

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ  
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию  
Институт мелиорации

# **ПЕРСПЕКТИВЫ И ПОТЕНЦИАЛ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕЛИОРИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ**

**(СКОРОПАНОВСКИЕ ЧТЕНИЯ)**

---

*Материалы Международной  
научно-практической конференции*

*Минск, 2–3 ноября 2023 г.*

Минск  
«Беларуская навука»  
2024

УДК 631.6:001.895(082)

ББК 40.6я43

П26

Редакционная коллегия:

А. С. Анженков, В. В. Азаренко, А. П. Лихацевич,  
П. Ф. Тиво, Н. Н. Дубенок, Ю. А. Мажайский, Э. И. Михневич,  
Н. Н. Цыбулько, В. И. Желязко, А. Л. Бирюкович, Э. Н. Шкутов

Рецензенты:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор В. И. Желязко,  
доктор технических наук, профессор Э. И. Михневич

**Перспективы** и потенциал использования мелиорированных земель  
П26 (Скоропановские чтения) : материалы Междунар. науч.-практ. конф.,  
Минск, 2–3 нояб. 2023 г. / Национальная академия наук Беларуси, Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию, Институт мелиорации ; редкол.: А. С. Анженков [и др.]. – Минск : Беларуская навука, 2024. – 247, [1] с. : ил.

ISBN 978-985-08-3140-8.

В материалах конференции показано современное состояние мелиоративной отрасли Беларуси, России, Азербайджана, отражены вопросы сельскохозяйственного использования мелиорированных земель, информационных технологий в мелиорации, луговодства и кормопроизводства, экологии.

Предназначены для специалистов сельскохозяйственных и мелиоративных организаций, научных работников, преподавателей учреждений высшего образования.

УДК 631.6:001.895(082)

ББК 40.6я43

ISBN 978-985-08-3140-8

© РУП «Институт мелиорации», 2024

© Оформление. РУП «Издательский дом  
«Беларуская навука», 2024

УДК 631.6:004.09

## КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ СХЕМА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ МЕЛИОРАТИВНЫХ КОМПЛЕКСОВ

*В. Н. Штепа, С. В. Тыновец*

*УО «Полесский государственный университет»,  
г. Пинск, Беларусь, shtepa.v@polessu.by*

**Введение.** Потенциальные возможности пойменных мелиорированных земель и современный уровень мелиоративного земледелия позволяют повысить их продуктивность и превратить в гарантированный источник получения растениеводческой продукции [1]. При этом актуальным является и экологическое состояние мелиорированных земель с высоким удельным весом пойменных торфяных почв. Однако из-за нерационального их использования происходит значительное увеличение антропогенного преобразованных разностей: снижается мощность торфяной залежи, что сказывается на плодородии почв; следует отметить, что в Беларуси потенциал производства кормов на почвах поймы используется в недостаточной степени. В то же время в ст. 4 Закона Республики Беларусь «О мелиорации земель» указано, что мелиорация земель осуществляется на основе таких принципов, как обеспечение экологической безопасности при проведении мелиоративных мероприятий; научная, техническая, экономическая и экологическая обоснованность проведения мелиоративных мероприятий; использование новейших технологий при строительстве и эксплуатации (обслуживании) мелиоративных систем (МС).

Соответственно, создание аппаратно-технических средств оперативного контроля состояния мелиоративных комплексов на основе телекоммуникационных технологий (V технологический уклад) является актуальной научно-практической задачей.

*Цель работы* – обосновать и разработать концептуальную схему информационной системы распределенного и оперативного контроля состояния мелиоративных комплексов.

**Исследования других авторов.** В стране создана (разработчик – Республиканское научное дочернее унитарное предприятие «Институт мелиорации») на основе ГИС-технологий и баз данных автоматизированная система «GISMELIO GOSUCHET». Такое программное решение обеспечивает ведение государственного учета мелиоративных систем (МС) и отдельно расположенных сооружений посредством формирования и распечатки паспортов, ведомостей, реестров утвержденной формы на районном, областном и республиканском уровнях. Система реализована в вариантах с хранением данных в локальной и многопользовательской базах данных, в том числе с возможностью использования с доступом в виде геосервиса через Интернет.

