

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УДК 332.72:005+631.672

**ХМЕЛЬ**  
**Екатерина Викторовна**

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ  
ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ СООРУЖЕНИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО  
ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

Автореферат диссертации  
на соискание ученой степени кандидата экономических наук  
по специальности 08.00.05 – экономика и управление  
народным хозяйством (специализация – экономика, организация  
и управление предприятиями, отраслями, комплексами)

Минск 2019

Работа выполнена в Белорусском национальном техническом университете

Научный руководитель

**ГУРИНОВИЧ Анатолий Дмитриевич**, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры экономики, организации строительства и управления недвижимостью Белорусского национального технического университета

Официальные оппоненты:

**ПЕТРОВИЧ Михаил Владимирович**, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры организации и управления УО «Белорусский государственный экономический университет»;

**РОССОХА Евгений Вячеславович**, кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой организации производства и экономики недвижимости УО «Белорусский государственный технологический университет»

Оппонирующая организация

Республиканское научное унитарное предприятие «Институт системных исследований в АПК Национальной академии наук Беларуси»

Защита состоится 14.11.2019 в 14:30 на заседании совета по защите диссертаций К 02.05.02 при Белорусском национальном техническом университете по адресу: 220013, г. Минск, пр-т Независимости, 65, корп. 1, ауд. 202. Телефон ученого секретаря 8 (017) 292-74-73.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Белорусского национального технического университета.

Автореферат разослан 14 октября 2019 г.

Ученый секретарь совета  
по защите диссертаций К 02.05.02,  
кандидат экономических наук, доцент



О.С. Голубова

© Хмель Е. В., 2019

© Белорусский национальный  
технический университет, 2019

## ВВЕДЕНИЕ

Сельскохозяйственные организации являются гарантами продовольственной безопасности Республики Беларусь и служат одним из источников валютных поступлений. Несмотря на то, что в сельскохозяйственной отрасли наблюдается рост производства, имеется ряд факторов, в частности, в управлении сельскохозяйственным водоснабжением, негативно влияющих на деятельность сельскохозяйственных организаций. Эффективность функционирования сельскохозяйственных организаций во многом зависит от бесперебойного снабжения водой в необходимом количестве и нормативного качества для производственных, хозяйственных, питьевых, противопожарных нужд. В связи с этим управление эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения играет важную роль в общей системе управления предприятий агропромышленного комплекса и нашло свое отражение в Водной стратегии Республики Беларусь на период до 2020 г.

Теоретической и методологической основой исследования стали работы в области управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения с учетом технических и экологических аспектов Алексеева В.С., Бальгина В.В., Булавко В.Г., Волкова К.А., Гребенникова В.Т., Гуриновича А.Д., Дмитриева В.Д., Кудельского А.В., Логинова В.П., Малышевой А.В., Морозова Э.А., Пойты Л.Л., Равового П.У., Шуссера Л.М., Шутова И.М., а также труды по экономике недвижимости и управлению ее эксплуатацией Абелева А.С., Бородачева П.Д., Булавко В.Г., Ивановой А.В., Кривова Р.А., Мескона М.Х., Синяка Н.Г., Суязовой Т.А., Таланова А.В., Файоля А. и других ученых.

Вместе с тем нерешенными остаются многие актуальные научные и практически значимые задачи, затрагивающие вопросы выбора рациональной организационной модели управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения, формирования и расчета себестоимости воды. Решение этих задач диктует необходимость дальнейшего развития научно-методической базы управления сооружениями водоснабжения сельскохозяйственных организаций с учетом экономических, организационных, технических и экологических аспектов.

В этой связи исследования в области методического обеспечения системы управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения, способствующие рациональному использованию финансовых, материальных, трудовых и природных ресурсов, являются актуальными. Это предопределило выбор темы и направления диссертационного исследования.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Связь работы с научными программами (проектами), темами.** Тема диссертации соответствует приоритетным направлениям научных исследований, утвержденных постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 12.03.2015 г. № 190 «О приоритетных направлениях научных исследований Республики Беларусь на 2016–2020 годы», а именно направлению «Общество и экономика». Результаты диссертации были использованы при выполнении гранта Министерства образования Республики Беларусь ГБ 11-152 «Организационно-экономическая оптимизация систем водоснабжения предприятий агропромышленного комплекса» (ГР № 20111343) в Белорусском национальном техническом университете, «Водной стратегии Республики Беларусь на период до 2020 г.» (2011 г.), утвержденной решением коллегии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь 11.08.2011 № 72-Р, ГБ 16 «Теоретико-методические основы экономических, организационных, технических решений повышения энергоэффективности в строительстве и водном хозяйстве» (2016–2020 гг.).

**Цель и задачи исследования.** *Целью* исследования является разработка методического обеспечения системы управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения.

В соответствии с целью работы были поставлены и решены следующие *задачи*:

– выявить особенности и изучить проблемы сельскохозяйственного водоснабжения, развить теоретико-методические подходы к управлению эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения;

– разработать организационные модели управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения;

– разработать методику расчета себестоимости воды для сельскохозяйственных организаций;

– разработать алгоритм выбора рациональной организационной модели управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения и экономико-математическую модель формирования себестоимости воды.

**Объект и предмет исследования.** *Объект* исследования – система управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения. *Предмет* исследования – методическое обеспечение системы управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения.

**Научная новизна исследования заключается:**

– в уточнении понятия «сельскохозяйственное водоснабжение», формировании нового понятия «система управления эксплуатацией сооруже-

ний сельскохозяйственного водоснабжения» и разработке системы управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения;

– разработке четырех организационных моделей управления эксплуатацией, учитывающих особенности взаимоотношений сельскохозяйственных организаций со специализированными в области водоснабжения предприятиями, выполняющими следующие этапы эксплуатации: осмотр, техническое обслуживание, текущий ремонт, капитальный ремонт, ликвидация повреждений, сезонные работы;

– разработке методики расчета себестоимости воды для сельскохозяйственных организаций, основанной на выделении источников затрат с учетом возможности взаимодействия со специализированными предприятиями для выявления резервов экономии финансовых, материальных и трудовых ресурсов;

– созданию алгоритма выбора рациональной организационной модели управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения и экономико-математической модели формирования себестоимости воды с применением экономических, организационных критериев и ограничений для принятия управленческих решений.

#### **Положения, выносимые на защиту:**

1. Теоретико-методические подходы к управлению эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения, включающие уточненное понятие «сельскохозяйственное водоснабжение», формирование нового понятия «система управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения» и разработку системы управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения:

– под сельскохозяйственным водоснабжением следует понимать деятельность, направленную на обеспечение водой сельскохозяйственных организаций для удовлетворения производственных, хозяйственных, питьевых и противопожарных нужд. В отличие от существующих, предложенное определение исключает из числа водопотребителей сельские населенные пункты и акцентирует внимание на производственных подразделениях сельскохозяйственных организаций. Такой подход позволяет установить направления и объемы расходования воды на нужды сельскохозяйственных организаций для достоверного определения себестоимости воды, повысить эффективность использования собственных и государственных финансовых ресурсов (финансирование мероприятий государственных программ) на обеспечение надежности сооружений водоснабжения;

– определение «система управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения» рассматривается как целенаправленное воздействие на процесс эксплуатации сооружений сельскохозяйственного водоснабжения с целью обеспечения потребителей водой в необхо-

димом количестве, нормативного качества и рациональными технико-экономическими показателями (производительность, режим работы, потери воды, затраты на водоснабжение, себестоимость воды) с учетом установленных требований охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Данное определение позволяет разработать авторский подход к системе управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения с учетом государственных, общественных и частных интересов;

– в основе разработанной системы управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения лежат ключевые принципы и инструментарий управления, влияющие факторы (оснащенность техническими средствами, наличие и квалификация кадров, количество систем водоснабжения, техническое состояние сооружений водоснабжения) и требуемые результаты (рациональные технико-экономические показатели, надежность сооружений водоснабжения, мероприятия по охране окружающей среды). В отличие от существующих, данная система учитывает экономические, организационные, технические и экологические аспекты управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения.

