

## **Разработка П.Л. Комплексное обустройство территорий - дальнейший этап развития мелиорации.**

**Комментарий:** Современное изменение природных условий на Земле, заставляет человека думать о потенциальной возможности проживания на ряде территорий. Это заставляет его пересматривать свое поведение (интенсивность использования тех или иных ресурсов, возможность создания безотходных производств и многое другое), однако это уже не сможет решить всех вопросов. Изменения в природе зашли слишком далеко. По прогнозам ИВП РАН, со середины 21 столетия, произойдет уменьшения стока в ряде стран и тогда условия жизни там могут стать некомфортными. Увеличение поверхностного стока прогнозируется (в основном) только в северных странах (Канада, Гренландия, Скандинавские страны, Россия). Все это, происходит из-за распространенной во многих странах, уверенности, что человека должен, «бороться и покорять» природу. В статье, как-бы предвидя это, авторы еще 2007 году, предлагали повернуться от англосаксонской парадигмы «покорения природы» к «коренному улучшению» (по Костякову) природной среды (воссозданию природных мелиоративных режимов). В настоящее время, необходимость развитие *мелиорации (улучшения по уму)* природных и природно-антропогенных экосистем (Экосистемной мелиорации), становится как никогда актуальной. В этом смысле, данная разработка и предлагается вниманию читателей. Разметка статьи (выделение и акцентирование на отдельные разделы), выполнено с учетом актуальности данных вопросов для современного читателя.

**Ссылка:** И.П. Айдаров; А.И. Голованов, В.В. Шабанов. Москва, Россия КОМПЛЕКСНОЕ ОБУСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИЙ – ДАЛЬНЕЙШИЙ ЭТАП МЕЛИОРАЦИИ ЗЕМЕЛЬ. В сб. Проблемы устойчивого развития мелиорации и рационального природопользования. Том I Материалы юбилейной международной научно-практической конференции (Костяковские чтения). Москва 2007. С 34-51

## **УДК 631.6 КОМПЛЕКСНОЕ ОБУСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИЙ – ДАЛЬНЕЙШИЙ ЭТАП МЕЛИОРАЦИИ ЗЕМЕЛЬ**

**И.П. Айдаров** Россельхозакадемия, Москва, Россия;

**А.И. Голованов, В.В. Шабанов** МГУП, Москва, Россия

*Эволюция термина «мелиорация» в трудах А.Н. Костякова.*

Мелиорация, как и вся сельскохозяйственная наука в советский период была излишне политизирована, в связи с чем, ее понятие неоднократно менялось в соответствии с принимаемыми в различные периоды «историческими» решениями Партии. Для того чтобы правильно понять суть дела, необходимо вернуться в прошлое. В период до 1950 г и позже (после 1966) под давлением власти было принято много необоснованных и даже вредных для страны решений и проектов, существенно дискредитирующих мелиорацию как

отрасль. Да и развитие самой мелиоративной науки шло не гладко. Отголоски вмешательства политики в науку ощущаются до сих пор. Однако прежде, чем говорить о развитии мелиорации, необходимо понять суть ее как науки и роль ее в развитии экономики страны.

В России первым обобщающим понятием мелиорации были земельные улучшения, которые, по мнению Воейкова А.И., были «удивительно точны и ясны» и далее «...дело земельных улучшений состоит в том, чтобы упорядочить воды и растительность и тем подготовить почву для сельскохозяйственной деятельности».

Понятие – земельные улучшения – продержалось до 1919 г.

В 1923 г. А.Н. Костяков, учитывая, что агроценозы могут нормально функционировать только при постоянной поддержке человека, сформулировал понятие мелиорация следующим образом: ... «мелиорация – это перманентные (длительные) улучшения естественных природных условий сельского хозяйства (ближе говоря, растениеводство в широком смысле) в более благополучные отношения к основным факторам риска – **влаге, почвенному воздуху, питательным веществам, строению почвы**».

В первом и втором изданиях «Основ мелиораций» (1927 и 1931 гг.) А.Н. Костяков уточнил понятие мелиорация, включив в него слово сельскохозяйственные, в то же время, сделав акцент уже не на растениеводство, а на технические средства и сооружения: «Сельскохозяйственные мелиорации – есть длительные (прочные) изменения в сторону улучшения природных условий сельского хозяйства на определенной, охватываемой мелиорацией территории, осуществляемые при помощи технических приемов и сооружений».

Это понятие соответствовало периоду НЭПа. В 1933 г. уже в период коллективизации, А.Н. Костяков снова изменил понятие мелиорации: «Под сельскохозяйственными мелиорациями в СССР нужно понимать систему социально-экономических и технических мероприятий, имеющих своей задачей длительное (прочное) улучшение неблагоприятных природных условий (почвенных, климатических, гидрологических) мелиорируемой территории, в целях успешного развития на ней социалистического сельского хозяйства и получения устойчиво высоких урожаев требуемых культур».

Это понятие сформировалось уже под влиянием принимаемых партией и Правительством политических решений. Наиболее четко политизация

мелиорации как науки прослеживается в определении, данным А.Н. Костяковым в 1951 г.

«Сельскохозяйственные мелиорации в СССР представляют собой систему организационно-хозяйственных и технических мероприятий, входящих в общий сталинский план преобразования природы и имеющих задачей коренное улучшение неблагоприятных природных (почвенных, климатических, гидрологических) условий мелиорируемых территорий путем надлежащего изменения и регулирования водного и, связанного с ним, воздушного, пищевого и теплового режимов их в целях успешного хозяйственного освоения и использования этих территорий, прогрессивного повышения плодородия их почв, обеспечения высоких устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур, в сочетании с соответствующей системой агротехнических мероприятий».

