

# **Организационно-экономическая оптимизация эксплуатации сельскохозяйственных систем водоснабжения в Республике Беларусь**

**Екатерина Хмель Викторовна**

Белорусский национальный технический университет, строительный факультет  
кафедра «Экономика строительства»  
e-mail: kati2730565@mail.ru

DOI: 10.12846/j.em.2014.04.21

## **Аннотация**

Организационно-экономическая оптимизация эксплуатации сельскохозяйственных систем водоснабжения заключается в анализе процесса эксплуатации, разработке моделей позволяющих его реализовать на высоком уровне с минимальными затратами и создании алгоритма выбора оптимальной организационной модели эксплуатации исходя из факторов внешней и внутренней среды предприятий сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности АПК в области водоснабжения.

## **Ключевые слова**

сельскохозяйственные системы водоснабжения, организационные модели эксплуатации, алгоритм принятия решений, анализ затрат

## **Введение**

Агропромышленный комплекс (АПК) Республики Беларусь – экономически и социально значимая сфера народного хозяйства, которая динамично развивается, удовлетворяя потребности внутреннего рынка в сырье, продуктах питания, промышленных предметах потребления, и составляет значительную часть экспорта.

Предприятия сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности АПК (предприятия АПК) Республики Беларусь постоянно стремятся повысить конкурентоспособность производимой продукции за счет улучшения ее качества и снижения себестоимости. Особое место в решении поставленных задач занимают вопросы, связанные с эксплуатацией сельскохозяйственных систем водоснабжения, так как обеспечение производственной сферы АПК водой установленного качества в необходимом количестве с требуемым давлением является основой эффективного производства сельскохозяйственных товаров и сырья.

Начиная с распада СССР в 1991 году и до настоящего времени, в Республике Беларусь было разработано много нормативных правовых и нормативных технических правовых актов, которые косвенно или напрямую затрагивали сферу сельскохозяйственного водоснабжения. Не смотря на это, повышению уровня эксплуатации сельскохозяйственных систем водоснабжения за счет организационных и экономических факторов не уделяется должного внимания. Предпочтение отдавалось модернизации, реконструкции и новому строительству сельскохозяйственных систем водоснабжения.

Снижение износа элементов водоснабжения, затрат на их строительство и эксплуатацию, перерасхода электроэнергии, нерационального использования воды требует комплексного подхода к их обслуживанию с учетом принципов организационной и экономической оптимизации.

## **1. Анализ эксплуатации сельскохозяйственных систем водоснабжения**

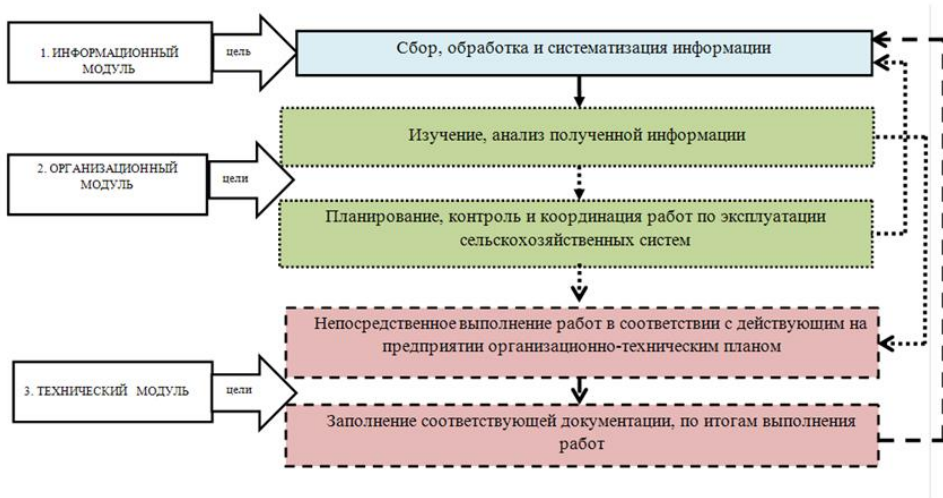
Эксплуатация сельскохозяйственных систем водоснабжения заключается в обеспечении надежности работы ее элементов при оптимальных технико-экономических показателях на протяжении всего их жизненного цикла с учетом требований охраны окружающей среды и рационального использования водных ресурсов (*Правила технической...*, 2002). Надежность системы водоснабжения в свою очередь трактуется, как свойство обеспечивать бесперебойную подачу потребителям воды установленного качества в достаточном количестве и с требуемым давлением (*Строительство...*, 2008).

