

✓ 76a  
308839

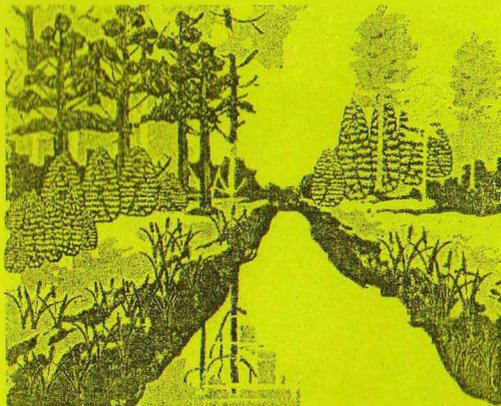
КОНТРОЛЬН  
ЭКЗЕМПЛЯР

Национальная академия наук Республики Беларусь  
Комитет лесного хозяйства при Совете Министров Беларуси  
Институт леса Национальной академии наук Беларуси

Ипатьев В.А., Крук Н.К., Шараг Е.И.

# ГИДРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ

(состояние и тенденции развития,  
методология научных исследований)



Гомель, 2003

БЭ  
Национальная академия наук Республики Беларусь  
Комитет лесного хозяйства при Совете Министров Беларуси  
Институт леса Национальной академии наук Беларуси

Ипатьев В.А., Крук Н.К., Шараг Е.И.

# **ГИДРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ**

**(состояние и тенденции развития,  
методология научных исследований)**

Гомель, 2003

Ипатьев В.А., Крук Н.К., Шараг Е.И. **ГИДРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ**  
(состояние и тенденции развития, методология научных исследований). – Гомель: Типография БелГУТа, 2003. - 32 с.

Рекомендовано к печати решением Ученого совета Института леса  
НАН Беларуси (протокол № 4 от 31 марта 2003 г.)

Рецензент: проф., доктор биологических наук В.В. Валетов

2016

© Ипатьев В.А., Крук Н.К., Шараг Е.И., 2003 г.

## ВВЕДЕНИЕ

В последнее десятилетие, как в ближнем, так и дальнем зарубежье все чаще звучит тревога о сохранении естественных болотных угодий. Особенно обострился этот вопрос после глобальных пожаров на мелиорированных торфяных почвах различного назначения, в том числе и лесных.

Среди лидеров по охране болот находится Россия. По данным Г.Ф. Кузьмина [43] площадь охраняемых болот на территории этого государства по Рамсарской конвенции может достигнуть в ближайшие годы 50%. Весьма важен этот вопрос для Беларуси, территориально находящейся в центре Европейского континента и располагающей относительно большими площадями избыточно увлажненных почв, в том числе и мелиорированных.

К сожалению, в предложениях международной комиссией по охране избыточно увлажненных земель (Wetlands Internation) верховым и переходным болотам придаются не присущие им и научно не подтвержденные функции. Например, по поддержанию водного баланса на огромных территориях, по накоплению, хранению воды и очищению последней от загрязняющих веществ, по глобальному влиянию на депонирование углерода, по регулированию поверхностного и внутреннего стока [38]. Острота поднятых в печати вышеперечисленных несвойственных болотам функций формирует общественное мнение об исчезновении болотных угодий и о необходимости ограждения этой категории земель от гидромелиорации, будь они сельскохозяйственного или лесного назначения. При этом совершенно игнорируется тот факт, что именно для территории России характерно активное наступление болот на сопредельные суходолы Европейского Севера этой страны [9, 15]. Также хорошо известно, что для России, Украины и Беларуси практически все болотные земли не могут конкурировать с окружающими их фитоценозами по производительности биомассы. Поэтому следует не забывать о разумном увеличении биопродуктивности болотных и тесно связанных с ними сопредельных лесных и луговых экосистем. После гидrolесомелиорации, наряду с увеличением биомассы, возрастает кормовая база для охотничьей фауны, а мелиорированные болота являются средой обитания многих только им присущих видов растений и животных, и с этой позиции эти болота нуждаются в защите.

К настоящему времени активизировались исследования по способности болот, в том числе и мелиорированных, депонировать углерод в торфе, что представляет интерес в связи с ожидаемым потеплением климата на планете [15]. Глобальная роль болот в этом процессе еще не выявлена и требует серьез-

ных научных изысканий. И, конечно, болота являются источником возобновляемого ценнейшего сырья - торфа. Богаты они ресурсами ягод и грибов, лекарственных трав и промысловой фауной - все это свидетельствует о необходимости охраны части из них.

Полезные свойства болот в определенной мере были подорваны слишком большими объемами гидромелиорации, несогласованностью между ведомствами, владеющими избыточно увлажненными землями на отдельных водосборах, а также промышленными торфоразработками, которые занимают на территории Беларуси более 100 тыс. га [51].

Исследованиями последних лет установлено [26], что только на мелиорированных болотах возможно осуществить существенное снижение плотности радиоактивного загрязнения почв, что достоверно влияет на уменьшение корневого потребления радионуклидов древесными растениями и дарами леса. На эффективность гидроресурсомелиорации могут негативно влиять подтопление и затопление мелиорированных лесных земель в результате прокладки дорог, нефте- и газопроводов, постоянный подъем грунтовых вод в зоне влияния водохранилищ, а также результат «деятельности» бобров, устраивающих плотины на магистральных и собирательных каналах [35, 50].

Приведенные выше примеры свидетельствуют о том, что экологическая роль болот в природе не однозначна. Заболоченные территории, в том числе и лесные, менее всего пригодны для здорового проживания человека и его хозяйственной деятельности, особенно в условиях глобального радиоактивного загрязнения, что требует проведения многоплановых исследований на мелиорированных лесных землях.

### **1. О проблеме реабилитации мелиорированных и радиоактивно загрязненных гидроморфных лесных земель на территории Беларуси**

Необходимость проработки и решения этой проблемы диктуется, по нашему мнению, сложившимися к настоящему времени на территории Беларуси следующими весьма острыми задачами экологического и экономического характера:

1. Наличим в государственном лесном фонде республики около 30% (2,5 млн. га) земель с разной степенью избыточной водообеспеченности, которые помимо сугубо экологической их роли и, прежде всего, сохранения биологического разнообразия, должны нести в себе заметную экологическую нагрузку в целях улучшения среды обитания человека.

2. Необходимостью научного обоснования новых технологических подходов по увеличению сроков стабильного рабочего состояния существующих гидроресурсомелиоративных систем при существенном уменьшении материальных затрат на эти мероприятия.
3. Поиском реальных путей ускорения реабилитации радиоактивно загрязненных лесных земель и, прежде всего, Белорусского Полесья, в почвенном покрове которого преобладают избыточно увлажненные почвы, в том числе и мелиорированные, и по территории которого «прошел» северный след чернобыльских выпадений.

Вышеуказанные задачи, несомненно, выходят за рамки лесной отрасли, так как решают, помимо лесоводственных целей, довольно большой спектр почвенно-гидрологических, сельскохозяйственных, радиологических и сугубо оздоровительных для населения задач.

Остановимся на каждой из вышеуказанных задач по реабилитации антропогенно нарушенных земель, которые органически связаны друг с другом, одновременно решая самостоятельные задачи, весьма необходимые для улучшения экономического и экологического состояния нашего государства, территориально расположенного в центре Европейского континента.

Для научного обоснования и оценки экономической и экологической составляющих процесса реабилитации антропогенно нарушенных земель, прежде всего, необходим анализ имеющегося картографического материала, а также проведение выборочного обследования мелиорированных лесных почв с различной давностью осушения.

Учитывая, что после распада Советского Союза исследования по установлению лесохозяйственной эффективности мелиорированных мероприятий были практически свернуты как в Беларуси, так и в России, Украине и бывших прибалтийских республиках, то требуется восстановить и заложить новые объекты для проведения научных исследований в гослесфонде государства с учетом сложившейся на его территории экономической и экологической обстановки.

Трудности подбора научных объектов и проведения на них системных исследований заключается в том, что ряд поставленных проблемных задач ранее на территории Беларуси не решался.