В этом определении впервые появляется слово «коренные». Надо отдать должное А.Н. Костякову, в это тяжелое для мелиоративной науки время, он подобрал очень емкое русское слово, которое с одной стороны вписывалось в стратегию покорения природы, с другой – имело в русском языке около 60 различных значений, в том числе: важный, прочный, крупномасштабный, первоочередной, приоритетный, существенный, капитальный и др. Это давало возможность решать не столько политические, сколько действительно актуальные научные проблемы в области природопользования.

В своем капитальном труде «Основы мелиорации» 1951 г А.Н. Костяков основное внимание обращал на необходимость управления направлением и скоростью биологического и геологического круговоротов. Он совершенно справедливо считал, что **необходимо всемерно удерживать питательные вещества в биологическом круговороте и ни в коем случае не допускать ускорения геологического круговорота воды и химических элементов, предупреждая тем самым загрязнение и ухудшение состояния природной среды.** Такое совместное управление биологическим и геологическим круговоротами воды и химических элементов, по его мнению, **возможно только при условии применения комплексных мелиораций.** При этом, касаясь обоснования техники и технологии орошения, он высказал очень важную мысль, что это обоснование важно не только своими конкретными техническими решениями, но и принципиальной направленностью на установление не формальных, а генетических связей между мелиоративной техникой с одной стороны, и природными и хозяйственными условиями – с другой. Приведенные слова говорят о том, что **А.Н. Костяков прекрасно**

**понимал и разделял идею целостного восприятия мира.** Это принципиальное положение было положено им в основу разработки мелиоративных проектов. К сожалению, эти фундаментальные положения мелиорации в последующем не были реализованы, *слова «коренное улучшение» были восприняты в буквальном смысле, т.е. в смысле покорения природы.*

В шестом издании «Основ мелиорации», которое вышло в свет в 1960 г. уже после смерти А.Н. Костякова, понятие мелиорации практически не изменилось, также как и в многочисленных словарях и энциклопедиях. Все эти определения говорят о том, что цели мелиорации определены не четко, ставится задача просто улучшить природную среду или изменить ситуацию в лучшую сторону.

Во всех определениях указано только желаемое направление, но не приводятся количественные критерии эффективности, которые позволили бы связать цели со средствами их достижения.

Следует отметить неудачное сочетание слов «сельскохозяйственная мелиорация», по нормам русского языка это обозначает «мелиорация с помощью сельского хозяйства». В действительности приходится мелиорировать земли разного назначения: сельскохозяйственного, лесного, водного, рекреационного фонда, земли поселений, транспорта, обороны и пр. Не правильно говорить «мелиорация леса» - это дело лесоведа, лесоустроителя, более точен термин – «мелиорация земель лесного фонда» и т.п. Да, действительно, главный объект мелиоративных работ – сельскохозяйственные земли, но не только они. В этом плане нуждается в уточнении и название Федерального закона, в котором или надо указать все мелиорируемые земли или четко сказать, что рассматриваются только сельскохозяйственные земли.

Если уже говорить об истории названия нашей отрасли науки и практики, стоит вспомнить и эпизод, когда название кафедры и учебной дисциплины были сужены до «сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации». Это сразу же заметно уменьшило перечень технических приемов мелиорации, устранив простые, но зато надежные и безопасные культуртехнические работы, биологические, в том числе лесомелиоративные мероприятия, климатические мелиорации (например, снегозадержание) и т.п. Зато приветствовались широкомасштабные и эффектные гидротехнические приемы: глубокое осушение торфяников, «решительное» спрямление рек, воздействие дренажами на глубоко залегающие горизонты напорных вод,

часто вовлекающие в круговорот большие массы солей. В последующем такое уточнение было постепенно забыто.

Последствия политизации мелиоративной науки и недостаточно ответственного определения мелиорации не заставили себя долго ждать. Уже к середине 70-х годов заговорили о том, что мелиорация во многих случаях сопровождается негативным влиянием на природную среду. Такие заявления и упреки в адрес науки приходилось часто слышать от руководителей мелиоративных и водохозяйственных ведомств на различных совещаниях. Если перевести эти заявления на русский язык, то получалось, что «улучшение природной среды сопровождается ухудшением природной среды». Ученые и последователи А.Н. Костякова и С.Ф. Аверьянова не раз обращали внимание на эту несурязицу.

Не мелиорация, как таковая ухудшает природную среду, а недостаточно обоснованные подходы и непродуманная система мероприятий, предусматривающая коренное улучшение природной среды и обеспечение высоких и гарантированных урожаев сельскохозяйственных культур без учета требований разумного управления биологическим и геологическим круговоротами воды, органических и химических веществ.

Основная причина такого положения заключалась в противоречиях между региональным воздействием хозяйственной деятельности и частными подходами к ее формированию. Традиционно основные цели и задачи мелиорации сводятся к решению сиюминутных проблем, то есть направлены на борьбу со следствиями, а не с причинами и включают интенсификацию сельскохозяйственного производства и обеспечение населения продовольствием за счет... «внедрения прогрессивных технологий, перехода на качественно новый уровень интенсификации, основанный на более эффективном использовании трудовых, материальных и энергетических ресурсов, биологического потенциала продуктивности современных сортов растений и агроэкологических условий». Что ни говори, а написано здорово, хотя и не понятно. Все это не отвечает концепции устойчивого развития, основной целью которой являлось создание условий для воспроизводства возобновляемых природных ресурсов, интенсификации и стабилизации сельскохозяйственного производства.