2. Организационные модели управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения (автономная эксплуатация, частично делегированная эксплуатация, полностью делегированная эксплуатация, эксплуатация специализированным предприятием), учитывающие особенности процесса управления эксплуатацией и взаимоотношений сельскохозяйственных организаций со специализированными предприятиями. В отличие от существующих, разработанные модели базируются на процессном подходе к управлению с выделением трех взаимосвязанных модулей: информационного (сбор, систематизация и хранение информации), организационного (анализ информации, планирование выполнения этапов эксплуатации) и контроля (контроль за выполнением этапов эксплуатации, приемка выполненных работ). Применение данных организационных моделей дает возможность руководителям сельскохозяйственных организаций закрепить за сотрудниками структурных подразделений полномочия и обязанности, установить зоны ответственности с учетом возможностей взаимодействия со специализированными предприятиями, что позволяет повысить эффективность управления эксплуатацией сооружений водоснабжения.

3. Методика расчета себестоимости воды для сельскохозяйственных организаций, основанная на выделении источников затрат в зависимости от применяемой организационной модели управления эксплуатацией. Новизна данной методики заключается в группировке затрат с учетом особенностей обеспечения водой сельскохозяйственных организаций: нали-

чие на балансе двух и более систем водоснабжения; использование подземных вод в качестве источника водоснабжения; сельскохозяйственные организации являются одновременно собственниками систем водоснабжения и потребителями воды, что позволяет научно оценить целесообразность привлечения к эксплуатации сооружений водоснабжения специализированных предприятий, обеспечить учет и планирование затрат для определения возможностей наиболее эффективного использования финансовых, материальных и трудовых ресурсов.

4. Алгоритм выбора рациональной организационной модели управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения и экономико-математическая модель формирования себестоимости воды. В основу разработанного алгоритма положена следующая последовательность действий: анализ технического состояния сооружений водоснабжения; оценка кадрового и технического обеспечения эксплуатации; оценка рациональности выполнения этапов эксплуатации собственными силами в полном объеме; выбор рациональной организационной модели управления эксплуатацией. Разработанная экономико-математическая модель предназначена для установления зависимости себестоимости воды от организационной модели управления эксплуатацией. В отличие от существующих, в разработанном алгоритме и экономико-математической модели используются экономические (себестоимость воды, затраты на выполнение этапов эксплуатации), организационные (наличие сотрудников требуемой квалификации, обеспеченность техническими средствами, выполнение необходимых этапов эксплуатации) критерии и ограничения. Применение данного алгоритма позволяет обосновывать управленческие решения о рациональности использовании той или иной организационной модели управления эксплуатацией, а использование экономико-математической модели способствует снижению себестоимости воды и повышению надежности сооружений водоснабжения.

**Личный вклад соискателя ученой степени.** Диссертация является завершенным научным исследованием, выполненным автором в соответствии с поставленными целью и задачами на основе изучения отечественных и зарубежных трудов, сбора, обработки статистических данных, обобщения практического опыта. Положения диссертационного исследования, выносимые на защиту, разработаны автором лично, имеют научную новизну, экономическую и практическую значимость. В публикациях с соавторами вклад автора определяется рамками результатов, излагаемых в диссертации.

**Апробация диссертации и информация об использовании ее результатов.** Основные положения, выводы и результаты диссертационного исследования докладывались на 24 международных и республиканских

научных, научно-практических и научно-технических конференциях, в том числе «Наука – образованию, производству, экономике» (г. Минск, 2007–2018 гг.), «Актуальные проблемы экономики строительства» (г. Минск, 2007–2015 гг.), «Вода: экология и технология» (г. Москва, 2008 г.), 1-я Восточноевропейская региональная конференция молодых ученых и специалистов водного сектора (г. Минск, 2009 г.), «Системный анализ и прогнозирование экономики» (г. Минск, 2009 г.), «Научный потенциал молодежи – будущему Беларуси» (г. Пинск, 2010 г.), «Стратегические проблемы охраны и использования водных ресурсов» (г. Минск, 2010 г.), «Актуальные проблемы повышения квалификации и переподготовки кадров агропромышленного комплекса» (г. Минск, 2010 г.), «Экономика и управление» (г. Минск, 2010 г.), Форум Союзного государства ВУЗов инженерно-технического профиля секции «Чистая вода: Возвращение к человеку» (г. Минск, 2012 г.), IV Международная научная конференция «Общество и экономика перед вызовами XXI века. Наука на пользу общества и бизнеса» (г. Белосток, 2013 г.), «Инновационное развитие экономики: предпринимательство, образование, наука» (г. Минск, 2015 г.).

Отдельные положения, выводы и рекомендации проведенного исследования были использованы при выполнении гранта Министерства образования Республики Беларусь ГБ 11-152 «Организационно-экономическая оптимизация систем водоснабжения предприятий агропромышленного комплекса» (ГР № 20111343), ГБ 16 «Теоретико-методические основы экономических, организационных, технических решений повышения энергоэффективности в строительстве и водном хозяйстве» (2016–2020 гг.), внедрены в учебный процесс Белорусского национального технического университета по дисциплине «Экономика предприятия» (два акта о внедрении от 30.04.2015), а также в РУП «ЦНИИКИВР» (акт о внедрении от 17.10.2011), филиал ОАО «БЕЛАЗ» – управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ» – СПК «Первомайский» (справка о практическом использовании от 11.01.2016 и акт о внедрении от 17.02.2016).

**Опубликование результатов диссертации.** Основные результаты диссертации опубликованы в 43 научных работах (31 лично), в том числе 10 статей (7 лично) в рецензируемых научных журналах, соответствующих требованиям ВАК Республики Беларусь, объемом 4,12 (из них 7 статей соответствует п. 18 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь (5 лично) объемом 2,97 авторских листа), 1 – в сборнике научных трудов, 14 – в материалах конференций и форумов (7 лично), 16 – в тезисах докладов конференций (15 лично), 1 – в коллективной монографии, 1 – в зарубежном издании.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из перечня сокращений и условных обозначений, введения, общей характеристики ра-



боты, трех глав, заключения, библиографического списка и приложений. Полный объем диссертации составляет 142 страницы. Объем, занимаемый 15 рисунками, 13 таблицами, библиографическим списком в количестве 157 наименований, включая 43 публикации соискателя, 3 приложениями, составляет 62 страницы.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

В первой главе «**Теоретические основы управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения**» изучены сущность, особенности, проблемы управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения и разработаны теоретико-методические подходы к управлению эксплуатацией данных сооружений.

Изучение научной и нормативной литературы позволило уточнить понятие «сельскохозяйственное водоснабжение» – деятельность, направленная на обеспечение водой сельскохозяйственных организаций для удовлетворения производственных, хозяйственных, питьевых и противопожарных нужд, а также сформулировать новое понятие «система управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения» – целенаправленное воздействие на процесс эксплуатации сооружений сельскохозяйственного водоснабжения с целью обеспечения потребителей водой в необходимом количестве, нормативного качества и рациональными технико-экономическими показателями (производительность, режим работы, потери воды, затраты на водоснабжение, себестоимость воды) с учетом установленных требований охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

В ходе исследования автором было установлено, что состав сооружений водоснабжения, управление их эксплуатацией, подходы к формированию затрат и поиск резервов экономии финансовых, материальных и трудовых ресурсов обуславливаются следующими особенностями:

1. Сооружения сельскохозяйственного водоснабжения относятся к некоммерческим объектам недвижимости, так как являются частью инженерной инфраструктуры сельскохозяйственной организации.

2. Значительная территориальная удаленность между производственными подразделениями сельскохозяйственных организаций (более 1 км) и малые объемы водопотребления в пределах одного производственного подразделения приводят к необходимости строительства и эксплуатации двух и более локальных систем водоснабжения.