Цель эксплуатации сельскохозяйственных систем водоснабжения заключается в разработке и реализации мероприятий направленных на обеспечение надежности их работы, рациональное водопотребление и охрану окружающей среды.

Основными задачами для решения обозначенной цели являются:

- гарантирование качества воды в соответствии с техническими нормативными правовыми актами и требованиями водопотребителей;
- обеспечение надежности работы элементов систем водоснабжения на протяжении всего срока жизненного цикла в соответствии с заданным технологическим режимом работы;
- устранение в кратчайшие сроки неисправностей и повреждений в системе водоснабжения;
- осуществление контроля за техническим состоянием элементов водоснабжения;
- разработка и реализация мероприятий по минимизации утечек и рациональному потреблению воды.

Процесс эксплуатации сельскохозяйственных систем водоснабжения можно представить в виде органически взаимосвязанных модулей: информационного, организационного и технического (рис. 1).



**Рис. 1.** Процесс эксплуатации сельскохозяйственных систем водоснабжения

Источник: разработка автора.

Информационный модуль является своего рода банком данных, содержащим сведения о действующих нормативных правовых и технических нормативных правовых актах, ходе выполнения эксплуатации, понесенных затратах, требуемых ресурсах, техническом состоянии элементов водоснабжения, а также специализированных предприятиях водного профиля. Тут происходит

сбор, обработка и систематизация данных полученных от организационного и технического модулей.

В организационном модуле реализуются задачи планирования, контроля и координации работ по эксплуатации сельскохозяйственных систем водоснабжения. Здесь разрабатывается и утверждается годовой организационно-технический план эксплуатации сельскохозяйственных систем водоснабжения (ОТП), содержащий виды работ, сгруппированные по основным этапам, и сроки их выполнения. Периодичность выполнения и состав работ для каждого этапа эксплуатации определяется исходя из технического состояния и условий эксплуатации элемента водоснабжения. На основании ОТП разрабатываются наряды-задания или договора подряда для осуществления эксплуатации сельскохозяйственных систем водоснабжения.

Технический модуль обеспечивает непосредственное выполнение основных этапов эксплуатации – осмотр, техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонты, ликвидация неисправностей, сезонные работы. Реализация каждого этапа эксплуатации должна завершаться заполнение соответствующей документации по итогам выполнения работ.

Осмотр в зависимости от вида элемента системы водоснабжения и степени автоматизации может быть ежедневным, недельным, квартальным, месячным, годовым. Он позволяет оценить техническое состояние элементов водоснабжения, уточнить сроки и перечень работ для выполнения последующих этапов эксплуатации.

Техническое обслуживание осуществляется не менее двух раз в год для поддержания элементов водоснабжения в работоспособном состоянии и соответствующем санитарном виде без применения специальных технических средств, разборки или замены основных конструкций, деталей и узлов.

Текущий ремонт направлен на защиту элементов водоснабжения и их оборудования от преждевременного износа и заключается в устранении мелких неисправностей и повреждений, возникающих в процессе использования. Данный ремонт должен проводиться не менее 2-х раз в год (Морозов, с. 52).

При капитальном ремонте происходит полное восстановление утраченной работоспособности элементов водоснабжения за счет замены изношенных конструкций, узлов и деталей или выполнения специальных работ (химическая, гидропневматическая или механическая прочистка труб и резервуаров). Срок проведения капитального ремонта не реже 1 раз в год (Морозов, с. 111).

Ликвидация повреждений направлена на оперативное восстановление бесперебойности водоснабжения в результате поломки элемента водоснабжения

или его оборудования. Данный этап эксплуатации не является плановым мероприятием и осуществляется по мере необходимости.

Сезонные работы предназначены снижения негативного влияния природных условий на элементы водоснабжения за счет их подготовки к осенне-зимнему периоду.

## **2. Организационные модели эксплуатации сельскохозяйственных систем водоснабжения**

Своевременное выполнение всех этапов эксплуатации в полном объеме, за счет собственных сил предприятий АПК или привлечения специализированных предприятий водного профиля, является обязательным условием для обеспечения надежности работы сельскохозяйственных систем водоснабжения. Исходя из степени делегирования этапов и модулей эксплуатации специализированным предприятиям, были разработаны четыре организационные модели (Хмель, с. 349):

- модель 1 – автономная эксплуатация;
- модель 2 – частично делегированная эксплуатация;
- модель 3 – полностью делегированная эксплуатация;
- модель 4 – эксплуатация специализированными предприятиями водного профиля.