Поэтому, специфика подбора и оформления научных объектов должна, по нашему мнению, определяться следующими позициями:

- необходимостью существенного уменьшения материальных затрат на реконструкцию и ремонт существующих гидролесомелиоративных систем без снижения их лесоводственной эффективности и биоразнообразия;
- многоцелевым использованием вышедших из хозяйственного оборота гидроморфных почв;
- сочетанностью гидромелиорации для улучшения водного режима почв как при сельскохозяйственном, так и лесохозяйственном их использовании;
- реабилитационными приемами на мелиорированных радиоактивно загрязненных землях лесного фонда.

Практически по всем вышеуказанным позициям решаемые задачи должны отличаться новыми технологическими разработками, в том числе на основе пионерных исследований, впервые выполняемых в науке, в том числе и мелиоративной.

Существующие гидромелиоративные системы на территории Беларуси в большинстве своем требуют в той или иной мере проведения ремонтных и, как исключение, реконструктивных работ. С позиции экономического положения нашей страны в переходный период и необходимости сохранения мелиоративной сети на лесных гидроморфных и полугидроморфных почвах следует вести научный поиск существенного снижения довольно высоких затрат на текущие, капитальные и аварийные ремонты важнейших элементов сети (мелиоративных каналов, инженерных сооружений на них, противопожарных водоемов). Причем, разработка новых технологий в этом направлении не должна допустить снижения уровня рабочего состояния гидромелиоративной сети и уменьшения сроков ее позитивного воздействия на водно-воздушный и питательный режимы почв, а также на ростовые показатели древесных растений и биологическое разнообразие. Не исключается использование сочетанного воздействия на лесные избыточно увлажненные почвы прилегающих к ним гидромелиоративных систем сельскохозяйственного назначения.

На территории Беларуси более 100 тыс. га занимают не используемые в народном хозяйстве мелиорированные выработанные торфяники, что не оправдано не только с экономической, но и с экологической точек зрения. Поэтому, поиск путей расширения на этой категории земель биоразнообразия, в том числе создание лесоболотных охотничьих угодий и выращивание медико-полезных ягодных растений не терпит отлагательства и должно включать в себя не только констатирующие, но и активные научные изыскания, не исключающие постановки экспериментов по многоуровневым исследованиям.

Следует подчеркнуть, что в середине 80-х годов прошлого столетия вопросы искусственного облесения выработанных торфяников были проанализированы для природно-климатических условий Беларуси проф. В.К. Поджаровым (1974 г.). Проф. Константиновым (1983 г.) изучалась эффективность реконструирования мелиоративных систем и ремонтных работ на них в Ленинградской области России. Это были важные, но строго целевые исследования.

Необходимо отметить, что сложность решаемой проблемы по реабилитации антропогенно нарушенных лесных земель несет в себе специфику подбора экспериментальных объектов, синхронной постановки исследований в таких случаях бы самостоятельных науках как лесоводство и сельское хозяйство, гидрологический и питательный режимы почв под древесными и ягодными культурами, искусственное формирование «пищевых цепей» для отдельных видов охотничьей фауны. Поэтому требуется постановка опытов в системе «вегетационные исследования – микрополевые исследования – исследования в естественных условиях развития лесных фитоценозов». Особенно такая постановка опытов необходима для мелиорированных лесов на радиоактивно загрязненных землях.

Касаясь решения третьей проблемы – реабилитации мелиорированных радиоактивно загрязненных лесных земель, следует подчеркнуть, что исследования в данном направлении проводятся в течение последних 10 лет, но, тем не менее, они являются пионерными как в лесоводстве и радиэкологии, так и в гидролесомелиорации, что требует систематизации и дополнительных исследований в данном направлении.

Как известно, четверть лесного фонда Беларуси, а это более 1,7 млн. га, в той или иной степени загрязнены радионуклидами чернобыльского выброса и превратилась в устойчивый источник облучения населения Беларуси, особенно в наиболее пострадавших от ядерного взрыва 1986 года населенных пунктах Белорусского Полесья. Поэтому наличие огромных площадей на мелиорированных ранее лесных землях с различными уровнями загрязнения радиоактивными веществами требует особого внимания научных дисциплин: радиобиологии, гидромелиорации, почвоведения и гидрологии, гидрохимии и физиологии, экологии и пр.

Несомненно, выделенные нами три задачи, формирующие проблему реабилитации мелиорированных и радиоактивно загрязненных лесных земель, взаимно дополняют друг друга, каждая из них несет в себе многовекторность необходимых исследований как по научно обоснованному процессу управления трансформацией различной категории земель, так и по улучшению экологии

огромных по площади антропогенно нарушенных лесных почв нашего государства.

Выше было отмечено, что с учетом нынешнего состояния экономики и с необходимостью сохранения части гидромелиоративных систем следует вести активный научный поиск методов, обеспечивающих существенное снижение материальных затрат на ремонтные и реконструктивные работы этих мелиоративных систем.

К основным причинам неудачной гидромелиорации лесных земель могут быть отнесены две: 1) бедность условий местопроизрастания объектов водной мелиорации и 2) необеспеченность благоприятного водно-воздушного режима на межканальном пространстве за счет неудачно спроектированных параметров мелиоративных каналов или в результате их плохого содержания. Нарушение работы мелиоративной сети приводит обычно к вторичному заболачиванию и к резкому снижению прироста древостоев, даже к их деградации [39], а вложенные в гидrolесомелиорацию немалые капитальные вложения могут быть, таким образом, полностью или частично потеряны. Следовательно, проблема сохранения отдачи мелиорированного лесного гектара с обязательным учетом современных требований охраны окружающей природной среды актуальна и в настоящее время.

Необходимо отметить, что гидrolесомелиорация, как и мелиорация в целом, в своей истории переживала периоды спада и подъема [25]. Периоды эти зависели и зависят, в основном, от трех факторов: экономических, климатических и экологических. Несомненно, производство гидrolесомелиоративных работ - мероприятие инженерно трудоемкое и, следовательно, достаточно дорогостоящее. Длительные засухи, как это имело место в последние годы, сопровождаются обычно не только обмелением рек-водоприемников и непосредственно связанных с ними магистральных каналов, но и активным развитием огромных по площади лесных и торфяных пожаров. Поэтому именно в эти экстремальные по засухе годы может ставиться под сомнение сама суть водной мелиорации, в том числе и на избыточно увлажненных лесных землях.

Вполне очевидно, что от допущенных ранее просчетов в проектировании и эксплуатации гидrolесомелиоративных систем возможно и необходимо избавиться по мере производства ремонтных и реконструкционных работ. Богатый отечественный и зарубежный опыт гидrolесомелиорации, целый ряд важных достижений лесоведческой науки дают все основания для реального совершенствования гидrolесомелиорации на принципах рационального природо-

пользования. Остановимся на наиболее важных, по нашему мнению, достижениях науки в данном направлении в ближнем и дальнем зарубежье.

Первые сообщения относительно рассматриваемой проблемы относятся к лесным пожарам на мелиорированных землях на территории России [33]. Эта проблема злободневна и в настоящее время. Как сообщает Д.М. Гиряев [19], в условиях Рязанской Мещеры горимость лесов на объектах гидrolесомелиорации резко снижается, если вдоль каналов построены лесохозяйственные дороги.

В 30-е годы прошлого столетия гидrolесомелиорация стала рассматриваться как комплексное мероприятие, которое, наряду с улучшением водно-воздушного режима почвы, решает различные задачи рационального природопользования [39]. Интересно, что в эти же годы постепенно сокращаются объемы нового лесосоушения, и производство начинает ориентироваться на реконструкцию гидrolесомелиоративных систем, которые длительное время не ремонтировались, но характеризовались достаточно высокой лесоводственной эффективностью лесных площадей [18].

Чаще, чем в России и Финляндии, гидrolесомелиоративную сеть ремонтируют в Швеции, предотвращая, таким образом, вторичные заболачивания лесных мелиорированных земель [65]. Обращает на себя внимание система дорожного строительства на объектах гидrolесомелиорации в Финляндии. Для улучшения условий лесозащиты и ремонта каналов расстояния между параллельными грунтовыми дорогами не должны превышать 300-400 м [44].