*Состав мероприятий представлял собой набор отдельных приемов, которые хотя и дополняли друг друга, но целостной системы комплексных мероприятий собой не представляют.*

**Очень важным являлось игнорирование того факта, что культурные растения не обладают внутренней устойчивостью и, следовательно, не могут играть существенной роли в обеспечении экологической устойчивости агроландшафтов, которая определяется в основном наличием естественных экосистем.**

Такая традиционная постановка проблемы привела к тому, что из рассмотрения выпадали основные свойства ландшафтов – открытость, структура, целостность, функционирование, определяющие их экологическую устойчивость, состояние и развитие процессов деградации природной среды.

В этих условиях основным фактором, определяющим неудовлетворительное состояние сельскохозяйственных угодий, являлось нерациональное (истощительное) использование природных и материальных ресурсов.

И тем не менее, несмотря на возникшие проблемы в области мелиорации, в 1995 году был принят Федеральный закон «О мелиорации земель», который опять определил мелиорацию как «коренное улучшение земель путем проведения гидротехнических, культуртехнических, химических, противозерозионных, агролесомелиоративных, агротехнических и других мелиоративных мероприятий, с целью повышения продуктивности и устойчивости земледелия, обеспечения гарантированного производства сельскохозяйственной продукции, повышение плодородия почв, а также создания необходимых условий для вовлечения в сельскохозяйственный оборот неиспользуемых и малопродуктивных земель».

Особенно «актуально» звучит требование вовлечения в сельскохозяйственный оборот новых малопродуктивных земель, в то время как более 50% всех пахотных земель России расположены на богатейших черноземных почвах, эффективность использования которых в сельскохозяйственном производстве чрезвычайно низка.

Федеральный закон «О мелиорации земель» по существу возвратил мелиорацию на позиции 1950 г. **Такая формулировка закона традиционно ориентирована на решение продовольственной проблемы, т.е. на увеличение экономического плодородия почв, а не на улучшение природных условий** и избавляла Министерство сельского хозяйства от необходимости решать экологические проблемы. Более того, существующая концепция рационального природопользования, в отличие от концепции мелиорации сельскохозяйственных земель (Федеральный закон «О

мелиорации земель») предусматривает высокоэффективное хозяйствование, не приводящее к резким изменениям природно-ресурсного потенциала и не ведущее к глубоким (коренным) переменам в окружающей среде. Налицо явное противоречие между общим (природопользование) и частным (мелиорация земель) подходами к использованию природных ресурсов.

Это несоответствие стало особенно заметным в условиях резкого обострения экологического кризиса в стране и принятия экологической доктрины РФ и ряда федеральных законов. Начиная с 50-х годов прошлого века, когда мелиорация как наука, наконец, освободилась от вмешательства государства, началось ее интенсивное развитие. В последние годы был выполнен ряд фундаментальных теоретических разработок и проведено большое число лабораторных и комплексных опытно-производственных исследований в области изучения природных процессов и их изменения под влиянием антропогенной деятельности. Эти исследования включали разработки по теории движения подземных вод в насыщенных и ненасыщенных пористых средах, теории осушающего и рассоляющего действия горизонтального и вертикального дренажа, фильтрации из каналов, теории влаго- и солепереноса в почвах, теории комплексного регулирования факторов роста и развития сельскохозяйственных растений и динамики плодородия почв, оптимизации структуры использования, формирования экологической стабильности агроландшафтов и др. (Аверьянов, Айдаров, Веригин, Волобуев, Голованов, Исаченко, Ковда, Реймерс, Решеткина, Шабанов, Шестаков и др.)

Результаты выполненных опытно-производственных исследований подтвердили достаточную точность разработанных моделей массо- и энергопереноса в почвах и возможность их практического использования. Полученные результаты позволили разработать методы составления долгосрочных прогнозов изменения отдельных компонентов и природной среды в целом под влиянием антропогенной деятельности. Это был важный шаг в развитии мелиоративной науки, так как без прогноза не может быть управления.

В 1986 году было предложено и стало применяться понятие «мелиоративный режим», предложенное И.П. Айдаровым, А.И. Головановым. Для сельскохозяйственных земель **мелиоративный режим - это совокупность требований к управляемым факторам почвообразования, роста растений и воздействия на окружающую среду, которые должна**

**обеспечить система мелиоративных мероприятий для достижения поставленной цели.**

Выбор показателей мелиоративного режима представляет собой сложную задачу, требует глубокого обобщения результатов многолетних исследований в различных природных зонах. Набор показателей зависит от разновидности мелиораций (водные, химические и т.д.).

Применительно к водным мелиорациям сельскохозяйственных земель набор показателей может быть следующим: допустимые пределы регулирования влажности корнеобитаемого слоя почвы; периоды и сроки затопления поверхности земли; пределы глубин грунтовых вод; направление и величина влагообмена между корнеобитаемым слоем почвы и подстилающим его слоем или грунтовыми водами; допустимое содержание токсичных солей в почвенном растворе, состав и количество поглощенных оснований, рН почвенного раствора; допустимые количество и качество дренажных вод, сбрасываемых в поверхностные водотоки или водоемы; требуемая динамика запасов гумуса и питательных веществ в почве; предельное значение общей минерализации поливной воды, соотношения в ней ионов натрия и кальция и ее рН.