Модели 1 предусматривает, что выполнение всех модулей эксплуатации осуществляется только силами собственников систем водоснабжения. Данная модель рассматривается в связи с тем, что предприятия АПК из-за ограниченности финансовых ресурсов стремятся осуществлять все этапы эксплуатации собственными силами. Использование данной модели возможно только при наличии у предприятия АПК всех необходимых для эксплуатации систем водоснабжения кадров и специальных технических средств.

Организационная модель 2 позволяет распределить обязанности по эксплуатации сельскохозяйственных систем водоснабжения между их собственниками и специализированными предприятиями водного профиля. Предприятия АПК могут делегировать этапы эксплуатации, требующие наличия специальной техники и высококвалифицированных кадров – текущий и капитальный ремонты, ликвидацию повреждений.

Организационная модель 3 дает возможность сельскохозяйственным предприятиям полностью делегировать выполнение всех этапов эксплуатации, специализированным предприятиям водного профиля, оставив себе аналити-

ческие и контролирующие функции.

Модели 4 состоит в том, что сельскохозяйственные предприятия временно на оговоренный период передают свои системы водоснабжения на баланс специализированному предприятию водного профиля для эксплуатации и одновременно с этим заключают договор на покупку воды. В соответствии с данной моделью выполнением всех модулей эксплуатации занимаются специализированные предприятия, а водопотребители только платят за воду в соответствии с установленными тарифами (расценками).

Каждая из рассмотренных организационных моделей разработана для обеспечения должного уровня эксплуатации сельскохозяйственных систем водоснабжения исходя из возможностей их собственников. При необходимости сельскохозяйственные предприятия могут менять используемую организационную модель эксплуатации, но не реже чем раз в 2-5 лет.

### **3. Выбор оптимальной организационной модели эксплуатации сельскохозяйственных систем водоснабжения**

Связан с изучением факторов внутренней и внешней среды сельскохозяйственных предприятий. Основными факторами, характеризующими внешнюю среду этих предприятий в области водоснабжения, являются наличие специализированных предприятий водного профиля и изменения в законодательстве, а внутреннюю – кадры, технические средства, качество водоснабжения и себестоимость воды.

Специализированные предприятия водного профиля исполняют двойную функцию. С одной стороны их можно считать конкурентами предприятий АПК в области водоснабжения, так как у них идентичная область деятельности – выполнение осмотров, сезонных работ, технического обслуживания, текущего и капитального ремонтов, ликвидация повреждений. С другой стороны их можно приравнять к поставщикам, так как они выполняют те этапы эксплуатации, которые не способны предприятия АПК. Изменения в законодательстве могут оказать влияние на организацию эксплуатации сельскохозяйственных систем водоснабжения. В настоящее время в Республике Беларусь нет нормативно правового акта, регламентирующего вопросы эксплуатации сельскохозяйственных систем водоснабжения. Однако в 1998 году была утверждена «Республиканская программа первоочередных мер по улучшению снабжения населения питьевой водой» (<http://lawbelarus.com>) предусматривающая переход на баланс к предприятиям водопроводно-канализационного хозяйства