В условиях рыночной экономики превалирует требование получения максимального лесоводственного эффекта в более короткие сроки после ввода в действие гидrolесомелиоративной сети.

В гослесфонде Беларуси для увеличения сроков стабильного рабочего состояния существующих гидrolесомелиоративных систем требуется поиск новых технологических решений, которые позволили бы существенно сократить затраты на их реализацию, не исключая при этом проведения временных гидrolесомелиоративных работ на вырубках и болотных лесных площадях специального назначения, например на сенокосах и пастбищах. С этой целью возможно применять разработанные в середине 80-х годов прошлого столетия под руководством проф. В.К. Константинова специальные рекомендации для объектов небольшой по площади гидrolесомелиорации [40].

Следует подчеркнуть, что необходимость проведения ремонтных работ мелиорированных каналов подчеркивается заметным снижением производительности лесных насаждений при ухудшенности дренированности почв, вели-

чина этого снижения может составить от 0,7 до 1,0 класса текущего бонитета древостоя на весь период мелиорации [39].

Важную роль в эффективности гидролесомелиорации лесных насаждений играет их возраст [25, 54]. Чем он выше к началу гидролесомелиорации, тем хуже мелиорируемый древостой использует возросшее плодородие почвы. Чем ниже потенциальное плодородие мелиорированных почв, тем моложе должен быть возраст насаждений возле назначаемых к ремонту каналов на лесных площадях, и, как считают А.И. Артемьев и А.М. Тараканов [3], этот возраст целесообразно ограничить для мезотрофных и евтрофных болот - соответственно IV и V классами.

Остановимся на основных причинах ухудшения работы гидролесомелиоративных систем. Это, прежде всего, деформация русла мелиоративных каналов под влиянием естественных и антропогенных факторов: зарастание откосов и дна мхами, травой, кустарником и древесной порослью, а также малые уклоны дна и их изменение вследствие осадки торфа и заиливания при подпоре воды от возникновения различного рода препятствий для его стока [33, 42, 63]. Несомненно, к числу этих причин следует отнести и несовершенство в конструкции гидролесомелиоративных систем, низкое качество их строительства, нарушения правил эксплуатации и естественное старение систем.

Таким образом, к числу основных причин снижения эффективности работы и ремонтнопригодности гидролесомелиоративных систем следует отнести следующие:

1. Осадка торфа, которая приводит к уменьшению глубины каналов, изменению их поперечных и продольных профилей, выпиранию на дне и откосах каналов погребенной древесины, образованию минеральных порогов при пересечении каналов с минеральными грунтами. Последнее имеет довольно частые случаи на мелиорированных торфяно-минеральных почвах, когда в результате осадки дна каналов в торфе перед суходолом может образовываться порог, затрудняющий сток воды.

2. Разрушение и оползание откосов каналов, возникающее вследствие заложения недопустимо крутых откосов. Особенно это типично для легких по механическому составу грунтов, а также для каналов, построенных, независимо от грунта, в зимнее время экскаватором.

Причинами разрушения откосов может быть передвижение через канал техники и перегон скота, складирование древесины, неразровненные кавальеры, создающие возле каналов тяжелую нагрузку на грунт.

3. Заиление и размыв русла каналов, что связано с недопустимо малыми (менее 0,0002) или с очень большими (более 0,01) уклонами дна, которыми определяется скорость водного потока в каналах. В зависимости от характера почвогрунтов допустимая скорость воды, по В.К. Константинову [39], должна быть в пределах 0,2-1,5 м/с.

4. Зарастание русла каналов. Как известно [8], из-за разного увеличения шероховатости русла вследствие зарастания его травой, мхами, кустарником и древесной порослью, в вегетационный период может иметь место подъем воды в каналах.

Крайне важно затенение каналов лесом - в меньшей степени зарастают мелиоративные каналы, которые затеняются стеной леса. Поэтому при анализе состояния и работоспособности мелиоративных каналов на лесных землях в обязательном порядке необходимо учитывать этот фактор. Интересный расчет приводит В.К. Константинов [39] - если принять расходы на удаление растительности из каналов за единицу, то расходы на очистку каналов от наносов составят уже 11, ремонтные работы - 60, а новое строительство - 200 единиц. Этот же автор констатирует, что нельзя допустить при новых ремонтных работах ни ослабления, ни нарушения дернины на откосах каналов, что неизбежно может привести к эрозии и оползням грунта на мелиорированной территории.

Если на объектах сельскохозяйственной мелиорации одной из главных причин ухудшения работы гидромелиоративной сети является разрушение откосов, то на лесных объектах - захламление и загрязнение русла каналов. Несомненно, интенсивность зарастания каналов зависит от категории канала, почвенно-грунтовых условий и типа леса [21, 47].

Что касается открытых каналов, которыми мелиорируется абсолютное большинство лесных площадей, то осушители с малым (менее 0,25-0,5) заложением откосов в торфяных грунтах со степенью разложения до 25% продолжают работать долгие годы (15-20 лет) и после сближения и даже полного смыкания бровок [33]. Образующийся при этом так называемый сводчатый дренаж довольно эффективно работает и не препятствует при этом передвижению техники.

При необходимости проведения ремонтных работ проводящей сети (магистральные каналы и собиратели) следует в обязательном порядке предусмотреть меры и конкретные рекомендации по предупреждению исчезновения ценных дикорастущих лекарственных, ягодных и редких растений, занесенных в Красную Книгу, а также перерождения естественных сенокосов.

Как считает А.А. Вейнерт [11], проведение реконструированных и ремонтных работ на гидролесомелиоративных системах должно в полной мере учитывать возможность создания новой экологической среды: мелиорированные лесные земли - мелиоративные каналы и трассы - водоемы, в том числе и противопожарные - как благоприятная среда для обитания многих видов дикой фауны, в том числе и для охотничьих животных. Проф. Е.Д. Сабо [37] не исключает при этом и дискомфорт для некоторых из них, в том числе сокращение кормовой базы, нарушение путей миграции и подходов к водоемам, ухудшение условий гнездования и укрытия птиц, ухудшение для нереста рыб. В разработанных в середине 90-х годов учеными СПбНИИЛХа «Основных положениях по гидромелиорации ...» [48] для сохранения природной среды в заказниках между ними и мелиорированными лесными землями в обязательном порядке должны быть буферные зоны.

Как всегда дискусируется вопрос о поселениях бобров на гидролесомелиоративных системах, когда построенные ими плотины подтапливают лесопокрываемые площади.

Многолетние исследования в этом направлении ученых из Санкт-Петербурга [11, 34] показали, что должны в первую очередь учитываться интересы лесного и охотничьего хозяйств. Допускаются же «бобровые» плотины лишь в том случае, когда потери прироста древесины от подтопления части лесной территории многократно перекрываются доходами от бобрового промысла. Лесные же площади с наличием занесенных в Красную Книгу животных гидромелиорации не подлежат.

Конец XX века вызвал широкую дискуссию о роли болот в биосферных процессах - в связывании ими атмосферного углерода [9, 15, 60]. С точки зрения потепления климата из-за увеличения в атмосфере углекислого и других парниковых газов, антропогенная эмиссия в атмосферу углерода из разрабатываемых и осваиваемых под лес болот является нежелательным процессом. Поэтому довольно широко пропагандируется в некоторых органах печати мысль о восстановлении болотных ландшафтов. В то же время, согласно данным В.К. Константинова и В.Н. Кирюшкина [41], отношение между ежегодным приростом торфа и их добычей на Европейском Севере составляло 1:3, для Ленинградской же области - 1:6, а для Псковской области это соотношение оказалось даже более неблагоприятным - 1:15. Поэтому, эти авторы рекомендуют с целью организации неистощительного пользования торфяными залежами осваивать их для нужд народного хозяйства только на отдельных частях торфяных

массивов, на оставшейся же их части создавать условия для стимулирования процесса торфонакопления посредством распределения воды каналами.