3. Источником водоснабжения служат подземные воды вследствие их повсеместного расположения и достаточного количества, что влияет на состав сооружений водоснабжения.

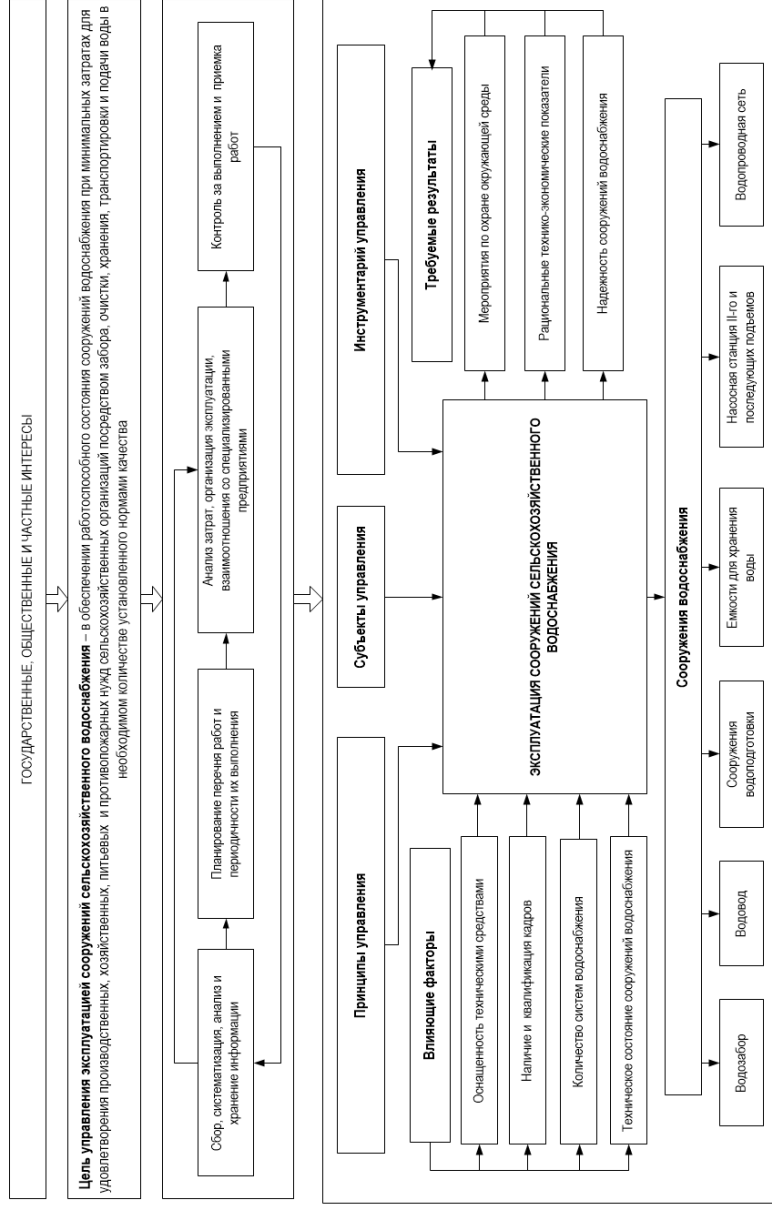
4. Сельскохозяйственные организации одновременно являются собственниками сооружений водоснабжения и потребителями воды, что дает возможность анализировать и контролировать их техническое состояние, управлять затратами на водоснабжение для поиска резервов экономии финансовых, материальных и трудовых ресурсов.

Изучение сущности и проблем управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения (организационно-информационного, технического, экономического и санитарно-экологического характера) позволило определить принципы, инструментарий и субъектов управления эксплуатацией, которые легли в основу разработки системы управления, представленной на рисунке 1.

Приняты следующие ключевые принципы системы управления эксплуатацией сооружений водоснабжения: экономической обоснованности управленческих решений, единства системы управления, профессионализма управления, причинно-следственных связей, локализации ответственности. Перечисленные принципы чаще остальных встречаются в научных трудах и характеризуются универсальностью использования.

К инструментарию управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения относятся: *организационный*, основанный на планировании, распределении обязанностей и принятии решений при управлении эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения; *правовой*, представленный нормативными правовыми актами, техническими нормативными правовыми актами в сфере строительства, водоснабжения, экологии; *экономический*, базирующийся на принципах максимизации эффекта от управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения при минимальных затратах.

В качестве субъектов управления эксплуатацией сооружений водоснабжения выступают сельскохозяйственные организации и специализированные предприятия: РО «Промбурвод» (ОАО «Барановичипромбурвод»), ОАО «Заславльпромбурвод», ОАО «Слуцкпромбурвод, ОАО «Гроднопромбурвод», ОАО «Витебскпромбурвод», ОАО «Гомельпромбурвод», ОАО «Могилевпромбурвод»), районные и областные предприятия жилищно-коммунального и водопроводно-канализационного хозяйств, частные предприятия, выполняющие отдельные этапы эксплуатации сооружений водоснабжения.



**Рисунок 1. – Система управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения**

Во второй главе «Анализ особенностей и разработка организационных моделей управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения» произведена группировка мероприятий, выполняемых при эксплуатации сооружений водоснабжения, разработаны структура процесса управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения и организационные модели управления, проанализированы особенности формирования затрат на водоснабжение сельскохозяйственных организаций.

Анализ мероприятий выполняемых при эксплуатации сооружений сельскохозяйственного водоснабжения позволил произвести их группировку в этапы (осмотр, техническое обслуживание, текущий ремонт, капитальный ремонт, ликвидация повреждений, сезонные работы), отличающиеся по объему и периодичности выполнения работ, что позволило структурировать процесс управления эксплуатацией (рисунок 2).

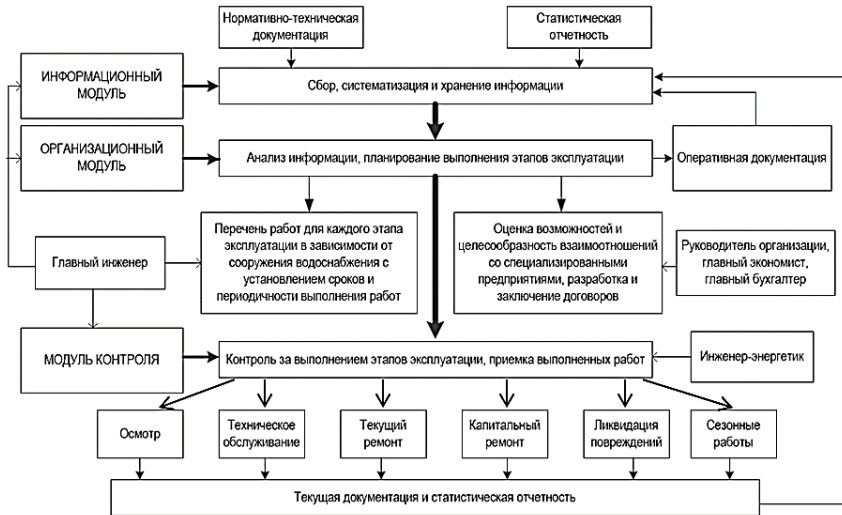
Обобщение опыта эксплуатации сооружений водоснабжения ряда сельскохозяйственных организаций (ОАО «Старица-Агро», СПК «Вишневка», филиал РУСП «Племптицезавод Белорусский», филиал ОАО «БЕЛАЗ» СПК «Первомайский») и применение процессного подхода позволили разработать четыре организационные модели управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения:

– модель 1 «Автономная эксплуатация» предусматривает эксплуатацию сооружений водоснабжения исключительно силами сельскохозяйственных организаций;

– модель 2 «Частично делегированная эксплуатация» предполагает, что сельскохозяйственные организации привлекают специализированные предприятия к выполнению отдельных этапов эксплуатации;

– модель 3 «Полностью делегированная эксплуатация» основана на том, что сельскохозяйственные организации передают выполнение всех этапов эксплуатации специализированным предприятиям посредством заключения договоров подряда;

– суть модели 4 «Эксплуатация специализированным предприятием» в том, что сельскохозяйственные организации заключают договор безвозмездной передачи системы водоснабжения специализированному предприятию на оговоренный срок (от трех до пяти лет) и одновременно с этим заключают с ним договор на покупку соответствующего количества воды нормативного качества, согласно установленным тарифам (ценам).