**Количественные значения того или иного показателя устанавливают применительно к каждой мелиорируемой территории, не только исходя из имеющегося опыта, но и в результате перебора ряда вариантов (оптимизации), с учетом возможного неодинакового воздействия на растение, почву, сооружения, окружающую среду.**

Так, на сельскохозяйственных землях в оценочный критерий отбора наилучшего варианта мелиоративного режима нужно включать не только объем и качество урожая, но также и плодородие почвы, затраты на компенсацию негативных воздействий на окружающую среду, стоимость ресурсов и другие затраты. Поэтому варианты показателей мелиоративного режима оценивают со следующих эколого-экономических позиций: среднемноголетняя прибавка урожая совокупности сельскохозяйственных культур на орошаемом массиве по сравнению с богарой; компенсационные мероприятия по недопущению снижения плодородия почвы: затраты на улучшение солевого режима (промывки, гипсование и т.п.), на поддержание требуемого количества гумуса и питательных веществ; затраты на дренаж, защиту от подтопления соседних земель, штрафы за загрязнение подземных и поверхностных вод или затраты на очистку дренажных вод; объем используемых водных ресурсов, т.е. величина оросительных норм; затраты



на строительство и эксплуатацию мелиоративной системы, обеспечивающей рассматриваемый вариант показателей мелиоративного режима.

**Введение цены на землю и воду, строгий контроль над загрязнением окружающей среды делают такие расчеты необходимыми и весьма эффективными.** Эти обстоятельства заставят применять водо- и почвосберегающие технологии орошения и осушения, водооборотные системы, будут способствовать научно-техническому прогрессу в мелиорации.

Такой подход заставляет увязывать между собой работу отдельных звеньев мелиоративной системы (подающую, отводящую), агротехнические мероприятия (нормы органических и минеральных удобрений, состав культур, технологии возделывания) и мероприятия по охране окружающей среды.

Накопленный к настоящему времени богатый объем научной информации, возросшие возможности ее переработки, включающие большой набор математических моделей и современную вычислительную технику, позволяют реализовать на практике идею мелиоративных режимов.

Обобщение выполненных теоретических и экспериментальных исследований показало, что **содержание проблемы мелиорации – суть взаимодействие природы и человека.** Это кардинальным образом отличается от традиционного ведомственного подхода к определению понятия мелиорации как «коренного» улучшения природных условий.

Содержание проблемы в современном понимании в общем виде – это управление биологическими, социально-экономическими, экологическими и материальными процессами.

Для разработки новой концепцией мелиорации потребовалась общая методологическая основа, поскольку возникла необходимость привлечения представлений многих научных дисциплин. В качестве такой методологической основы необходимо было использовать системный подход, предполагающий определение объекта исследований как единой системы. При этом природная система относится к объектам, которые нельзя свести к сумме своих частей, как это делали раньше.

Природные системы – это объекты, состоящие из ряда взаимосвязанных и взаимообусловленных компонентов. В связи с этим, состояние системы определяется, прежде всего, ее интегральными характеристиками, а в

функционировании системы основную роль играют связи между компонентами. Устойчивость же системы поддерживается за счет обратных связей, нарушение которых влечет за собой ухудшение состояния природной среды в целом.

**Так, например, снижение естественного плодородия почв увеличивает опасность загрязнения природной среды в результате потери почвой ее роли как биогеохимического барьера.**

Изучение отдельных компонентов природных систем или отдельных факторов, определяющих состояние объекта, совершенно недостаточно для решения проблемы рационального использования природных ресурсов. Изменение одного из балансов или любого из компонентов неизбежно ведет к нарушению процессов массо- и энергообмена внутри системы и изменению состояния других компонент и природной системы в целом.

Все это позволило сформулировать новое, более широкое понятие мелиорации, которое в отличие от традиционного ведомственного подхода трактовало ее не как покорение природы, а как процесс взаимодействия и сосуществования природы и человека. Новое понятие было гораздо шире традиционного и было названо «природообустройством».

Природообустройство – система организационно-хозяйственных и технических мероприятий, обеспечивающих согласование требований природопользователей и природных систем, воспроизводство возобновляемых природных ресурсов (почва, биота, вода), оптимизацию структуры, повышение потребительской стоимости и экологической устойчивости природно-хозяйственных систем.

По сути, это была инициатива дальновидных ученых, предложивших объединить всю деятельность по использованию и улучшению природных систем в одно направление.

Новое, более широкое, чем мелиорация, понятие свидетельствовало о диалектическом развитии философии мелиорации, о диалектическом развитии философии восприятия мира, философии, которая видит решение проблемы неконфликтного сосуществования человека и природы вне всяких границ – ведомственных, политических, этнических и др.

Необходимость и своевременность введения нового понятия «природообустройство» нашло свое подтверждение в современном законодательстве РФ.

### *Исторические примеры комплексного обустройства территорий.*

Российская мелиоративная наука, в отличие от Западной, всегда отличалась глубоким естественно-научным подходом, рассматривала улучшаемые земли как часть единого целого – природно-территориального комплекса (геосистемы, ландшафа) одинакового происхождения и природно-исторического развития.

В.В. Докучаев, его ученики и последователи - А.Н. Костяков, А.Д. Брудастов и их школа - обращали особое внимание на взаимозависимость свойств компонентов природных объектов, тесную взаимосвязь процессов их функционирования, включая круговороты энергии, веществ и воды в особенности. Почвообразование, продуцирование фитомассы они рассматривали как результирующее всех процессов, происходящих в географической оболочке и в населенной живыми организмами ее части – биосфере.