Новые исследования по вкладу болот в связывание углерода, выполненные под руководством чл.-корр. РАН С.Э. Вомперского [15], свидетельствует о связи годичной аккумуляции углерода с соответствующими репрезентативными глубинами торфяных залежей по регионам, игнорирование этой связи заметно завышает оценку вклада болот в углеродный цикл биоты в ближнем и в дальнем зарубежье. Следовательно, применительно к территории Беларуси, для которой характерна большая варьированность глубин торфа как на мелиорированных, так и на не пройденных мелиорацией болотах, исследования в данном направлении требуют продолжения.

## 2. Состояние гидролесомелиоративных систем на территории Беларуси

Первые гидромелиоративные работы (вторая половина XIX века) на территории Беларуси, как и в России, преследовали две цели: 1) формирование искусственных водных путей для сплава леса; 2) улучшение естественных сенокосных и лесных угодий [40]. Гидролесомелиорация масштабно начата только в 50-е годы XX века и выполнялась в комплексе с сельскохозяйственной мелиорацией и только с 1965 года она стала вестись по самостоятельным проектам и нормативам [31]. В разработанной в 1965 году первой республиканской схеме было предусмотрено охватить второй мелиорацией 523 тыс. га гидролесомелиоративного фонда (ГЛМФ). Более того, в 1979 году по материалам учета лесного фонда на 1.01.1978 г. эта площадь была увеличена до 1,2 млн. га. Но созданная в конце этого же года правительственная комиссия пришла к выводу о нецелесообразности проведения мелиоративных работ в таких объемах на лесных землях республики и было предложено исключить из состава ГЛМФ земли резерва государственного торфяного фонда и переданные торфяные участки другим ведомствам, в том числе находящихся в составе заповедников и заказников, а также клюквенники и черничники, высокоболотистые ольховые древостои и пр.

С учетом пройденной к 1977 г. водной мелиорации лесной площади в 250 тыс. га объем гидромелиорации в 1.01.1978 г. был определен лишь в 27 тыс. га.

Общая площадь мелиорированных избыточно увлажненных лесов на 1.01.1998 г. составила 289 тыс. га, в том числе по годам: 1951 г. - 48,4 тыс. га; 1951-1965 гг. - 57,7 тыс. га; 1965-1980 гг. - 168,2 тыс. га; 1981-1996 гг. - 14,4 тыс. га. Остались эти цифры без изменения и к 1.01. 2000 г.

В общую площадь мелиорированных лесных земель были также включены 34,4 тыс.га сельскохозяйственных земель, мелиорированных каналами, проходящими по границам лесного фонда и оказывающим осушающее влияние на лесные избыточно увлажненные земли.

Приведенные в табл. 2.1 данные по распределению мелиорированных лесных земель по их категориям показывают, что для мелиорированных земель, по сравнению со структурой избыточно увлажненных земель, имеет место более высокий процент лесных земель (85,6% против 79,0%).

Таблица 2.1

Распределение мелиорированных земель по категориям на 1.01.2000 г.

№ п/п	Категория земель	Площадь, тыс. га	%
1.	Общая площадь мелиорированных земель	288,7	100,0
2.	Лесные земли:	247,2	85,5
3.	- покрытые лесом	236,5	81,9
4.	- не покрытые лесом	3,3	1,1
5.	- несомкнувшиеся лесные культуры	7,4	2,6
6.	Нелесные земли:	41,5	14,4
7.	- пашни	1,3	-
8.	- сенокосы	4,3	1,5
9.	- воды	2,6	0,9
10.	- болота	24,8	8,6
11.	- прочее	8,5	3,3

Как показала инвентаризация гидролесомелиоративных систем, проведенная в 1996-1997 гг. институтом «Белгипролес» [46], в гослесфонде Беларуси имеется 10,1 тыс. км мелиоративной сети, в том числе:

- магистральные каналы и водоприемники - 1,93 тыс. км;
- собиратели - 2,2 тыс. км;
- осушители - 5,4 тыс. га.

На каналах гидролесомелиоративной сети построено 2042 гидротехнических сооружений, в том числе:

- мосты - 42 шт.;
- труборегуляторы - 219 шт.;
- трубопереезды - 1728 шт.;
- пешеходные мостики - 53 шт.

Для противопожарного обустройства на мелиорированных лесных землях построено 1809 водоемов. С целью обеспечения транспортной доступности на объекты гидролесомелиорации проложено 1169 км дорог, в том числе 315 км

улучшенных песчано-гравийной смесью, 200 км - минеральным грунтом. К сожалению, имеющаяся к настоящему времени протяженность дорожной сети на объектах гидролесомелиорации явно недостаточна как для лесозэксплуатационных, так и для противопожарных целей.

По данным института «Белгипролес» дополнительное накопление запасов древесины за последние 30-35 лет составило около 10 тыс. м<sup>3</sup> (табл. 2.2).

Таблица 2.2

Сравнение запасов древесины на 1 га мелиорированных и избыточно увлажненных лесных земель [46]

Древесная порода	Запас древесины на 1 га, м <sup>3</sup>		Изменение запаса древесины на 1 га в результате гидромелиорации
	мелиорированных лесных земель	избыточно увлажненных лесных земель	
Сосна	142	115	+ 124
Береза	108	83	+ 131
Ольха черная	145	138	+ 105

Как было отмечено выше, к числу наиболее часто встречающихся разрушений гидромелиоративных систем, вызываемых природно-климатическими и антропогенными факторами, относятся четыре: 1) осадка торфа, приводящая к уменьшению глубины каналов и изменению их продольных и поперечных профилей; 2) разрушение и оползание откосов каналов вследствие размывания их поверхностными и фильтрационными грунтовыми водами; 3) заиливание и размыв русла каналов вследствие недопустимо малых (менее 0,0002) или слишком больших (более 0,01) уклонов дна каналов; 4) интенсивное зарастание русла каналов в вегетационный период, что снижает скорость движения воды в мелиоративных каналах.

С учетом вышеизложенных причин разрушения гидромелиоративной сети, инвентаризация, проведенная институтом «Белгипролес» в 1997-1999 гг., позволила установить реальное состояние мелиоративных каналов (табл. 2.3) и инженерных сооружений на них (табл. 2.4) по областям Республики Беларусь. Особенно важно это для Гомельской области, гидролесомелиоративный фонд которой в значительной мере (более 70%) подвержен радиоактивному загрязнению [28].

Таблица 2.3  
Техническое состояние мелиоративных каналов ГЛМХ Беларуси

Область	Продолжительность каналов, км	Состояние сети, $\frac{\text{км}}{\%}$		
		хорошее	удовлетворительное	неудовлетворительное
Брестская	1254	<u>137</u> 10,0	<u>374</u> 29,8	<u>743</u> 59,3
Витебская	2713	<u>106</u> 3,8	<u>1458</u> 53,7	<u>1149</u> 42,5
Гомельская	1557	<u>20</u> 1,3	<u>695</u> 44,7	<u>842</u> 54,0
Гродненская	573	<u>31</u> 4,6	<u>320</u> 47,7	<u>322</u> 47,7
Минская	3014	<u>131</u> 5,3	<u>1435</u> 47,6	<u>1418</u> 47,1
Могилевская	901	<u>7</u> 0,8	<u>382</u> 42,4	<u>512</u> 59,8
<b>Итого</b>	10112	<u>492</u> 4,6	<u>4664</u> 45,1	<u>4986</u> 49,3

Таблица 2.4  
Техническое состояние инженерных сооружений на гидrolесомелиоративных системах

Область	Количество сооружений, шт.	Состояние сети, $\frac{\text{шт.}}{\%}$		
		хорошее	удовлетворительное	неудовлетворительное
Брестская	97	<u>36</u> 37,1	<u>55</u> 56,7	<u>6</u> 6,2
Витебская	652	<u>165</u> 25,3	<u>335</u> 51,4	<u>152</u> 23,3
Гомельская	168	<u>29</u> 17,3	<u>95</u> 54,5	<u>44</u> 29,2
Гродненская	200	<u>39</u> 19,5	<u>115</u> 57,5	<u>49</u> 23,0
Минская	854	<u>171</u> 20,0	<u>496</u> 58,1	<u>187</u> 21,9
Могилевская	71	<u>2</u> 2,8	<u>39</u> 54,9	<u>30</u> 42,3
<b>Итого</b>	2042	<u>442</u> 21,6	<u>1135</u> 56,6	<u>465</u> 22,8

Данные, приведенные в табл. 2.3 и 2.4, свидетельствуют о неудовлетворительном уходе за функционирующими гидrolесомелиоративными системами, что вызывает необходимость исправления ситуации, ибо, не приняв реальных мер по улучшению технического состояния мелиоративных каналов и инженерных сооружений на них, государство может почти лишиться пока обустроенных и еще достаточно плодородных лесных угодий на избыточно увлажненных землях благодаря немалым средствам, вложенным на их гидромелиорацию.