**Рисунок 2. – Структура процесса управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения**

Разработанные организационные модели характеризуют особенности процесса управления эксплуатацией и взаимоотношений сельскохозяйственных организаций со специализированными предприятиями, что позволяет распределить полномочия, обязанности и зоны ответственности между участниками эксплуатации, обеспечить контроль за их выполнением, ведение необходимой документации и отчетности, что способствует обеспечению надежности сооружений водоснабжения и формированию рациональной себестоимости воды. Каждая из представленных организационных моделей имеет свои достоинства и недостатки, которые были обобщены посредством использования SWOT-анализа.

Анализ первичных данных бухгалтерской отчетности ряда сельскохозяйственных организаций показал, что в настоящее время отсутствует единый подход к определению, учету и планированию затрат на сельскохозяйственное водоснабжение и каждая организация использует свою методику для расчета затрат. Такая ситуация приводит к проблемам при установлении реальной величины себестоимости воды, нерациональному использованию финансовых, материальных, трудовых и природных ресурсов.

В третьей главе «**Методические подходы к системе управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения**» разработаны методика расчета себестоимости воды для сельскохозяйственных организаций, алгоритм выбора рациональной организационной моде-

ли управления эксплуатацией и экономико-математическая модель формирования себестоимости воды, продемонстрировано применение разработанного методического обеспечения системы управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения на примере филиала ОАО «БЕЛАЗ» СПК «Первомайский».

С целью обеспечения единого подхода к формированию себестоимости воды, учету и планированию затрат на водоснабжение сельскохозяйственных организаций автором была разработана методика расчета себестоимости воды, включающая в себя затраты на реагенты, электроэнергию, амортизационные отчисления, затраты на выполнение этапов эксплуатации силами собственников систем водоснабжения и специализированных предприятий, покупку воды и прочие расходы. Предложенная группировка затрат позволяет не только контролировать направления расходования денежных средств, но и обосновать целесообразность привлечения к эксплуатации сооружений водоснабжения специализированных предприятий.

Себестоимость воды для системы водоснабжения, согласно разработанной методике, определяется по формуле

$$C_k = R + W + A + H + E + V + Z, \quad (1)$$

где  $C_k$  – себестоимости воды для  $k$ -й системы водоснабжения, руб.;

$k$  – количество систем водоснабжения, числящееся на балансе сельскохозяйственной организации;

$R$  – затраты на реагенты для водоподготовки, руб.;

$W$  – затраты на электроэнергию для работы сооружений водоснабжения, руб.;

$A$  – величина амортизационных отчислений на сооружения водоснабжения, руб.;

$H$  – затраты на выполнение этапов эксплуатации силами собственников систем водоснабжения, руб.;

$E$  – затраты на выполнение этапов эксплуатации силами специализированных предприятий, руб.;

$V$  – затраты на покупку воды, руб.;

$Z$  – прочие расходы, руб.

Для выбора рациональной организационной модели управления эксплуатацией с учетом факторов внешней и внутренней среды, рассмотренных при проведении SWOT-анализа, автором был разработан алгоритм, устанавливающий последовательность действий для сельскохозяйственных организаций (рисунок 3).

Новизна данного алгоритма заключается в использовании экономических (себестоимость воды, затраты на выполнение этапов эксплуатации),

организационных (наличие специалистов требуемой квалификации, обеспеченность техническими средствами, выполнение необходимых этапов эксплуатации) критериев и ограничений, обусловленных особенностями управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения. В основу алгоритма положены следующие этапы принятия решений: анализ технического состояния сооружений водоснабжения; оценка кадрового и технического обеспечения эксплуатации; оценка рациональности выполнения этапов эксплуатации собственными силами в полном объеме; выбор рациональной организационной модели управления эксплуатацией. Применение данного алгоритма позволяет обосновывать управленческие решения о рациональности использовании той или иной организационной модели управления эксплуатацией и выстраивать взаимоотношения сельскохозяйственных организаций со специализированными предприятиями.

Для управления затратами на водоснабжение сельскохозяйственных организаций автором была разработана экономико-математическая модель формирования себестоимости воды. Данная модель описывает зависимость между участием специализированных предприятий в эксплуатации сооружений водоснабжения и себестоимостью воды и представляет собой систему ограничений и целевую функцию:

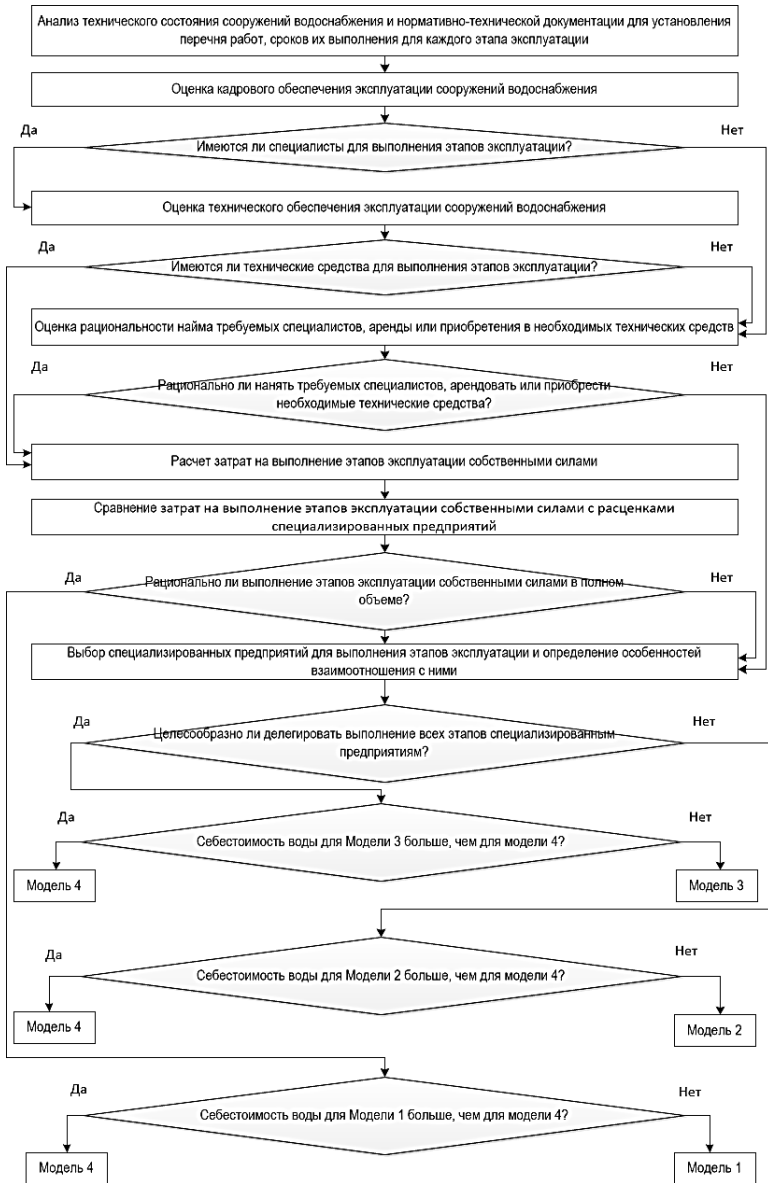
$$F = \min\{C_{k1}, C_{k2}, C_{k3}, C_{k4}\}, \quad (2)$$

где  $C_{k1}$  – себестоимость воды для  $k$ -й системы водоснабжения при использовании организационной модели 1 «Автономная эксплуатация», руб.;

$C_{k2}$  – себестоимость воды для  $k$ -й системы водоснабжения при использовании организационной модели 2 «Частично делегированная эксплуатация», руб.;

$C_{k3}$  – себестоимость воды для  $k$ -й системы водоснабжения при использовании организационной модели 3 «Полностью делегированная эксплуатация», руб.;

$C_{k4}$  – себестоимость воды для  $k$ -й системы водоснабжения при использовании организационной модели 4 «Эксплуатация специализированным предприятием».