Отчетливо осознавая не только целостность геосистем, но и их открытость, В.В. Докучаев, А.Н. Костяков, А.Д. Брудастов никогда не вырывали из целостной природы земли только одного назначения, а из сельскохозяйственных земель – только мелиорируемые. В.В. Докучаев отмечал, что при взаимодействии с природой надо учитывать «всю единую, цельную и нераздельную природу, а не отдельные части», надо знать «теснейшее взаимодействие и полное содружество мира органического и мира неорганического».

А.Н. Костяков в своей выпускной работе «Имение «Батьки», выполненной под руководством В.Р. Вильямса в 1912 г., детально изучил природные условия территории площадью около 3500 га при впадении р. Вялки в р. Цну (ныне Рязанская обл.), охарактеризовав фактически два водосбора. Он одним из первых применил морфогенетический принцип зонирования территории, выполнил гидрогеологическое описание, в том числе и особенностей формирования грунтовых вод на разных элементах рельефа; детально исследовал почвы, впервые выделив в них характерные для переувлажнения горизонты; провел геоботаническое обследование. По сути дела – это первое комплексное ландшафтное описание территории в ее естественных границах, позволившее оценить уже выполненные мелиоративные работы и наметить их развитие. При этом А.Н. Костяков подчеркивал необходимость сочетания различных приемов мелиорации: гидротехнических, агро-мелиоративных, культуртехнических, охватывающих всю территорию.

Еще до появления ландшафтоведения, как отрасли физической географии, А.Д. Брудастов в 1929 году предложил теорию типов водного и минерального питания земель, рассматривая их как единство возвышенностей, склонов, понижений, пойм, связанных гидрохимическими потоками. Тем самым он предвосхитил современные понятия фаций, элементарных ландшафтов.

**Идею комплексного обустройства территорий впервые предложил и осуществил родоначальник русского генетического почвоведения, геолог по образованию, В.В. Докучаев.**

В России после катастрофической засухи 1891 г., охватившей центральную, южную и юго-восточную часть страны с населением 25 млн. человек, правительством была создана «Особая экспедиция по испытанию и учету различных способов и приемов лесного и водного хозяйства в степях России» Лесного департамента Министерства земледелия и государственных имуществ, которую возглавил В.В. Докучаев. Он пришел к заключению, что причиной участвовавших засух стала деградация территории, вызванная вырубками лесов и экологически опасными методами ведения сельского хозяйства, поставил вопрос о государственном регулировании природопользования.

Фактически он предложил программу исследований целостных техно-природных систем и на их основе оптимизацию систем хозяйствования. Это должно было реализоваться в новой структуре ландшафтов, которая позволила бы повысить плодородие почв, обеспечить устойчивое сельскохозяйственное производство, сохранение природных систем в виде заповедных косимых и некосимых залежей.

Предлагалось создание сплошной сети широких лесополос, расчленяющих безлесую степь на изолированные поля. Лесополосы обеспечивали бы улучшение микроклимата и существенное увеличение влажности почвы в сухие периоды по сравнению с открытой степью.

Помимо этого в рамках водосборов он считал необходимым:

- регулирование рек путем расчистки и спрямления русел, строительства водохранилищ для регулирования стока и уменьшения весенних разливов, закрепление берегов рек древесной растительностью;

- прекращение роста оврагов закреплением их устьев, устройством плетней и живых изгородей для прекращения размыва их дна и берегов и превращения

их в луговые угодья, перекрытием плотинами верховьев оврагов для орошения склонов талыми и дождевыми водами, обсадкой деревьями верховьев оврагов и балок на крутых склонах;

- регулирование водного и твердого стока на водораздельных пространствах путем снегозадержания, увеличения впитывания талых и дождевых вод, накопления влаги в почве, регулирования влажности воздуха; сооружения с этой целью прудов на естественных ложбинах и в блюдцах с обсадкой деревьями, залесение песков;

- обводнение территории строительством колодцев и каптажем родников (каптаж – устройства для отбора подземных вод в месте их выхода на дневную поверхность в виде родников);

- выбор оптимального соотношения между пашней, лугом, лесом и водными объектами в зависимости от местных условий;

- выбор системы обработки почвы для наилучшего использования влаги, недопущения эрозии, подбор сортов культурных растений, приспособленных к местным условиям.

При жизни В.В. Докучаева в Каменной Степи (ныне Воронежская обл.) в первые 7 лет были созданы 58 лесных полос общей площадью 103 га, начато строительство прудов. К 100-летию экспедиции в Каменной Степи было создано 900 га защитных лесных насаждений, построено 35 прудов и водоемов с площадью зеркала 386 га и запасом воды около 9 млн. м<sup>3</sup>, 10 водорегулирующих валов, 15 га террас, проведены работы по укреплению оврагов, организовано выборочное орошение на местном стоке на площади около 600 га, организованы заповедные участки степи в виде косимых и некосимых залежей, так как к тому времени целинных земель в этом регионе уже не осталось.

На опытных участках, заложенных В.В. Докучаевым и его сотрудником выдающимся русским лесоводом Г.Ф. Морозовым, были созданы лесополосы разной ширины – от 10 до 100 м. При среднем размере одного поля около 30 га залесенность составляла от 3 до 30 %. В настоящее время эти дубово-кленоволиповые насаждения живы, имеют высоту свыше 20 м, дают ежегодный прирост древесины 3...4 м<sup>3</sup>/га.