Несомненно, современные экономическая и экологическая ситуации в нашей стране должны ориентироваться на сохранение и даже на увеличение производительности лесных насаждений за счет улучшения их условий местопроизрастания при сохранении биологического разнообразия на мелиорированных лесных территориях.

Изменение экономических, экологических и хозяйственно-социальных условий диктует количественные и качественные цели гидrolесомелиорации. Если в дореволюционное время гидромелиорация ограничивалась только прорытием каналов на большом расстоянии друг от друга, в послевоенные годы - с расчетом на интенсивное использование лесных площадей, то в настоящее время первоочередной задачей гидrolесомелиорации на территории Беларуси является организация такого уровня технологии и эксплуатации гидrolесомелиоративных систем, который обеспечил бы, при минимальных финансовых затратах, необходимый водный режим для сохранения достигнутого лесоводственного эффекта при улучшении породного состава и возрастной структуры лесных насаждений.

Во-вторых, уровень и технологии эксплуатации гидrolесомелиоративных систем должны способствовать развитию побочного пользования, в том числе и охотничьей фауны, на мелиорированных лесных землях.

И, в-третьих, современные технологии эксплуатации этих систем должны учитывать способность мелиорированных лесов при определенных параметрах водного и питательного режимов позитивно воздействовать на процесс очищения мелиорированных лесных фитоценозов от радионуклидов [26].

Для решения поставленных задач при определенном снижении затрат на их осуществление требуется существенно изменить сложившиеся подходы к эксплуатации гидrolесомелиоративных систем на территории Беларуси. Это связано, по нашему мнению, с тем, что сложившаяся десятилетиями в нашей стране, в ближнем и дальнем зарубежье практика ухода за гидrolесомелиоративными системами дорогостоящая и трудоемкая, и заключается она, в основном, в вырубке древесно-кустарниковой растительности по руслам и бермам каналов.

При этом данная вырубка существенно не влияет на весенний сток избыточных вод [35, 51]. Поэтому уход и текущий ремонт гидролесомелиоративной сети должны быть связаны с удалением из каналов препятствий, которые затрудняют свободное течение воды, в том числе и плотин бобров, а также с исправлением мелких разрушений каналов, сооружений на них и лесных дорог. В первую очередь эти исправления должны осуществляться в каналах проводящей сети. С учетом достаточно большой глубины этой категории мелиорированных каналов вышеуказанными мерами возможно обеспечить их эффективную работу на протяжении достаточно длительного периода.

Необходимо пересмотреть периодичность проведения капитального ремонта мелиоративных систем, критерием назначения которого должно быть лесоводственно-мелиоративное состояние территории, ухудшение роста древостоя и, в целом, снижение эффективности водной мелиорации, а не только величина заиления каналов. И, конечно, нет необходимости проводить капитальный ремонт на тех лесных площадях, где достигнут устойчивый и уже необратимый лесоводственный эффект. Также, по нашему мнению, нецелесообразен капитальный ремонт и реконструкция гидролесомелиоративной сети на площадях, где проведенные ранее мелиоративные работы оказались малоэффективными.

### 3. Методология научных исследований

Как уже отмечалось, изучение факторов лесоводственной эффективности и состояния гидромелиоративных систем позволит получить реальную картину целесообразности их функционирования и необходимости разработки реабилитационных приемов на мелиорированных лесных землях. Для проведения анализа двух вышеуказанных факторов необходимо изучение имеющегося картографического материала и выборочного обследования мелиорированных лесных почв различного типа при различных уровнях антропогенной нагрузки, не включая и радиоактивно загрязненных лесных площадей.

Специфика отбора и оформления экспериментов заключается, во-первых, в обеспечении многоуровневости исследований, включающей в себя системные исследования в специально поставленных вегетационных и микрополевых опытах, а также в условиях естественно залесенных мелиорированных почв древесными и другими растениями. Во-вторых, основополагающим (базовым) фактором исследований, независимо от степени антропогенной нарушенности избыточно увлажненных почв должен быть их водный режим, параметры же теплового, питательного и модифицированного радиационного режимов иссле-

дуемых почв должны носить характер зависимых факторов в формировании экологических, ростовых и радиологических характеристик древесных и других растений.

Гидролесомелиорация, как известно, является сильнейшим фактором трансформации почвенно-гидрологических и световых условий роста древесных растений, а также заметного изменения их габитуса. Следовательно, гидромелиорация приводит в итоге к коренному изменению не только сугубо лесоводственной обстановки, но и самой биологии древесной породы: из медленнорастущей она превращается в быстрорастущую. Не исключено [38], что «вспышку» такого высокого прироста после мелиорации следовало бы дифференцировать и с позиций селекции.

Следует подчеркнуть, что реагирование на мелиорацию составляющих лесное насаждение отдельных деревьев далеко не однозначно - одни деревья почти сразу позитивно реагируют на улучшение водного режима, другие, наоборот, только через несколько лет и даже десятилетий.

Как считают профессор Рубцов В.Г. и др. [55], у древесных растений, растущих в тех или иных климатических зонах, вырабатывается «свой» специфический режим по отношению к погодным изменениям. Он заключается в периодическом уменьшении или увеличении величин прироста, обуславливающих габитус дерева и характер его перераспределения по отдельным годам.

Гидромелиорация в какой-то период нарушает эти «устои» жизни отдельных деревьев и древостоя в целом. Но с течением некоторого времени (20-30 лет) древесные растения постепенно приходят в свою «климатическую» норму. Поставленный нами в мелиорированном сосновом древостое специальный синхронный эксперимент в южной Финляндии и в средней части Беларуси в идентичных по норме осушения, составу, возрасту и условиям местопроизрастания показал, что решающим фактором, образующим существенные различия в ростовых показателях древостоев и эффективности применения удобрений, является устойчивый метеорологический фактор - сумма температур воздуха за вегетационный период [66]. По нашему мнению, полученные результаты исследований свидетельствуют о том, что выявленные «климатические» особенности роста древесных растений на мелиорированных землях, представляют как теоретическое, так и практическое значение не только при установлении лесоводственной эффективности мелиорации, но и при разработке объективных критериев для организации ремонтных работ на гидротехнической сети.

Вышеуказанные особенности роста древесных растений после гидромелиорации формируют третий основополагающий фактор постановки экспери-

ментов на мелиорированных лесных почвах - объективно полезные результаты могут быть получены только тогда, когда весь комплекс исследований и их периодичность сопоставляются за один и тот же календарный срок.

К сожалению, в последнее десятилетие из-за серьезных экономических трудностей лесхозами Беларуси не обеспечивается систематическая техническая эксплуатация гидролесомелиоративных систем. Сложившееся положение в определенной мере следует исправлять, находя не только новые технологические решения, но и обосновывая использование других полезностей мелиорированных лесных земель, не исключая при этом и их радиационно-экологический фактор [26, 28]. Несомненно, приоритетное решение должно быть направлено на систематическое устранение и ремонт мелких разрушений на мелиоративной сети, которое позволит обеспечить нормальную работу на десятки лет прежде всего проводящей сети. Отказ же или игнорирование проведения своевременного надзора, ухода и незначительных по затратам ремонтных работ на лесных площадях не исключают развития на них процессов вторичного заболачивания и снижения прироста лесных насаждений.