**Рисунок 3. – Алгоритм выбора рациональной организационной модели управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения**



При определении себестоимости воды для организационной модели 1 «Автономная эксплуатация» затраты на выполнение этапов эксплуатации силами собственников систем рассчитываются по формуле

$$H = \sum_{d=1}^6 \sum_{\beta=1}^7 H_{d\beta} \cdot G_{\varepsilon_{d\beta}} \cdot Tn_{d\beta} \cdot Z_{\varepsilon_{\beta}}, \quad (3)$$

где  $H_{d\beta}$  – затраты на выполнение  $d$ -го этапа эксплуатации для сооружения водоснабжения  $\beta$ -го типа силами сельскохозяйственной организации, руб.;

$G_{\varepsilon_{d\beta}}$  – показатель возможности выполнения  $d$ -го этапа эксплуатации для сооружения водоснабжения  $\beta$ -го типа силами сельскохозяйственной организации. В качестве данного показателя использована переменная булевского типа, которая принимает значения «1» при возможности выполнения соответствующего этапа эксплуатации вследствие наличия технических средств и специалистов или «0» при невозможности выполнения вследствие их отсутствия;

$Tn_{d\beta}$  – периодичность выполнений  $d$ -го этапа эксплуатации для сооружения водоснабжения  $\beta$ -го типа в течение года;

$Z_{\varepsilon_{\beta}}$  – количество сооружений  $\beta$ -го типа в системе водоснабжения.

Ограничениями для модели 1 «Автономная эксплуатация» являются:

- 1) выполнение специалистами сельскохозяйственных организаций всех этапов эксплуатации для сооружений системы водоснабжения;
- 2) экономическая целесообразность выполнения специалистами сельскохозяйственной организации всех этапов эксплуатации.

При определении себестоимости воды для организационной модели 2 «Частично делегированная эксплуатация» затраты на выполнение этапов эксплуатации силами специализированных предприятий рассчитываются по формуле

$$E = \sum_{d=1}^6 \sum_{\beta=1}^7 \sum_{u=2}^5 H_{d\beta u} \cdot G_{\varepsilon_{d\beta u}} \cdot Tn_{d\beta} \cdot Z_{\varepsilon_{\beta}}, \quad (4)$$

где  $H_{d\beta u}$  – затраты на выполнение  $d$ -го этапа эксплуатации для элемента водоснабжения  $\beta$ -го типа силами  $u$ -го специализированного предприятия, руб.;

$G_{\varepsilon_{d\beta u}}$  – показатель возможности выполнения  $d$ -го этапа эксплуатации для элемента водоснабжения  $\beta$ -го типа  $u$ -м специализированным пред-

приятием. В качестве данного показателя использована переменная булевского типа, которая принимает значения «1» или «0», исходя из данных мониторинга о возможности или невозможности выполнения соответствующего этапа эксплуатации, рассматриваемым специализированным предприятием.

Ограничениями для модели 2 «Частично делегированная эксплуатация» являются:

- 1) участие специалистов сельскохозяйственной организации и специализированных предприятий в эксплуатации сооружений водоснабжения;
- 2) выполнение всех этапов эксплуатации;
- 3) минимальные затраты на выполнение этапов эксплуатации.

При определении себестоимости воды для организационной модели 3 «Полностью делегированная эксплуатация» в качестве ограничений выступают:

- 1) выполнение всех этапов эксплуатации специализированными предприятиями;
- 2) экономическая целесообразность выполнения специалистами специализированных предприятий всех этапов эксплуатации.

При определении себестоимости воды для организационной модели 4 «Эксплуатация специализированным предприятием» приняты следующие ограничения:

- 1) минимальные затраты на водоснабжение;
- 2) обеспечение сельскохозяйственных организаций необходимым количеством воды нормативного качества.

Для практической реализации представленной экономико-математической модели была разработана программа в MS Excel, позволяющая структурировать информацию и автоматизировать расчеты при выборе рациональной организационной модели управления эксплуатацией, а также рассчитывать себестоимость воды. Разработанная программа дает возможность без существенных затрат времени смоделировать для системы водоснабжения применение любой организационной модели управления с целью оценки изменения структуры и величины себестоимости воды.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

### **Основные научные результаты диссертации.**

1. В работе получили развитие существующие теоретико-методические подходы к управлению эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения. Было уточнено понятие «сельскохозяйственное водоснабжение», сформулировано новое понятие «система управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснаб-

жения», легшие в основу разработки системы управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения с учетом государственных, общественных и частных интересов. В разработанной системе управления заложены ключевые принципы и инструментарий управления, влияющие факторы и требуемые результаты с учетом экономических, организационных, технических и экологических аспектов, что позволяет комплексно и обосновано принимать управленческие решения при эксплуатации сооружений водоснабжения [1, 2, 5, 9, 10, 12–16, 18, 27, 28, 31, 32, 35, 38, 42].

2. Разработаны организационные модели управления эксплуатацией, основанные на изучении особенностей сельскохозяйственного водоснабжения, полномочий, обязанностей и зон ответственности сотрудников структурных подразделений сельскохозяйственных организаций, с учетом взаимодействия со специализированными предприятиями: модель 1 «Автономная эксплуатация» (эксплуатация сельскохозяйственных систем водоснабжения осуществляется исключительно силами сельскохозяйственных организаций); модель 2 «Частично делегированная эксплуатация» (сельскохозяйственные организации привлекают специализированные предприятия к выполнению отдельных этапов эксплуатации); модель 3 «Полностью делегированная эксплуатация» (сельскохозяйственные организации привлекают специализированные предприятия к выполнению всех этапов эксплуатации посредством заключения договоров подряда); модель 4 «Эксплуатация специализированным предприятием» (сельскохозяйственные организации на определенный срок безвозмездно передают систему водоснабжения специализированному предприятию и одновременно с этим заключает договор на покупку у него воды). Данные модели базируются на процессном подходе к управлению с выделением трех взаимосвязанных модулей: информационного, организационного и контроля. Применение данных моделей позволяет повысить эффективность управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения [6, 7, 11, 17, 18–24, 34, 36, 37].

3. Разработана методика расчета себестоимости воды для сельскохозяйственных организаций, основанная на выделении источников затрат в зависимости от применяемой организационной модели управления эксплуатацией и группировке затрат по следующим статьям: реагенты; электроэнергия; амортизационные отчисления; затраты на выполнение этапов эксплуатации силами собственников систем водоснабжения; затраты на выполнение этапов эксплуатации силами специализированных предприятий; покупка воды; прочие расходы. Практическое применение данной методики позволяет обеспечить учет и планирование затрат на водоснабжение для повышения обоснованности управленческих решений, определения себе-

стоимости воды и эффективного использования финансовых, материальных и трудовых ресурсов [3, 4, 8, 25, 26, 29, 30, 33, 39, 40].

4. Созданы алгоритм выбора рациональной организационной модели управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения и экономико-математическая модель формирования себестоимости воды. Новизной разработанных алгоритмов и экономико-математической модели является использование экономических, организационных критериев и ограничений. Практическая значимость данного алгоритма заключается в обосновании управленческих решений при выборе рациональной организационной модели. Применение разработанной экономико-математической модели предназначено для снижения себестоимости воды и повышения надежности сооружений водоснабжения. Использование в филиале ОАО «БЕЛАЗ» – управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ» – СПК «Первомайский» Смоленского района экономико-математической модели позволило выявить нерациональность взаимоотношений со специализированными предприятиями и определить оптимальную организационную модель управления эксплуатацией для сооружений водоснабжения системы Слобода МТФ-1 [6, 7, 17, 41, 43].