Очень важный научный факт: авторы этого многолетнего эксперимента позволили потомкам установить оптимальную для данной территории степень залесенности – не более 18%, в противном случае лесонасаждения

вместе с прудами и водоемами изменяют структуру водного баланса в нежелательном направлении, появляется переувлажнение пониженных фаций.

В последующем на других опытных участках 25...30 летние лесополосы шириной 10...22 м и высотой 12 м также благоприятно сказались на состоянии и продуктивности ландшафтов. Так среднемноголетняя прибавка урожая зерновых составила 20%, картофеля – 30%, сахарной свеклы – 27%.

Лесополосы положительно повлияли на запасы воды в снеге, на весенние запасы влаги в почве, несколько снизили температуру воздуха и скорость ветра летом, что особенно важно при появлении в этой зоне суховеев – ветров юго-восточного направления.

Помимо роста плодородия почв имелись и другие природоохранные эффекты: были остановлены рост оврагов, эрозия почв, уменьшены пагубные последствия пыльных бурь, сохранены малые реки от обмеления.

На обустроенной таким образом территории увеличилось биологическое разнообразие в системе поле – лес, установилось равновесие между полезной и вредной фауной и микроорганизмами, что привело к подавлению очагов массового размножения вредителей и возбудителей болезней посевов сельскохозяйственных культур, лесов и животных.

**Следствие этого – уменьшение токсической нагрузки на экосистемы из-за сокращения применения гербицидов, инсектицидов и т. п.**

В жесточайшую засуху послевоенного 1946 г. урожай в Каменной Степи был в 3...4 раза выше, чем в соседних необустроенных районах. Это обстоятельство послужило толчком для принятия в октябре 1948 г. Постановления СМ и ЦК ВКП(б) «О плане полезащитных лесонасаждений, внедрения травопольных севооборотов, строительства прудов и водоемов для обеспечения высоких и устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах Европейской части СССР». Этим планом предусматривалось создание в течение 1950-1965 гг. крупных государственных лесных защитных полос общим протяжением 5320 км, с площадью лесопосадок 118 тыс. га. Полосы были намечены по берегам рек Урала, Волги, их междуречий, Дона, Северского Донца. Наряду с этим было предусмотрено создание полезащитных лесонасаждений на полях колхозов и совхозов на общей площади 5709 тыс. га. Одновременно на полях колхозов и совхозов вводились травопольные севообороты, обеспечивающие восстановление

плодородия почв, и предусматривалось строительство 44 тыс. прудов и водоемов. К сожалению, этот план был выполнен не полностью, к 1967 году площадь государственных лесных полос составила 89 тыс. га; всего защитных лесонасаждений стало свыше 2 млн. га, но даже сделанное существенно сказалось на обустройстве российских земель.

Обустройству территорий косвенно способствовало нежелание И.В. Сталина подключать колхозы к государственным электрическим сетям. В результате этого за 1945...1947 гг. было построено свыше 3600 малых ГЭС, водохранилища которых, на манер водяных мельниц и запруд, поддерживали жизнь 46 малых рек и окружающей природы. Впоследствии, все они были разрушены, оставив изуродованные русла рек.

Обширная программа мелиоративных работ, начатая 60 лет назад, во-первых, почти вся была направлена на земли национальных окраин, о чем сейчас стараются забыть. О России вспомнили опять в последнюю очередь. А во-вторых, несмотря на громадные площади орошения и осушения, комплексному обустройству территорий в этой программе уделялось мало внимания, гораздо больше было сделано для развития промышленной и социальной инфраструктуры на мелиорированных землях, что, конечно, правильно, так как в некоторых районах массовой мелиорации жизнь людей буквально преобразилась – в Украинском и Белорусском Полесье, в Северном Крыму.

Одним из недостатков этой программы был недостаточный учет влияния мелиорации на окружающую природу при проектировании и функционировании мелиоративных систем, мелиоративная нагрузка во многих регионах, особенно в азиатских республиках, была чрезмерной.

В Поволжье не уделяли должного **внимания сложному мелкокомплексному почвенному покрову** (Палласовская ООС).

В Российском Нечерноземье бесперспективной была борьба с мелкоконтурностью, желание вписать в сложные природные объекты большие поля прямоугольной формы, чтобы «его величеству трактору» было удобно работать, **приводило к разрушению установившихся биогеоценозов, гидрохимических потоков.**

Объективности ради надо отметить, что большое внимание уделялось комплексным изысканиям на объектах мелиорации при проектировании, качество исходного материала было достаточно хорошим для принятия

проектных решений, к решению трудных задач привлекались научные силы отрасли.

Несомненным достоинством этого периода мелиорации была организация сети постоянно действующих Гидрогеолого-мелиоративных станций, объединенных в специальную службу при Минводхозе СССР (Д.М. Кац). Быстро сформировавшись, они собирали и анализировали множество показателей состояния мелиорированных земель и процессов, на них происходящих, т.е. осуществляли добротный мониторинг мелиорированных земель. Недостатком их работы мы видим то, что они не выходили за границы мелиорированных земель.

Не желая ни в коем случае принизить громадный труд мелиораторов, полагаем, что наука должна сделать правильные выводы, выявляя как положительные стороны, так и недостатки широкомасштабной мелиорации.

Общечеловеческим достоянием сейчас является идея создания так называемых культурных ландшафтов, включающих земли разного назначения, в которых деятельность человека оптимизирована на научной основе в интересах человека и природы (Р.М. Орлов). **Иными словами необходимо комплексное обустройство не отдельных земель, но крупных генетически однородных территорий – ландшафтов, водосборов.**

Это понятие шире комплексной мелиорации отдельных земель, хотя оно ни в коем случае его не отменяет. Комплексные мелиорации отдельных видов земель в разумных масштабах являются базисными в этом обустройстве, но не единственными.