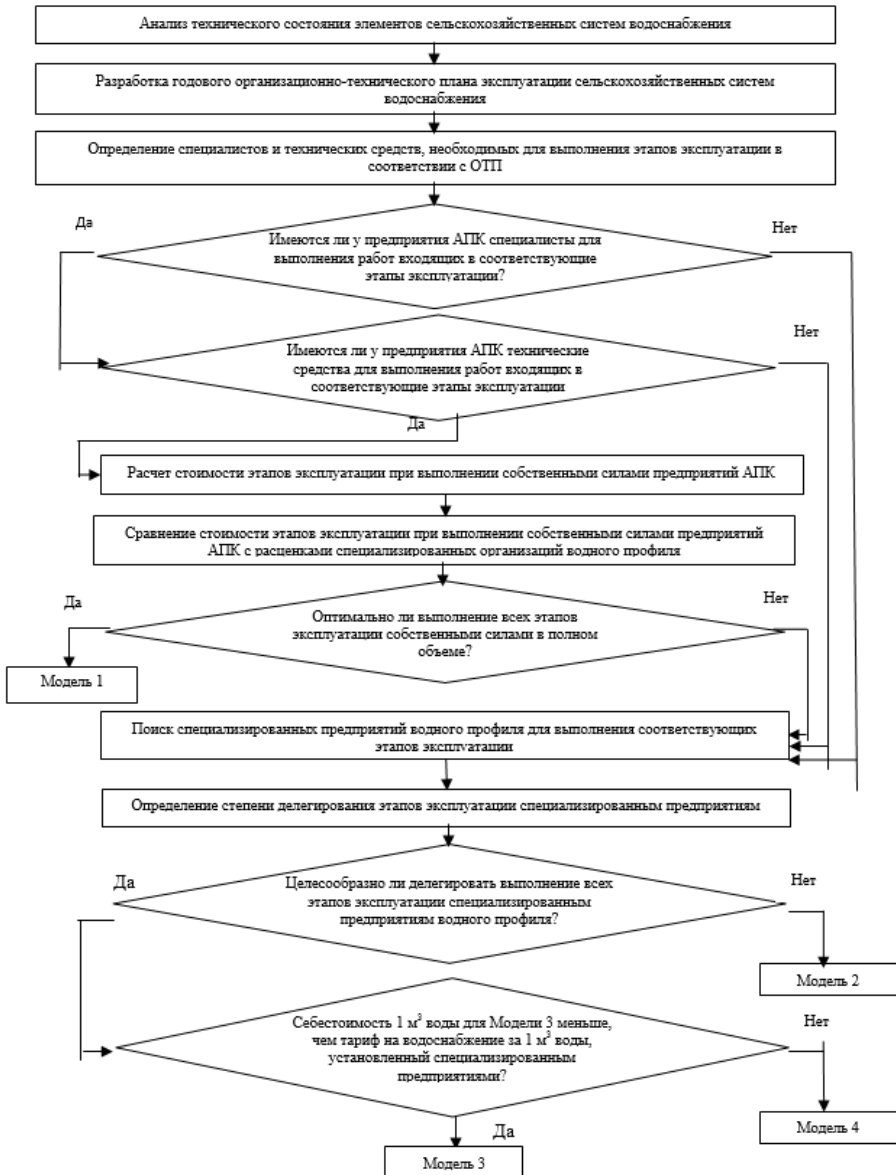
(ВКХ) или жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) систем водоснабжения сельские населенные пункты, ранее принадлежавших предприятиям АПК. В 2003 году указом Президента Республики Беларусь было создано РО «Белгроссервис» одним из направлений, деятельности которого являлось осуществление мер, направленных на проведение единой государственной политики в области водоснабжения предприятий АПК (<http://pravo.kulichki.com>).

Кадры предприятия и технические средства это основные факторы, влияющие на уровень эксплуатации сельскохозяйственных систем водоснабжения. Количество и квалификация кадров, а также обеспеченность техническими средствами обуславливают выбор технологии, величину трудоемкости и стоимости выполнения этапов эксплуатации, что воздействует на сотрудничество со специализированными предприятиями водного профиля и размер себестоимости воды.

Качество водоснабжения это многогранный критерий отражающий степень, с которой совокупность свойств и характеристик водоснабжения удовлетворяет нужды потребителей воды. В качестве основных показателей оценки свойств и характеристик водоснабжения можно выделить – качество и количество подаваемой потребителям воды, давление в сети и бесперебойность водоснабжения.

Себестоимость воды отражает эффективность финансово-хозяйственной деятельности предприятия АПК в области водоснабжения. Расчет себестоимости воды необходим для стоимостной оценки израсходованных ресурсов, изучения их удельного веса, структуры и поиска резервов для их минимизации. Величина и структура себестоимости воды зависит от уровня использования предприятиями АПК внутренних факторов и степени делегирования этапов эксплуатации специализированным предприятиям водного профиля.

Последовательность действий для определения оптимальной организационной модели эксплуатации, исходя проанализированных факторов внешней и внутренней среды предприятий АПК, представлена в виде алгоритма принятия решений на рис. 2.



**Рис. 2.** Алгоритм принятия решений по выбору оптимальной организационной модели эксплуатации сельскохозяйственных систем водоснабжения (Далее – Алгоритм)

Источник: разработка автора.



#### 4. Расчет затрат на водоснабжение и себестоимости воды на предприятиях АПК

Главными критериями для выбора оптимальной организационной модели выступают затраты на выполнение этапов эксплуатации и себестоимость воды. Для предприятий АПК водоснабжение является вспомогательным производством. Анализ ряда этих предприятий показал, что у большинства из них затраты всех вспомогательных производств (водоснабжение, ремонтно-механические мастерские, электроснабжение, теплоснабжение, газоснабжение, гужевой транспорт, автомобильный грузовой транспорт, холодильные установки) для упрощения работы бухгалтерии списываются без создания субсчетов на счета 23 «Вспомогательные производства». Такая ситуация не позволяет проанализировать величину и структуру себестоимости воды, что диктует необходимость разработать для предприятий АПК новый подход к изучению затрат на водоснабжение.