**Рекомендации по практическому использованию результатов.** Практическое использование результатов исследования позволяет повысить эффективность функционирования сельскохозяйственных организаций. Основные теоретические результаты и выводы могут использоваться в практической деятельности сельскохозяйственных организаций для принятия управленческих решений и планирования затрат при эксплуатации сооружений водоснабжения, научной деятельности, а также образовательном процессе учреждений высшего образования. Отдельные положения исследования внедрены в практику РУП «ЦНИИКИВР» при разработке «Водной стратегии Республики Беларусь на период до 2020 г.» (акт о внедрении от 17.10.2011), образовательный процесс БНТУ (два акта о внедрении от 30.04.2015), филиала ОАО «БЕЛАЗ» – управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ» – СПК «Первомайский» (справка о практическом использовании от 11.01.2016 и акт о внедрении от 17.02.2016) для анализа, планирования затрат на водоснабжение и разработки мероприятий по снижению себестоимости воды.

## СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### **Статьи в рецензируемых научных журналах, соответствующих п. 18 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь**

1. Хмель, Е.В. Техничко-экономический анализ стоимости эксплуатации сельскохозяйственных водозаборных скважин / Е.В. Хмель, А.Д. Гуринович // Экономика и управление. – 2010. – № 2. – С. 118–123.
2. Хмель, Е.В. Концептуальный подход к экономико-экологической оптимизации эксплуатации систем водоснабжения сельскохозяйственных организаций / Е.В. Хмель // Аграрная экономика. – 2017. – № 6. – С. 46–52.
3. Хмель, Е.В. Методика расчета себестоимости воды для сельскохозяйственных организаций / Е.В. Хмель, А.Д. Гуринович // Аграрная экономика. – 2017. – № 9. – С. 39–47.
4. Хмель, Е.В. Особенности расчета себестоимости воды для сельскохозяйственных организаций / Е.В. Хмель // Экономическая наука сегодня : сб. науч. ст. / редкол.: С. Ю. Солодовников пред. [и др.]. – Минск: БНТУ, 2017. – Вып. 5. – С. 329–339.
5. Хмель, Е.В. Особенности и проблемы эксплуатации систем водоснабжения сельскохозяйственных организаций / Е.В. Хмель // Аграрная экономика. – 2017. – № 11. – С. 60–66.
6. Хмель, Е.В. Организационные модели эксплуатации систем водоснабжения организаций сельского хозяйства / Е.В. Хмель // Известия Национальной академии наук Беларуси Сер. Гуманитарных наук. – 2019. – № 1. – С. 114–125.
7. Хмель, Е.В. Совершенствование системы водоснабжения сельскохозяйственных организаций / Е.В. Хмель // Экономический бюллетень Научно-исследовательского экономического института Министерства экономики Республики Беларусь. – 2019. – № 1. – С. 66–71.

### **Статьи в рецензируемых научных журналах, соответствующих требованиям ВАК Беларусь**

8. Хмель, Е.В. Пути снижения себестоимости сельскохозяйственной продукции за счет эффективной эксплуатации систем водоснабжения / Е.В. Хмель // Вестн. Брест. гос. технич. ун-та. Сер. Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. – 2010. – № 2. – С. 42–46.
9. Хмель, Е.В. Анализ влияния потерь воды из систем водоснабжения на себестоимость продукции предприятий агропромышленного комплекса /

Е.В. Хмель // Вестн. Брест. гос. технич. ун-та. Сер. Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. – 2011. – № 2. – С. 39–42.

10. Хмель, Е.В. Повышение эффективности эксплуатации сельскохозяйственных систем водоснабжения / Е.В. Хмель, А.Д. Гуринович // Вестн. Брест. гос. технич. ун-та. Сер. Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. – 2013. – № 2. – С. 36–40.

### **Статьи в сборниках научных трудов**

11. Хмель, Е.В. Особенности организации эксплуатации систем сельскохозяйственного водоснабжения в Республике Беларусь/ Е.В. Хмель // 1-я Восточно-европейской региональной конференции молодых ученых и специалистов водного сектора : сб. науч. тр. / под ред. А.Д. Гуриновича. – Минск: БНТУ, 2009. – С. 349–354.

### **Материалы конференций и форумов**

12. Гуринович, А.Д. Проблемы сельскохозяйственного водоснабжения. Экономическая эффективность скважинных насосных систем SQE / А.Д. Гуринович, Е.В. Хмель // Актуальные проблемы экономики, организации и управления в строительстве : материалы студ. респ. науч.-практ. конф., Минск, 21–22 дек. 2006 г. / Белорус. нац. техн. ун-т ; редкол. : О.С. Голубова [и др.]. – Минск:– Минск, 2007– С. 14–16.

13. Гуринович, А.Д. Технические, организационные и экономические проблемы систем сельскохозяйственного водоснабжения [Электронный ресурс] / А.Д. Гуринович, А.П. Далимаев, Е.В. Хмель // Вода : экология и технология : собр. материалов междунар. выставки и конгресса «Экватэк 2008». – Минск, 2008.– 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – С. 16–23.

14. Хмель, Е.В. Программно-целевое планирование в сельскохозяйственном водоснабжении / Е.В. Хмель // Актуальные проблемы экономики строительства : материалы респ. науч.-практ. конф., посвященной 30-ю кафедры «Экономика строительства», Минск, 25–26 апр. 2008 г. / Белорус. нац. техн. ун-т ; редкол. : О.С. Голубова [и др.]. – Минск, 2009. – С. 91–93

15. Гуринович, А.Д. Анализ проблем и особенностей водоснабжения предприятий агропромышленного комплекса / А.Д. Гуринович, Е.В. Хмель // Системный анализ и прогнозирование экономики: сб. науч. стат. 5-й междунар. науч. конф., Минск, 21–23 мая 2009 г. / под общ. ред. И.И. Ленькова. – Минск, 2009. – С. 178–183.

16. Гуринович, А.Д. Ретроспективный анализ становления системы управления сельскохозяйственным водоснабжением в Республике Беларусь / А.Д. Гуринович, Е.В. Хмель // Актуальные проблемы экономики строитель-

ства : материалы 7-й респ. науч.-практ. конф., Минск, 2–4 дек. 2009 г. / Беларус. нац. техн. ун-т ; редкол. : О.С. Голубова [и др.]. – Минск, 2010. – С. 29–33.

17. Гуринович, А.Д. Выбор оптимальной модели технической эксплуатации систем водоснабжения в АПК / А.Д. Гуринович, Е.В. Хмель // Научный потенциал молодежи – будущему Беларуси : материалы IV Междунар. молодежной науч.-практ. конф., Пинск, 9 апр. 2010 г. : в 2 т. / Полесский гос. ун-т ; редкол. : К.К. Шебеко (гл. ред) [и др.]. – Пинск, 2010. – Т. 1. – С. 168–170.

18. Гуринович, А.Д. Организационно-экономическая оптимизация эксплуатации систем водоснабжения предприятий АПК / А.Д. Гуринович, Е.В. Хмель // Актуальные проблемы повышения квалификации и переподготовки кадров агропромышленного комплекса : сб. докл. междунар. науч.-практ. конф., Минск 24–26 нояб. 2010 г. : в 2 ч. / Беларус. гос. аграрный ун-т ; редкол. : Н.В. Казаровец [и др.]. – Минск, 2010. – Ч. 2. – С. 219–222.

19. Гуринович, А.Д. Повышение эффективности эксплуатации систем водоснабжения предприятий АПК – путь снижения стоимости сельскохозяйственной продукции / А.Д. Гуринович, Е.В. Хмель // Стратегические проблемы охраны и использования водных ресурсов : материалы IV Междунар. водного форума, Минск, 12–13 окт. 2010 г. / М-во природ. ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Беларусь, Центр. науч.-исслед. ин-т комплексного использования водных ресурсов. – Минск, 2011. – С. 90–93.