Перечень работ по комплексному обустройству территорий по А.Г. Исаченко включает:

- Поддержание природного разнообразия, оптимальное сочетание земельных угодий;
- Максимум растительного покрова;
- Адаптивные природосохраняющие системы земледелия;
- Экстенсивно-приспособительное использование части земель;
- Ликвидацию антропогенных пустошей, рекультивацию, борьбу с эрозией;
- Организацию охраняемых территорий: заповедников, природных парков и т.п.;



- Создание развитой экологической инфраструктуры;
- Восстановление гидрографической сети, малых рек;
- Оптимальную мелиоративную нагрузку;
- Внешнее эстетическое благоустройство.

При обустройстве территорий (ландшафтов) затрагиваются земли разного целевого назначения, находящиеся в собственности разных субъектов, а также разные виды хозяйственной деятельности. Это усложняют организационно-правовые аспекты, финансирование и проведение этих работ не только в период первичного обустройства (создание инженерных систем, выполнение различных мелиоративных, рекультивационных и природоохранных мероприятий), но и в длительный (десятки лет) период их «штатного» функционирования, ремонта, реконструкции. Указанные вопросы должны, прежде всего, регулироваться законодательными актами.

Обустройство ландшафтов, учитывая его важность для всего населения страны или субъекта Федерации, а также для увязки порой взаимоисключающих или противоречивых интересов землевладельцев и землепользователей, должно инициироваться государством, его федеральными и региональными органами власти.

В отличие от мелиорации земель конкретного назначения, составляющих обычно часть ландшафтов, создание культурных ландшафтов на обустраиваемых территориях предполагает мероприятия, затрагивающие ряд индивидуальных ландшафтов или речных бассейнов (водосборов). Поэтому методически важно определиться в способе членении обустраиваемой территории. По ряду соображений нам **представляется целесообразным говорить об обустройстве водосборов.**

Главная природная функция речного бассейна – стокообразующая и в этом принципиальная важность такого членения территории. Помимо этого, речные бассейны – это особым образом объединенные геосистемы (принцип объединения здесь – единство гидрогеохимических потоков, имеющих один объект для своей разгрузки), выполняющие важные средообразующие или экологические функции.

Наконец, речные бассейны – это пространственный базис для природопользования (размещения земель разного целевого назначения, в том числе сельскохозяйственных, населенных пунктов, объектов

промышленности, транспорта, размещения отходов) и природообустройства.  
**В этом заключается триединство функций речного бассейна.**

Эти функции определяют научную и практическую целесообразность членения территории на водосборы разных размеров, в рамках которых открывается возможность комплексной оценки состояния территории и водных объектов, выработки единой программы их улучшения, учитывающей интересы не только отдельных земле- и водопользователей, но и интересы всех людей, на ней проживающих и, что сейчас очень злободневно, восстановление и сохранение природы.

Наложение карты водотоков на ландшафтную показывает, что границы ландшафтов и их совокупностей пересекают трассы водотоков, что говорит о несовпадении границ ландшафтов и речных бассейнов. Эти территории можно представить как пересекающиеся множества по разному выделенных природных объектов, что существенно усложняет сравнительный анализ при их изучении, затрудняет решение практических задач природообустройства и природопользования.

Речные бассейны объективно по-другому организованы для выполнения своей главной функции – стокообразующей и состоят из целого числа других геосистемных групп, в данном случае – фаций и катен. Открытость фаций предопределяет их взаимосвязь и образование более сложных ландшафтно-геохимических систем. Серия фаций, сменяющих друг друга от местного водораздела к местной депрессии рельефа (к местному постоянному или временному водотоку) и связанных латерально направленными гидрохимическими потоками, образует ландшафтно-геохимическую катену – простейшую каскадную ландшафтно-геохимическую систему в пределах каждого ландшафта и неделимую часть речного бассейна.

Совокупность ландшафтно-геохимических катен, составляющих общий водосборный, а соответственно и солесборный бассейн, называют ландшафтно-геохимическими аренами (М.А. Глазовская).

Надо иметь в виду, что в пределах одного водосбора могут располагаться арены, принадлежащие разным ландшафтам. В зависимости от размера водосборной площади выделяют мега-, макро-, мезо- и микроарены.

Гидрогеохимическая структура и потоки усложняются по мере увеличения размеров арен. Такое видение водосбора важно для схематизации природных условий при разработке моделей функционирования бассейна.

Первичные модели, представляющие линейный каскад сопряженных фаций и образующих ландшафтно-геохимическую катену, должны быть как минимум двумерными, учитывающими как вертикальные, так и горизонтальные, в сторону водотока, потоки вещества.

Необходимо учитывать разное высотное положение фаций, образующих катену, учитывать поверхностные и подземные потоки и их взаимодействие (впитывание, напорное питание подземных вод).

С помощью таких моделей можно рассчитывать слой годового, паводкового и меженного стока с единицы площади водосбора (с одной катены) в рамках одного ландшафта или группы однотипных ландшафтов, объединенных в ландшафтные районы, провинции; оценивать влияние хозяйственной деятельности и природоохранных мероприятий на количество и качество стока (подобные модели функционирования катен разработаны А.И. Головановым и Ю.И. Сухаревым).