Поэтому, по нашему мнению, крайне важен поиск решений и методических разработок, позволяющих использовать часть мелиорированных лесных земель под ценные и быстрокупаемые, по финансовым затратам, растения.

Как известно [55], не только по запасам, но и по товарности древесины, мелиорированные леса не уступают высокопродуктивным насаждениям на дренированных почвах и обеспечивают только за счет этих показателей достаточно высокий экономический эффект мелиорации. Кроме того, улучшается их доступность, что крайне важно в пожароопасные периоды, биосферная роль и экология окружающей среды [15, 38, 64]. Усиление фотосинтеза вызывает увеличение притока кислорода в атмосферу и поглощение углекислоты [15], а прекращение болотообразовательного процесса после водной мелиорации, уменьшает выделение в атмосферу болотного газа - метана [60].

Несомненно, все вышеперечисленное требует реальной оценки комплекса факторов по позитивному влиянию гидролесомелиорации на продуктивность лесов, биосферу, реабилитацию радиоактивно загрязненных лесов на мелиорированных почвах и экономику в целом. Поэтому для территории Беларуси рациональное ведение лесного хозяйства и лесопользование на избыточно увлажненных землях относится к одной из наиболее важных проблем настоящего и ближайшего будущего времени.

Большой диапазон и сложность поставленных задач требует многоуровневых системных исследований как в регулируемых, так и в естественных услови-

ях роста и развития составляющих лесной фитоценоз растений с учетом факторов состояния гидролесомелиоративных систем, в том числе различного назначения (для торфодобычи, лесных и сельскохозяйственных целей), лесоводственной эффективности и временной сопоставимости результатов эксперимента. И, несомненно, условия местопроизрастания должны быть, как и принято в лесоводственных исследованиях, основополагающим фактором постановки многоуровневого эксперимента.

Для установления состояния каналов и эффективности гидролесомелиорации в целом, а также для выявления перечня необходимых ремонтных работ, следует провести визуальное обследование мелиоративных систем в зоне расположения объектов исследования, приведя оценки состояния разной категории мелиоративных каналов и лесоводственного эффекта на мелиорированной территории по формам, предложенным проф. В.К. Константиновым [33] (табл. 3.1 и 3.2). Состояние гидролесомелиоративной сети, согласно этих форм, оценивается в баллах, что в значительной мере упрощает процесс анализа этого важного гидролесомелиоративного фактора.

Таблица 3.1

Критерии оценки состояния каналов

Состояние, бал	Оценка состояния каналов	Мероприятия по улучшению работы канала
I	Хорошее. Уменьшение глубины до 1/3 от проектной	Уход, надзор
II	Удовлетворительное. Уменьшение глубины каналов от 1/3 до 2/3 от проектной	Текущий ремонт
III	Плохое. Уменьшение глубины более 2/3 от проектной	Капитальный ремонт, реконструкция

При ухудшении работы мелиоративных каналов имеет место заметное падение прироста мелиорированных древостоев. Величина этого падения по данным Е.Д. Сабо и др. [58] может достигать в сосновых насаждениях 45%, а при вторичном заболачивании мелиорированной лесной территории может наблюдаться не только разрушение древостоя, но даже его усыхание в приканавной зоне.

Таблица 3.2

Критерии оценки лесоводственного эффекта от осушения при нормальной работе мелиоративной системы

Эффект, бал	Лесоводственный эффект	Мероприятия по повышению эффекта
I	Хороший. Класс бонитета насаждений одинаков или ниже на порядок в средней полосе между каналами	Не требуется
II	Умеренный. Класс бонитета насаждений на средней полосе между каналами ниже на 2-3 порядка	Сгущение осушительной сети. В бедных типах леса сгущение сети в сочетании с внесением удобрений
III	Слабый. Класс бонитета повышается на 2-3 порядка в узкой полосе вдоль канала	Сгущение осушительной сети с обязательным внесением удобрений

Целесообразно поэтому провести анализ работы мелиоративных каналов по разработанной В.Г. Рубцовым, А.Н. Кузнецовым и А.А. Книзе [54] специальной шкале бонитетов для насаждений на мелиорированных землях.

Обследование гидролесомелиоративной сети и мелиорированных лесных насаждений необходимо проводить по ходовым линиям, которые пересекают каналы в их верхних, средних и нижних частях [39], позволяющих установить параметры отклонений существующих размеров мелиоративных каналов от проектных с указанием следующих показателей: глубины и протяженности канала, ширины его по верху и по дну, коэффициентов откоса и площади поперечного сечения, глубины заиления (табл. 3.3).

Таблица 3.3

Характеристика каналов гидролесомелиоративной сети

Категория каналов	Протяженность, км	Размеры каналов						Примечание
		глубина, м	ширина по верху, м	ширина по дну, м	коэффициент откоса	площадь поперечного сечения, м <sup>2</sup>	глубина заиления, м	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Итоговыми результатами исследования гидролесомелиоративных систем должна быть достоверная оценка их состояния в зависимости от давности ее функционирования и скорости заиления проводящей части сети.

Многолетний опыт возделывания сельскохозяйственных культур на гидроморфных почвах доказал, что окультуривание этих почв, включающее в себя, помимо гидротехнической мелиорации, систему обработки и подкормки удобрениями, а также смену культурных растений и даже орошение [45, 59], обуславливает процесс почвообразования на мелиорированных землях, который ведет, в итоге, к повышению их плодородия. В лесном хозяйстве при повышении продуктивности растущего на мелиорированных почвах леса следует ориентироваться лишь на сугубо лесоводственные приемы и регулируемые человеком параметры водно-воздушного и непосредственно связанного с ним питательного режимов почвы [31]. Такая же ориентировка характерна и для радиоактивно загрязненных гидроморфных почв под лесом, улучшение водного и питательного режимов которых может привести к эффектам «антагонизма» и «разбавления», сопровождаемым снижением поступления радионуклидов из почвы в древесные растения и дары леса [29].

Учитывая, что величина зольности торфа и его разложения определяется в первую очередь параметрами водно-воздушного и питательного режимов почвы, то при изучении почвенных характеристик следует прежде всего исследовать динамику почвенно-грунтовых и поверхностных избыточных вод на объектах с антропогенно нарушенными лесными землями.

Динамические показатели подземных (грунтовых) вод устанавливаются измерением уровня грунтовых вод (УГВ) в смотровых колодцах, находящихся на различной удаленности от мелиоративных каналов в течение вегетационного периода роста древесных растений. При исследовании скоростных и расходных характеристик поверхностных вод (ПВ) следует использовать методы «поплавок» и «гидравлической вертушки», широко применяемых в гидромелиоративных исследованиях [8].

Определение основных физических и химических свойств исследуемых гидроморфных почв необходимо осуществлять в большинстве своем по тем же, что и 20 лет назад, общепринятым и в настоящее время в почвоведении и агрохимии методикам [2, 7], в том числе с учетом рекомендаций Ф.И. Козловского [32] и А.А. Роде [52] при организации стационарных почвенных исследований на тех же объектах исследования.

При изучении мелиорированных и радиоактивно загрязненных древостоев следует использовать общепринятые в лесной таксации методы с учетом

влияния на рост древостоев и их радиометрических показателей удаленности насаждения от мелиоративных каналов и срока давности функционирования гидротехнической системы [53, 55]. Реакция древостоя на изменение водного режима после гидромелиорации должна устанавливаться также по величине радиального прироста в одно и тоже календарное время на различных вариантах экспериментов, что обеспечит получение сопоставимых и достоверных результатов исследования [6, 13, 27].

Применительно к сугубо радиологическим исследованиям лесных насаждений следует использовать общепринятые методики М.А. Изразля и В.Г. Соколовского [22] в модификации А.В. Барабошкина и др. [5].

Влияние освещенности лесной поверхности на устойчивость мелиоративных каналов следует устанавливать по методике В.А. Алексеева [1] в модификации В.Б. Гедых [16, 17], учитывающее специфику радиационного баланса в условиях избыточно увлажненных лесных почв.