20. Хмель, Е.В. Особенности организации эксплуатации систем сельскохозяйственного водоснабжения в Республике Беларусь / Е.В. Хмель // Чистая вода: возвращение к человеку : материалы 1-го форума союзного гос-ва ВУЗов инженерно-технологического профиля, Минск, 22–25 мая 2012 г. / Беларус. нац. техн. ун-т ; ред. : П.Х. Зайдфудим [и др.]. – Минск, 2012. – С. 146–151.

21. Хмель, Е.В. Организационные схемы эксплуатации систем сельскохозяйственного водоснабжения / Е.В. Хмель // Актуальные проблемы экономики строительства : материалы респуб. науч.-практ. конф., Минск, 30 нояб.–2 дек. 2011 г. / : БНТУ, 2013. – С. 163–167.

22. Хмель, Е.В. Организационно экономические факторы оптимизации, эксплуатации сельскохозяйственных систем водоснабжения / Е.В. Хмель // Актуальные вопросы экономики строительства и городского хозяйства : материалы междунар. науч.-практ. конф., Минск, 26–27 апр. 2012 г. / Беларус. нац. техн. ун-т ; редкол. : О.С. Голубова [и др.]. – Минск, 2013. – С. 126–135.

23. Хмель, Е.В. Организационная оптимизация эксплуатации сельскохозяйственных систем водоснабжения / Е.В. Хмель // Актуальные вопросы экономики строительства и городского хозяйства : материалы междунар. науч.-практ. конф., Минск, 23–24 апр. 2013 г. / Беларус. нац. техн. ун-т ; редкол. : О.С. Голубова [и др.]. – Минск, 2014. – С. 349–358.

24. Хмель, Е.В. О вопросах оптимизации эксплуатации систем водоснабжения предприятий сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности АПК / Е.В. Хмель // Инновационное развитие экономики : предпринимательство, образование, наука: сб. науч. ст. / Гос. ин-т упр. соц. технол-й БГУ редкол.: Т. В. Борздова (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 2015. – С. 130–133.

25. Хмель, Е. В. Расчет затрат на эксплуатацию сельскохозяйственных систем водоснабжения / Е.В. Хмель // Актуальные проблемы экономики строительства : материалы респ. науч.-практ. конф. Минск, 2–5 дек. 2014 г. / Беларус. нац. техн. ун-т ; редкол. : О. С. Голубова [и др.]. – Минск, 2016. – С. 206–210.

### **Коллективная монография**

26. Хмель, Е.В. Особенности эксплуатации сельскохозяйственных систем водоснабжения и формирования затрат на воду / Е.В. Хмель // Проблемы организационно-экономического управления производством / под ред.: П.Г. Никитенко [и др.]. – Минск: Право и экономика, 2015. – С. 55–62.

### **Тезисы докладов конференций**

27. Хмель, Е.В. Бизнес-планирование развития сельхозводоснабжения (на примере Брестской области) / Е.В. Хмель // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 5-й Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 2007 г. : в 2 т. / Беларус. нац. техн. ун-т; редкол.: Б.М. Хрусталеv, Ф.А. Романюк, А.С. Калиниченко. – Минск, 2007. – Т. 2. – С. 209–212.

28. Гуринович, А.Д. Потребление воды предприятиями сельскохозяйственного производства и отчетность / А.Д. Гуринович, Е.В. Хмель // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 6-й Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 2008 г. : в 3 т. / Беларус. нац. техн. ун-т; редкол.: Б.М. Хрусталеv, Ф.А. Романюк, А.С. Калиниченко. – Минск, 2008. – Т. 3. – С. 135.

29. Хмель, Е.В. Особенности эксплуатации объектов сельскохозяйственного водоснабжения / Е.В. Хмель // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 7-й Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 2009 г. : в 3 т. / Беларус. нац. техн. ун-т; редкол.: Б.М. Хрусталеv, Ф.А. Романюк, А.С. Калиниченко. – Минск, 2009. – Т. 3. – С. 251.

30. Хмель, Е.В. Особенности определения стоимости работ по эксплуатации водозаборных скважин / Е.В. Хмель // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 8-й Междунар. науч.-техн. конф., Минск,



2010 г. : в 4 т. / Беларус. нац. техн. ун-т; редкол.: Б. М. Хрусталеv, Ф.А. Романюк, А.С. Калиниченко. – Минск, 2010. – Т. 2. – С. 298.

31. Хмель, Е.В. Анализ регламента эксплуатации водозаборных скважин / Е.В. Хмель // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 8-й Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 2010 г. : в 4 т. / Беларус. нац. техн. ун-т; редкол.: Б.М. Хрусталеv, Ф.А. Романюк, А.С. Калиниченко. – Минск, 2010. – Т. 2. – С. 299.

32. Хмель, Е.В. Классификация потерь воды в наружных системах водоснабжения / Е.В. Хмель // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 9-й Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 2011 г. : в 4 т. / Беларус. нац. техн. ун-т; редкол.: Б.М. Хрусталеv, Ф.А. Романюк, А.С. Калиниченко. – Минск, 2011. – Т. 2. – С. 298.

33. Хмель, Е.В. Особенности формирования себестоимости воды для предприятий АПК / Е.В. Хмель // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 9-й Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 2011 г. : в 4 т. / Беларус. нац. техн. ун-т; редкол.: Б.М. Хрусталеv, Ф.А. Романюк, А.С. Калиниченко. – Минск, 2011. – Т. 2. – С. 299.

34. Хмель, Е.В. Этапы технической эксплуатации систем водоснабжения / Е.В. Хмель // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 10-й Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 2012 г. : в 4 т. / Беларус. нац. техн. ун-т; редкол.: Б.М. Хрусталеv, Ф.А. Романюк, А.С. Калиниченко. – Минск, 2012. – Т. 2. – С. 279.

35. Хмель, Е.В. Особенности классификации сельскохозяйственных систем водоснабжения / Е.В. Хмель // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 10-й Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 2012 г. : в 4 т. / Беларус. нац. техн. ун-т; редкол.: Б.М. Хрусталеv, Ф.А. Романюк, А.С. Калиниченко. – Минск, 2012. – Т. 2. – С. 280.

36. Хмель, Е.В. Организация эксплуатации сельскохозяйственных систем водоснабжения / Е.В. Хмель // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 11-й Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 2013 г. : в 4 т. / Беларус. нац. техн. ун-т; редкол.: Б.М. Хрусталеv, Ф.А. Романюк, А.С. Калиниченко. – Минск, 2013. – Т. 2. – С. 293.

37. Хмель, Е.В. SWOT-анализ, как инструмент оценки организационных моделей эксплуатации сельскохозяйственных систем водоснабжения / Е.В. Хмель // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 11-й Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 2013 г. : в 4 т. / Беларус. нац. техн. ун-т; редкол.: Б.М. Хрусталеv, Ф.А. Романюк, А.С. Калиниченко. – Минск, 2013. – Т. 2. – С. 294.

38. Хмель, Е.В. Классификация и типизация сельскохозяйственных систем водоснабжения / Е.В. Хмель // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 12-й Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 2014 г. :

в 4 т. / Белорус. нац. техн. ун-т; редкол.: Б.М. Хрусталеv, Ф.А. Романюк, А.С. Калиниченко. – Минск, 2014. – Т. 2. – С. 274.

39. Хмель, Е.В. Особенности расчета себестоимости воды для сельскохозяйственных систем водоснабжения / Е.В. Хмель // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 12-й Международ. науч.-техн. конф., Минск, 2014 г. : в 4 т. / Белорус. нац. техн. ун-т; редкол.: Б.М. Хрусталеv, Ф.А. Романюк, А.С. Калиниченко. – Минск, 2014. – Т. 2. – С. 275.

40. Хмель, Е.В. Особенности формирования затрат на водоснабжение на предприятиях сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности агропромышленного комплекса / Е.В. Хмель // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 13-й Международ. науч.-техн. конф., Минск, 2015 г. : в 4 т. / Белорус. нац. техн. ун-т; редкол.: Б.М. Хрусталеv, Ф.А. Романюк, А.С. Калиниченко. – Минск, 2015. – Т. 2. – С. 264.