Себестоимость воды отражает совокупность затрат связанных с водоснабжением, в том числе и на непосредственное выполнение этапов эксплуатации. Исходя из особенностей рассмотренных организационных моделей эксплуатации предлагаем затраты, относимые на себестоимость воды, по экономическому содержанию подразделить на пять элементов:

- амортизация элементов водоснабжения;
- электроэнергия;
- затраты на эксплуатацию систем водоснабжения:
  - заработная плата рабочих;
  - эксплуатация технических средств;
  - материалы;
  - транспортные расходы;
  - общепроизводственные и общехозяйственные расходы;
- работы специализированных предприятий водного профиля;
- покупка воды у специализированных предприятий водного профиля;
- прочие затраты.

В элементе затрат «Амортизация элементов водоснабжения» отражается сумма амортизационных отчислений на полное восстановление основных элементов водоснабжения, исчисленная исходя из их балансовой стоимости и нормы амортизации утвержденной комиссией по проведению амортизационной политики предприятия АПК.

Элемент «Электрическая энергия» отражает стоимость электроэнергии потребленной для забора и транспортировки воды к местам потребления.

Величину прямых, общепроизводственных и общехозяйственных расходов предприятия АПК, связанных с реализацией вышерассмотренных модулей эксплуатации включает в себя элемент «Затраты на эксплуатацию систем водоснабжения».

Элемент «Работы специализированных предприятий водного профиля» характеризует степень привлечения специализированных предприятий водного профиля к эксплуатации систем водоснабжения.

Специфику организационной Модели 4 отражает элемент «Покупка воды у специализированных предприятий водного профиля» для всех остальных моделей этот элемент затрат равен нулю.

К элементу «Прочие затраты» относятся налоги, сборы и другие платежи в бюджет и внебюджетные фонды, относимые на себестоимость воды, плата за подготовку и переподготовку кадров и другие затраты, входящие в состав себестоимости воды, но не относящиеся к ранее перечисленным элементам.

Предложенная структура затрат позволяет предприятиям АПК рассчитать реальную величину себестоимости воды, не зависимо от вида используемой организационной модели эксплуатации, а также разработать способы по ее минимизации в ходе анализа изменения удельного веса элементов затрат.

## Резюме

Сложившаяся в Республике Беларусь ситуация с обслуживанием систем водоснабжения предприятий АПК требует детального анализа процесса их эксплуатации исходя из принципов организационно-экономической оптимизации. Разработка организационных моделей эксплуатации, Алгоритма и предложенная структуры затрат это комплекс мероприятий, который позволит обеспечить бесперебойное водоснабжение производственной сферы АПК и минимизировать себестоимость воды.

## Список литературы

1. *Правила технической эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения населенных мест: утверждены приказом Министерства жилищно-коммунального хозяйства РБ № 23 от 6 апреля 1994 г. (2002)*, Смэлток, Минск
2. *Строительство. Водоснабжение питьевое. Термины и определения: СТБ 1884-2008 (2008)*, Госстандарт: Гос. комитет по стандартизации, Республики Беларусь, Минск

3. Морозов Э.А. (1979), *Сооружение и эксплуатация систем водоснабжения*, Москва, Стройиздат
4. Хмель Е.В. (2009), *Особенности организации эксплуатации систем сельскохозяйственного водоснабжения в Республике Беларусь*, 1-ая Восточноевропейская региональная конференция молодых ученых и специалистов водного сектора, Минск, БНТУ
5. Постановление Совета министров Республики Беларусь № 871 от 2 июня 1998 г. «О Республиканской программе первоочередных мер по улучшению снабжения населения питьевой водой», <http://lawbelarus.com/repub/sub22/texte2727.htm> [06.10.2010]
6. О совершенствовании управления организациями агропромышленного комплекса: Указ Президента Республики Беларусь № 40 от 27 января 2003 г., <http://pravo.kulichki.com/zak2007/bz22/dcm22401.htm> [06.10.2010]

## **Organizational and economic optimisation of operation of agricultural systems of water supply in Republic of Belarus**

### **Abstract**

Organizational and economic optimization of the exploitation of agricultural water supply system consists in the analysis of the process of operation, the development of models allowing to maintain a high level of operation with minimal cost and the selection of the optimal algorithm for creating an organizational model based on the exploitation of the factors in the external and internal environment of agricultural enterprises.

### **Keywords**

agricultural water supply system, organizational models of operation, decision algorithm, cost analysis

### **Author information**

**Yekaterina Khmel Viktorovna**

Belarusian National Technical University

Praspyekt Nyezalyezhnastsi 65, 220013 Minsk, Belarus

e-mail: kati2730565@mail.ru