Большой научный интерес представляют сведения о реагировании болотной охотничьей фауны на изменение ее кормовой базы и численности при различном состоянии гидроресомелиоративных систем [11, 47, 49]. Несомненно, имеющиеся инструкции по ведению охотничьих хозяйств [23] требуют уточнений и дополнений применительно к условиям антропогенно нарушенных лесных почв.

Уже отмечалось, что крайне важно установить истинные изменения физико-химических показателей мелиорированных гидроморфных почв посредством повторных анализов через много лет [14]. Поэтому следует планировать проведение сопоставления физико-химических свойств почвы через 20 лет в одних и тех же точках лесной площади с учетом многолетнего средневегетационного уровня грунтовых вод и сложившегося питательного режима для древесных растений с сохранением идентичных методов почвенных исследований в разные годы исследований, обратив внимание на этот фактор прежде всего при определении водно-физических показателей почвы [7, 30].

Изменение углеродного баланса антропогенно нарушенных лесоболотных экосистем целесообразно исследовать методом прихода-расхода углерода в их различных компонентах. Расход в первую очередь связан с минерализацией торфа, и темпы ее зависят от плотности торфа. За исходную (до мелиорации) величину плотности следует принять ее показатели в насаждениях, не пройденных гидромелиорацией, лучше - на территории заповедников, где исключено воздействие антропогенного фактора. Приход углерода необходимо определять величиной нарастания за многолетний (за 10, 20 и более лет) период фитомассы

древостоя. Согласно данным А.П. Смирнова [60], для сосняков, произрастающих на болотах олиготрофного типа содержание углерода (на абсолютно сухое вещество) в торфе и стволовой фитомассе деревьев составляет 50%, остальная часть углерода приходится на кроны, корневые системы, отпад и напочвенный покров лесного фитоценоза.

### Заключение

На современном этапе развития экономики на постсоветском пространстве требуется поиск научно обоснованных путей экологизации гидроресомелиорации, не снижающих при этом ее лесоводственной эффективности.

Поддержка Президентом Республики Беларусь развития гидромелиоративных работ даст уверенность в успешном выполнении нелегких задач, поставленных перед гидроресомелиорацией на территории нашего государства.

В бывшем Советском Союзе сформировалась передовая в мире научная школа по гидротехнической мелиорации избыточно увлажненных лесных земель, сочетающей в себе лесоводственные, гидрологические и инженерные знания. Ярким представителем и одним из лидеров этой научной школы был Александр Давыдович Дубах, академик (с 1928 года) АН БССР, много сделавший для развития и популяризации гидроресомелиорации не только в Беларуси, но и в России и Украине.

120-летию со дня рождения этого выдающегося ученого и педагога посвящена наша публикация.

Авторы.

### Список использованных источников

1. Алексеев В.А. Световой режим леса. - Л.: Наука. Ленинградское отделение, 1975. - С. 24-30.
2. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. - М.: Изд-во МГУ, 1978. - 481 с.
3. Артемьев А.П., Тараканов А.М. Ведение лесного хозяйства в осушенных лесах Архангельской области // Ведение лесного хозяйства на осушенных землях: Сб. научн. тр. ЛенНИИЛХ. - Л., 1983. - С. 9-19.
4. Бабиков Б.В. Гидротехнические мелиорации лесных земель. - М.: Экология, 1993. - 224 с.
5. Барабошкин А.В., Канцеквич Н.Н. Булавик И.М. Инструкция по организации и ведению радиационного мониторинга леса. - Мн.: МЛХ РБ, 1993. - 26 с.
6. Битвинскас Т.Т. Дендроклиматические исследования. - М.: Гидрометиздат, 1974. - 172 с.
7. Блинцов И.К., Забелло К.Л. Практикум по почвоведению. - Мн.: Вышэйшая школа, 1979. - 66 с.
8. Блинцов И.К., Ипатьев В.А. Гидролесомелиорация: Практикум. - Мн.: Вышэйшая школа, 1980. - 252 с.
9. Боч М.С., Кобак К.И., Кольчугина Т.П., Винсон Т.С. Содержание и скорость аккумуляции углерода в болотах бывшего СССР // Бюлл. МОНП: Сб. тр. биол. №99. Вып.4. - М., 1994. - С. 59-69.
10. Вейнерт А.А. Объекты гидролесомелиорации как места обитания бобров // Ведение хозяйства на осушенных землях: Сб. научн. тр. ЛенНИИЛХ. - Л., 1946. - С. 54-55.
11. Вейнерт А.А. О влиянии лесосушения на промысловую фауну в Ленинградской области: Сб научн. тр. ЛенНИИ лесного хозяйства. - Вып. 24. - Л., 1976. - С. 57-60.
12. Вейнерт А.А., Тимофеев И.А. Состояние и перспективы освоения заболоченных лесных земель в Ленинградской области // Лесохозяйственное использование осушенных земель. - Л., 1980. - С. 21-22.
13. Вихров В.Е., Колгин Б.А. Некоторые принципы дендроклиматологии // Вопросы лесного хозяйства, лесной и химической промышленности. - Мн.: Наука и техника, 1967. - С. 22-34.
14. Вомперский С.Э. Биологические основы эффективности лесосушения. - М.: Наука, 1968. - 244 с.

15. Вомперский С.Э., Цыганова О.П., Ковалев А.Г., Глухова Т.А. Васильева И.А. Заболоченность территории России как фактор связывания атмосферного углерода // Избр. научн. тр. по проблеме: Глобальная эволюция биосферы. Антропогенный вклад / Под общ. ред. Г.А. Заварзина. - М., 1999. - С. 124-144.
16. Гедых В.Б. Прибор для перспективного определения признаков фитоценоза: Авторское свидетельство № 431843 (СССР), 1974.
17. Гедых В.Б. Световая структура сосновых фитоценозов // Экология. № 2. - М., 1988. - С. 68-78.
18. Гидромелиорация и ведение лесного хозяйства на осушенных землях: Информ. матер. СПБНИИЛХ. - С.-П., 1993. - 128 с.
19. Гиряев Д.М., Гиряев М.Д. Эффективность лесосушения. - М.: Агропромиздат, 1986. - 113 с.
20. Елпатьевский М.М., Елпатьевский М.П., Константинов В.К. Осушение и освоение заболоченных лесных земель. - М.: Лесная промышленность, 1970. - 230 с.
21. Ефремов С.П. Пионерные древостои осушенных болот. - Новосибирск: Новосиб отд. АН СССР, 1987. - 249 с.
22. Израэль Ю.А. Соколовский В.Г. Инструкция по отбору проб при радиационном обследовании загрязненной местности. - М.: Гидрометиздат, 1982. - 34 с.
23. Инструкция по разработке проектов организации и ведения охотничьих хозяйств (охотоустройство) в Республике Беларусь. / Кузьменков М.В., Карогвич В.И., Сидоренко О.Н. и др. - Мн.: РУП «Белполиграф», 2000. - 145 с.
24. Ипатьев В.А. Повышение продуктивности лесов на осушенных землях // Автореф. дис. ... д-ра с.-х.н. - Л.: ЛТА, 1985. - 33 с.
25. Ипатьев В.А. Водный режим и потребление элементов питания в мелиорированных сосновых фитоценозах. - Мн.: Наука і тэхніка, 1990. - 126 с.
26. Ипатьев В.А. Лес и человек в условиях глобального радиоактивного загрязнения. - Гомель: Институт леса НАН Беларуси, 2002. - 37 с.
27. Ипатьев В.А., Атрощенко О.А., Блинцова В.И. Экономические и природоохранные аспекты гидролесомелиорации // Ботаника (исследования). Вып. XXVII. - Мн.: Наука и техника, 1986. - С. 165-167.
28. Ипатьев В.А., Багинский В.Ф., Булавик И.М. и др. Лес. Человек. Чернобыль. Лесные экосистемы после аварии на Чернобыльской АЭС: состояние, прогноз, реакция исследования, пути реабилитации. - Гомель: Речицкая укрупненная типография, 1999. - 451 с.