41. Хмель, Е.В. Алгоритм выбора оптимальной организационной модели эксплуатации систем водоснабжения организаций сельского хозяйства / Е.В. Хмель // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 15-й Международ. науч.-техн. конф., Минск, 2017 г. : в 4 т. / Белорус. нац. техн. ун-т; редкол.: Б.М. Хрусталеv, Ф.А. Романюк, А.С. Калиниченко. – Минск, 2017. – Т. 2. – С. 319–320.

42. Хмель, Е.В. Экономико-экологические проблемы сельскохозяйственного водоснабжения в Республике Беларусь / Е.В. Хмель // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 15-й Международ. науч.-техн. конф., Минск, 2017 г. : в 4 т. / Белорус. нац. техн. ун-т; редкол.: Б.М. Хрусталеv, Ф.А. Романюк, А.С. Калиниченко. – Минск, 2017. – Т. 2. – С. 320–321.

### **Статьи в иностранных научных журналах**

43. Хмель Е.В. Организационно-экономическая оптимизация эксплуатации сельскохозяйственных систем водоснабжения в Республике Беларусь / Е.В. Хмель // Economics and Management. – № 4 (6). Сер. Экономика и управление. – Белосток, 2014. – С. 271–281.

## РЭЗІЮМЭ

Хмель Кацярына Віктараўна

### **Метадычнае забеспячэнне сістэмы кіравання эксплуатацый збудаваны-няў сельскагаспадарчага водазабеспячэння**

**Ключавыя словы:** кіраванне эксплуатацый, сабекошт вады, арганізацыйная мадэль кіравання, алгарытм выбару, эканоміка-матэматычная мадэль, сельскагаспадарчае водазабеспячэнне, збудаванні водазабеспячэння.

**Мэта даследавання:** распрацоўка метадычнага забеспячэння сістэмы кіравання эксплуатацый збудаванняў сельскагаспадарчага водазабеспячэння.

**Метады даследавання:** агульнанавуковыя (аналіз, сінтэз, адзінства гістарычнага і лагічнага), сістэмны падыход, эканоміка-матэматычнае мадэляванне.

**Атрыманыя вынікі і іх навізна:** удакладнена паняцце «сельскагаспадарчае водазабеспячэнне»; сфармулявана аўтарскае паняцце «сістэма кіравання эксплуатацый збудаванняў сельскагаспадарчага водазабеспячэння»; распрацавана сістэма кіравання эксплуатацый збудаванняў сельскагаспадарчага водазабеспячэння; створаны арганізацыйныя мадэлі кіравання эксплуатацый, распрацаваны метадыка разліку сабекошту вады для сельскагаспадарчых арганізацый, алгарытм выбару рацыянальнай арганізацыйнай мадэлі кіравання эксплуатацый і эканоміка-матэматычная мадэль фарміравання сабекошту вады.

**Ступень выкарыстання:** вынікі дысертацыі былі выкарыстаныя пры выкананні дзяржаўнай праграмы 16 «Тэарэтыка-метадычныя асновы эканамічных, арганізацыйных, тэхнічных рашэнняў павышэння энерга-эфектыўнасці ў будаўніцтве і воднай гаспадарцы» (2017–2020 гг.), гранта ДБ 11-152 «Арганізацыйна-эканамічная аптымізацыя сістэм водазабеспячэння прадпрыемстваў аграпрамысловага комплексу», ў навучальным працэсе Беларускага нацыянальнага тэхнічнага ўніверсітэта, ў РУП «ЦНДКВВР», філіяле ААТ «БЕЛАЗ» – кіруючая кампанія холдынгу «БЕЛАЗ-ХОЛДЫНГ» – СВК «Першамайскі».

**Галіна выкарыстання:** вынікі даследавання маюць практычнае значэнне для гаспадарчай дзейнасці сельскагаспадарчых арганізацый, органаў дзяржаўнага кіравання ў сферы прыродакарыстання, сельскай гаспадаркі, будаўніцтва, а таксама для адукацыйных і навукова-даследчых арганізацый.

## РЕЗЮМЕ

Хмель Екатерина Викторовна

### **Методическое обеспечение системы управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения**

**Ключевые слова:** управление эксплуатацией, себестоимость воды, организационная модель управления, алгоритм выбора, экономико-математическая модель, сельскохозяйственное водоснабжение, сооружения водоснабжения.

**Цель работы:** разработка методического обеспечения системы управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения.

**Методы исследования:** общенаучные (анализ, синтез, единство исторического и логического), системный подход, экономико-математическое моделирование.

**Полученные результаты и их новизна:** уточнено понятие «сельскохозяйственное водоснабжение»; разработано авторское понятие «система управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения»; разработана система управления эксплуатацией сооружений сельскохозяйственного водоснабжения; созданы организационные модели управления эксплуатацией, разработаны методика расчета себестоимости воды для сельскохозяйственных организаций, алгоритм выбора рациональной организационной модели управления эксплуатацией и экономико-математическая модель формирования себестоимости воды.

**Степень использования:** результаты диссертации были использованы при выполнении ГБ 16 «Теоретико-методические основы экономических, организационных, технических решений повышения энергоэффективности в строительстве и водном хозяйстве» (2017–2020 гг.), гранта ГБ 11-152 «Организационно-экономическая оптимизация систем водоснабжения предприятий агропромышленного комплекса», внедрены в учебный процесс Белорусского национального технического университета, в РУП «ЦНИИКИВР», в филиал ОАО «БЕЛАЗ» – управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ» – СПК «Первомайский».

**Область применения:** результаты исследования имеют практическое значение для хозяйственной деятельности сельскохозяйственных организаций, органов государственного управления в сфере природопользования, сельского хозяйства, строительства, а также для образовательных и научно-исследовательских организаций.

## SUMMARY

Khmel Ekaterina Viktorovna

### **Methodological support of the operation management system of agricultural water supply facilities**

**Keywords:** operation management, water cost, organizational management model, selection algorithm, economic and mathematical model, agricultural water supply, water supply facilities.

**The purpose of the research:** development of methodological support for the operation management system of agricultural water supply facilities.

**Research methods:** general scientific methods (analysis, synthesis, unity of historical and logical), systematic approach, economic and mathematical modeling.

**The results obtained and their novelty:** clarified the concept of «agricultural water supply»; developed the author's concept of «the operation management system of agricultural water supply facilities»; developed the operation management system of agricultural water supply facilities; formed organizational models of operation management; developed a methodology for calculating the cost of water for agricultural organizations, an selection algorithm the optimal organizational model of operation management and an economic and mathematical model for optimizing the water cost.

**Degree of use:** the results of the dissertation were used in the implementation of state program 16 «Theoretical and methodological foundations of economic, organizational, technical solutions to improve energy efficiency in construction and water management» (2017–2020), grant GB 11-152 «Organizational and economic optimization of systems of water supply for agricultural enterprises», were introduced into the educational process of the Belarusian National Technical University, as well as in the Central Research Institute of Cinematography and Computer Science, a branch of OJSC BELAZ – the managing company of the holding «BELAZ-HOLDING» – SEC Pervomaisky.

**Field of application:** the results of the study have practical importance for the economic activities of agricultural organizations, public authorities in the field of environmental management, agriculture, construction, educational and research organizations.

Научное издание

**ХМЕЛЬ**  
**Екатерина Викторовна**

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ  
ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ СООРУЖЕНИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО  
ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

Автореферат диссертации  
на соискание ученой степени кандидата экономических наук  
по специальности 08.00.05 – экономика и управление  
народным хозяйством (специализация – экономика, организация  
и управление предприятиями, отраслями, комплексами)

Подписано в печать 11.10.2019. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 1,63. Уч.-изд. л. 1,27. Тираж 95. Заказ 740.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет.  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя  
печатных изданий № 1/173 от 12.02.2014. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.