Модели арен должны быть на порядок сложнее, чем модели катен, в них нужно учитывать все виды хозяйственной деятельности на водосборе, гидрохимическую миграцию на поверхности и в теле речного бассейна, а также в руслах водотоков (время добегания, аккумулирующую и очищающую роль русла и т.п.).

Именно такие модели позволяют отследить динамику расходов воды в водотоках и влияние на них хозяйственной и обустроительной деятельности. Для таких расчетов необходимо иметь полную информацию о ландшафтах и водосборах: многолетние данные о погодных условиях; геоморфологическую с количественными показателями пластики рельефа: горизонтальной и вертикальной расчлененности, о форме склонов; карту водотоков; геологическую и гидрогеологическую; почвенную; геоботаническую, карту земельных угодий.

Совмещение такой информации, ее увязка и схематизация природных условий в настоящее время возможны с применением ГИС-технологий.

Функции водосборов определяют цели их обустройства: – улучшение качества речного стока в смысле его объема и расходов воды в реке, желаемого распределения стока во времени, качества речных вод, глубин воды в русле; – повышение продуктивности (полезности) земель путем их мелиорации и рекультивации для нужд конкретных землепользователей; –

природоохранное обустройство водосбора, поддержание, восстановление, воссоздание экологической инфраструктуры на нем.

Различные цели преобразования водосборов неизбежно вызывают конфликты интересов, например, строительство гидроузлов и создание водохранилищ на равнинных реках и связанное с этим затопление самых плодородных пойменных земель; изменение направления использования земель – распашка или залесение, строительство, увеличение площади мелиорируемых земель. Поэтому **неизбежны оптимизация целей обустройства водосборов, и многовариантность намечаемых мероприятий.**

Выделены следующие *этапы комплексного обустройства водосборов.*

*Рациональное сочетание угодий на водосборах.* На функционирование водосборов наиболее существенно влияет трансформация земельных угодий (сведение лесов, распашка), осуществляемая человеком для решения экономических задач: увеличение запасов продовольствия, добыча полезных ископаемых, строительство. Распашка земель ухудшает структуру водного баланса почв, питание подземных вод и рек, изменяет радиационный баланс, приводит к эрозии почв, обработка полей механизмами ее уплотняет.

В этом плане лесонасаждения и луга предпочтительней, но они не решают многие экономические задачи.

Разработка экологической инфраструктуры, т.е. совокупности природосохраняющих природных и антропогенных элементов, повышающих биотическую и абиотическую устойчивость водосбора, улучшающих качество окружающей среды. Схематично ее можно представить в виде экологического каркаса территории, состоящего из трех взаимосвязанных звеньев: биоцентров, или природно-географических окон, биокоридоров и буферных зон.

*Улучшение, восстановление и облагораживание местной гидрографической сети:* восстановление малых рек, создание водоемов, регулирование поверхностного и подземного стока, улучшение качества поверхностных и подземных вод.

*Выполнение комплекса работ по борьбе с оврагами на водосборе:* прекращение их роста, закрепление дна и берегов, создание в ложе закрепленных оврагов прудов и водоемов, залесение, в том числе и в рекреационных целях, для поселения фауны.

Необходимы специальные проекты обустройства водосборов с целью прекращения водной и ветровой эрозии, создание полезных лесополос.

*Создание природосберегающего земледелия.* Состояние водосборов зависит не только от площади сельскохозяйственных земель, но и от способов ведения сельского хозяйства, от системы земледелия, которая включает комплекс взаимосвязанных агротехнических, почвозащитных, мелиоративных, организационно-экономических мероприятий, направленных на эффективное использование земли и агроклиматических ресурсов, повышение плодородия почвы, защиту ее от эрозии, повышение экологической стабильности водосбора в целом.

*Применение комплексной мелиорации и рекультивации земель.* Для достижения надлежащего эффекта необходимо совместное применение агро-мелиоративных, агролесомелиоративных, культуртехнических мероприятий, водных (водосбережение, искусственное увлажнение - орошение, осушение) мелиораций, раскисления, рассоления, рассолонцевания, улучшения теплового режима почв и микроклимата, улучшения физико-механических свойств почв.

*Утилизация дренажных и сточных вод на водосборе.* Поступившие в дренажный сток биогены, ядохимикаты, тяжелые металлы, входящие в состав минеральных удобрений, можно частично перехватить, повторно используя дренажные воды для орошения, т.е. применяя водооборотные системы. Оставшаяся часть загрязнений должна извлекаться из дренажных вод специальными мероприятиями и сооружениями.

*Комплексное регулирование факторов роста и развития растений.* Следует различать понятия комплексные мелиорации, т.е. совместное применение всех необходимых и доступных видов и способов мелиорации на всех элементах (землях) водосбора, и комплексное или совместное регулирование факторов и условий роста и развития культивируемых растений, важность которого постоянно подчеркивал А.Н. Костяков, считая, что только при этом мелиорации дадут должный эффект.

*Создание на территориях с чрезвычайной экологической ситуацией и в зонах экологического бедствия постоянно действующих инженерно-экологических систем,* обеспечивающих первичную очистку загрязненных земель, восстановление рельефа и почвенного покрова, а затем – локализацию очагов загрязнения, эксплуатацию инженерных сооружений (скважин, дренажей, насосных станций, увлажнительных систем и пр.), обеспечивающих

доочистку земель, развитие биоты, реабилитацию сельскохозяйственных земель.

Таким образом, предлагается различать комплексное обустройство территорий в рамках ландшафтов или водосборов, комплексную мелиорацию и рекультивацию земель конкретного целевого назначения и комплексное регулирование факторов и условий роста и развития возделываемых растений.