодки и другой рекреационный речной транспорт.

Река Мюррей на всем протяжении пригодна для судоходства до верхней границы водохранилища Милдуры, около Нангилок, что находится в 978 км от устья. В своем же естественном состоянии река была пригодна для судоходства только от Гоолвы до Бланчтауна в Южной Австралии.

Одиннадцать плотин со шлюзами, каждая из которых поднимает уровень воды выше по течению в среднем на 3,1 м, создают непрерывную цепь водоемов от Бланчтауна до Милдуры.

Река Мюррей выше Нангилока пригодна для прохождения больших судов только в период многоводья. Снижение объемов речной торговли привело к прекращению с 1934 г. строительства плотин и шлюзов только для целей судоходства.

Плотина Милдуры и Шлюз 11

Строительство плотины Милдуры было завершено в 1927 г. Эта плотина типа Детриджа, длиной 175 м, состоящая из 24 опор, каждая из которых весит примерно 11 тонн. Плотина может быть убрана с реки путем удаления отдельных опор посредством электрической лебедки и стального кабеля. Плотина обычно удаляется во время паводка, и эксплуатационные работы выполняются на опорах вне реки. Плотина повышает уровень воды на 3,7 м, что создает водоем объемом 36,2 млн м³.

Шлюз представляет собой четырехугольную камеру из бетона с затворами в каждом ее конце. Шлюзы сделали возможным постоянное движение водного транспорта, так как позволяют лодкам перемещаться с одного уровня реки на другой без потери больших объемов воды.

Структура шлюзов

Шлюзы, подобные тем, которые используются на реке Мюррей, были впервые построены на Большом канале в Китае в 8 веке. Считается, что в 15 веке Леонардо да Винчи разработал подобную пару двустворчатых поворотных затворов в двух концах плотины. Это именно тот тип шлюза, который используется на Мюррее. Затворы закрываются в форме буквы «V», в направлении против течения, что позволяет им оста-

ваться закрытыми и не пропускать воду. Давление воды внутри шлюзовой камеры позволяет держать нижние затворы закрытыми.

Размеры шлюзов

На реке Мюррей построены шлюзы двух размеров. Выше устья реки Дарлинг шлюзы короче, чем те, которые расположены между Бланчтауном и Вентвортом. Комиссия бассейна Мюррей-Дарлинг решила использовать большие шлюзы ниже Дарлинга из-за интенсивного движения судов на этом участке в 20-х гг. При небольшом движении судов выше устья Дарлинга, для плотин Милдуры, Эстона и Торрумбарри построены шлюзы меньшего размера.

Проекты шлюзов, а также всех плотин на Мюррее, за исключением Милдуры и Торрумбарри, были разработаны капитаном Е.Н.Джонстоном из Корпуса инженеров США, до ратификации соглашения по водным ресурсам реки Мюррей.

Рекреация

Существует постоянное движение малого речного транспорта по реке у Милдуры, примерно 3000-3600 речных судов проходят через Шлюз 11 каждый год. Это делает Шлюз-11 самым интенсивно работающим выше плотины Гоолва.

Кроме судоходства, водоемы, создаваемые плотинами, предоставляют широкие возможности для развития рыболовства и разных видов водного спорта.

Качество воды

Качество воды зависит от мутности, температуры, кислотности, засоления. Все большее значение приобретает проблема водорослевого цветения. На возникновение цветения воздействует целый ряд экологических факторов. Цветение сине-зеленых водорослей происходило и раньше, но его частота и интенсивность сейчас возрастает. Проблема привлекла широкое внимание общественности летом 1991-1992 гг., когда цветение токсичных водорослей распространилось более чем на 1000 км по реке Дарлинг.

Причины увеличения частоты и интенсивности цветения включают в себя загрязнение водных путей питательными веществами, снижение водотока, а также деградацию речных и озерных экосистем. Так как питательные вещества являются основной причиной цветения сине-зеленых водорослей, департамент охраны земельных и водных ресурсов в Дэртоне предпринял исследование источников загрязнения на реках Мюррей и Дарлинг. Они указали на виновников - канализационные очистные сооружения, дождеприемники и дренажные каналы. Была создана база данных по источникам загрязнения. По рекам Мюррей и Дарлинг источники были распределены по категориям, определены их размеры. Также были даны рекомендации по дальнейшим исследованиям.

Офис Дэртон департамента охраны земельных и водных ресурсов осуществляет в настоящее время программу мониторинга качества воды ниже Вентвортской плотины. Проводятся измерения следующих параметров: мутность, температура, расход, содержание солей, фосфора и азота.

Редакционная коллегия:

Духовный В.А.
Пулатов А.Г.
Турдыбаев Б.К

Адрес редакции:
Республика Узбекистан,
700187, г.Ташкент, массив Карасу-4, дом 11
НИЦ МКВК

Редактор Татур С.П.

Компьютерная верстка и дизайн
Турдыбаев Б.К.

Подписано в печать
Уч.-изд. л. 2,5

Тираж 100 экз.

Отпечатано в НИЦ МКВК, г. Ташкент, Карасу-4, дом 11