29. Ипатьев В.А., Булко Н.И. Об эффектах «антагонизма» и «разбавления» при снижении накопления радионуклидов древесными растениями // Доклады НАН Беларуси. Т.44, №2. - Минск, 2000. - С.66-68.

30. Ипатьев В.А., Нестеренко В.П. Способ определения удельного веса торфа: Авторское свидетельство № 1221548 (СССР), 1985.

31. Ипатьев В.А., Смоляк Л.П., Блинцов И.К. Ведение лесного хозяйства на осушенных землях. - М.:Лесная промышленность, 1984. - 143 с.

32. Козловский Ф.И. О принципах стационарного исследования почв // Принципы организации и методы стационарного изучения почв. - М., 1974. - С. 34-61.

33. Константинов В.К. Эксплуатация лесоосушительных систем. - М.: Лесная промышленность, 1974. - 152 с.

34. Константинов В.К., Елпатьевский М.М., Елпатьевский М.П. и др. Поэтапное осушение лесных площадей: Методические указания. - Л.: ЛенНИИЛХ, 1975. - 45 с.

35. Константинов В.К. Научные основы эксплуатации и совершенствования осушительных систем в лесном хозяйстве //Повышение продуктивности заболоченных лесов. - Л., 1983. - С. 10-11.

36. Константинов В.К. Осушение лесов в России. - М.: Лесное хозяйство, 1994. № 1. - С. 36-38.

37. Константинов В.К., Бабилов Б.В., Сметанников Е.В. Влияние состояния осушительных систем на рост основных насаждений //Осушение и восстановление леса на заболоченных землях северо-запада. - Л., 1973. - С. 101-120.

38. Константинов В.К., Великанов Г.Б. Использование и охрана болот на водосборах Ленинградской области //Проблемы комплексного использования и мелиорации земель на водосборе. - С.-П.:Дом Кириши, 2002. - С. 57-63.

39. Константинов В.К., Великанов Г.Б., Добрынин Ю.А. Реконструкция и эксплуатация лесоосушительных систем /С.-П. НИИ Лесного хозяйства. - С.-П., 1995. - 109 с.

40. Константинов В.К., Елпатьевский М.М., Рубцов В.Г. Рекомендации по осушению лесных земель на объектах малой мелиорации. - Л.: ЛенНИИЛХ, 1983. - 63 с.

41. Константинов В.К., Кирюшкин В.П. Восстановление болотных ландшафтов в лесной зоне, как основа сохранения экологического равновесия //Генезис, эволюция и роль болот в биосферных процессах. - Мн., 1994. - С. 19-21.

42. Красильников Н.А. Технологические схемы осушения и реконструкции гидролесомелиоративных систем на землях со спелыми древостоями: Метод. рекомендации. - Л.: ЛенНИИЛХ, 1989. - 48 с.

43. Кузьмин Г.Ф. Использование болот на водосборах лесной зоны // Проблемы комплексного использования и мелиорации земель на водосборах. - С.-П.: Изд-во «Дом Кириши», 2002. - С. 60-63.

44. Куусела К. Динамика бореальных лесов. - Рейола, 1992. - 200 с.

45. Маслов Б.С., Стариков Х.Н. Отвоенная земля. - М.: Московский рабочий, 1976. - 158 с.

46. Материалы инвентаризации осушительных систем в Гослесфонде Республики Беларусь. 99-000-ОС-ПЗ: Сводная пояснительная записка. - Мн., 1999. - 57 с.

47. Михович А.И. Регулируемое лесоосушение. - М.:Лесная промышленность, 1979. - С. 109-121.

48. Основные положения по гидролесомелиорации / Под рук. В.К. Константинова. - С.-П.:СПбНИИЛХ, 1995. - 59 с.

49. Павлов М.П., Самусев А.Д. Влияние осушения болот на охотничьих животных в БССР // Вопросы биологии промысловых животных и организация охотничьего хозяйства: Тр. Кировского сельскохозяйственного института. Т. 28. - Киров, 1971. - С. 98-100.

50. Плюсин И.И. Мелиорированное почвоведение. - М.:Гос. изд-во сельскохозяйственной литературы, 1990. - С. 312-322.

51. Поджаров В.К. Лесохозяйственное освоение торфяных выработок. - Мн.:Ураджай, 1974. - С. 9-83.

52. Роде А.А. Почвообразовательные процессы и их изучение стационарным методом // Принципы организации и методы стационарного изучения почв. - М., 1976. - С. 5-33.

53. Рубцов В.Г., Книзе А.А. Закладка и обработка пробных площадей в осушенных насаждениях: Методические рекомендации. - Л.:ЛенНИИЛХ, 1974. - 56 с.

54. Рубцов В.Г., Книзе А.А. Ведение хозяйства в мелиорируемых лесах. - М., 1981. - С. 81-88.

55. Рубцов В.Г., Кузнецов А.Н., Книзе А.А. Анализ роста осушенных и разреженных древостоев: Методические указания. - Л., 1975. - 53 с.

56. Рубцов В.Г., Федюков В.И. Побочное пользование в осушенных ельниках //Гидромелиорация и рациональное природопользование: Матер. науч.-техн. совещ. - Л., 1982 - С. 101-103.

57. Сабо Е.Д. Новое в лесосушении. - М.: Лесная промышленность, 1966. - 200 с.
58. Сабо Е.Д., Иванов Ю.Н., Шатилло Д.А. Справочник гидролесомелиоратора. - М.: Лесная промышленность, 1981. - С. 118-119.
59. Скоропанов С.Г., Карловский В.Ф., Брезгунов В.С. Мелиорация земель и охрана окружающей среды. - Мн.: Ураджай, 1982. - 156 с.
60. Смирнов А.П. Лесорастительный потенциал осушенных торфяно-болотных почв и его рациональное использование: Автореф. дис. ... д-ра с.-х.н./ СП ЛТА. - Л., 2003. - 40 с.
61. Тараканов А.М. Имитационная модель для прогнозирования технического состояния гидролесомелиоративной сети, роста и продуктивности осушенных сосняков и ельников. - Архангельск: ООО «Пресс-Принт», 2000. - 63 с.
62. Тимофеев А.Ф. Повреждение каналов и меры борьбы с ними /Автореф. дис. .... канд с.-х.н. /ЛТА. - Л., 1953. - 12 с.
63. Тимофеев А.Ф. Повышение продуктивности лесов путем мелиорации. - М.: Лесная промышленность, 1975. - 80 с.
64. Усеня В.В. Лесные пожары, последствия и борьба с ними. - Гомель: КУПП «Титул», 2000. - С. 151-159.
65. Хейко Э. Уход за осушенными землями в лесах Государственного лесного управления // Современные проблемы гидролесомелиорации. - Л.: ЛениИИЛХ, 1992. - С. 145-150.
66. Ipatiev V., Paavilainen E. Duration of the effect of fertilization in on old pine stand on a cottongrass pine swamp. - Folia Forestalin. 1975. №242. - P. 3-13.
67. Lukkala O. J. Metsajcn kunnassapito. Metsatieteellisen tutkimuslaitoksen julkaisu. 35. 1. - Helsinki, 1948. - 64 s.

## Содержание

Введение .....	3
О проблемах реабилитации мелиорированных и радиоактивно загрязненных гидроморфных лесных земель на территории Беларуси .....	4
Состояние гидролесомелиоративных систем на территории Беларуси .....	13
Методология научных исследований .....	18
Заключение .....	25
Список использованных источников .....	26

650

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**ИПАТЬЕВ Виктор Александрович,  
КРУК Николай Константинович,  
ШАРАГ Егор Игнатьевич**

**ГИДРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ  
(состояние и тенденции развития,  
методология научных исследований)**

Издается в авторской редакции

Подписано в печать 31.03.2003 г. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.  
Усл. печ. листов 1,86. Тираж 200 экз. Заказ. № 750.

Отпечатано с оригинал-макета в типографии БелГУТа

246022, г. Гомель, ул. Кирова, 34.  
Лицензия ЛП № 360 от 26.07.1999 г.