Среди российских разработок в области информационных технологий в мелиорации стоит выделить работы В. Н. Щедрина [2] по систематизации и оценке использования информационных технологий в МС. В результате проведения научно-исследовательских работ ФГБНУ «РосНИИПМ» были разработаны методические основы по применению информационных технологий в области совершенствования технологий водных мелиораций, позволяющих повысить рациональность использования водных ресурсов, сократить негативное антропогенное воздействие на водные объекты, повысить эксплуатационную надежность МС, которые могут являться методической и информационной основой при создании информационной системы «Цифровая мелиорация» (ИС «ЦМ») [2, 3].

Вместе с тем проблемы информационного обеспечения мелиоративной деятельности заключаются в отсутствии единого организационно-технологического подхода и наличии отдельных производственных ниш, где не было выполнено объектно-ориентированной адаптации существующих ИТ-решений.

**Материалы и методика исследований.** В исследованиях используется определение, что система контроля – это аппаратно-программный комплекс, предназначенный для автоматизированного анализа ключевых показателей технологических процессов с выявлением отклонений и предоставлением персоналу и руководителям всех уровней результатов (прогнозов) оперативных мониторинга и оценки (максимально приближено к режиму реального времени).

При проектировании концептуальной схемы информационной системы контроля использовалась методология IDEF0 – приемы функционального моделирования и графической нотации. Стандарт представляет организацию как набор модулей; описание выглядит как «черный ящик» с входами, выходами, управлением и механизмом, который постепенно детализируется до необходимого уровня. Описание методологии IDEF0 содержится в рекомендациях Р 50.1.028-2001 «Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования». Также отображаются все сигналы управления, которые на DFD (диаграмме потоков данных) не отображались. Данная модель используется при организации процессов и проектов, основанных на моделировании как административных, так и организационных компонент.

В качестве базового объекта контроля рассматривались польдерные системы (ПС), что актуально для Республики Беларусь, поскольку они созданы на более чем 250 тыс. га пойменных участков.

**Результаты и их обсуждение.** На основе технологического анализа выбраны следующие категории параметров (согласно терминологии IDEF0) (рис. 1):

- *входящие факторы* (данные поступают от измерительных средств): уровень грунтовых вод (УГВ), состав водных растворов, состояние оборудования;
- *управляющие факторы*: нормативы внесения удобрений, фактически внесенные нормы удобрений;
- *механизмы*: электротехнологическое и технологическое оборудование;
- *результаты*: эффективность функционирования ПС.



Рис. 1. Контекстная диаграмма контроля состояния польдерной системы



Рис. 2. Диаграмма декомпозиции контекстной диаграммы контроля состояния польдерной системы

Проведя функциональную декомпозицию (разделение) первого уровня (раскрыв контекстную диаграмму (см. рис. 1)), получили детализацию процесса контроля состояния ПС (рис. 2).

В результате анализа функционального моделирования (см. рис. 2) можно разделить блок «A1» на три составляющие: «Блок измерительных средств», «Блок преобразования данных и их предварительной обработки» и «Блок удаленной передачи данных и их промежуточного хранения». С учетом указанного разрабатывается универсальная концептуальная модель системы контроля состояния ПС с включением в ее архитектуру специализированной базы данных (рис. 3).

Такая система контроля ПС (см. рис. 3) позволит:

- реализовать распределенный (с различных площадей) и удаленный (без места оператора «по месту») сбор информации о состоянии ПС (структура является открытой, что позволяет включать дополнительно и другие измерительные средства) с оперативной ее передачей пользователям: инженерно-техническому, агрономическому и обслуживающему персоналам;

- с использованием «Информационно-аналитического модуля» формировать и передавать заключения и потенциальные прогнозы о состоянии и продуктивности ПС в зависимости от фактической технологической ситуации;

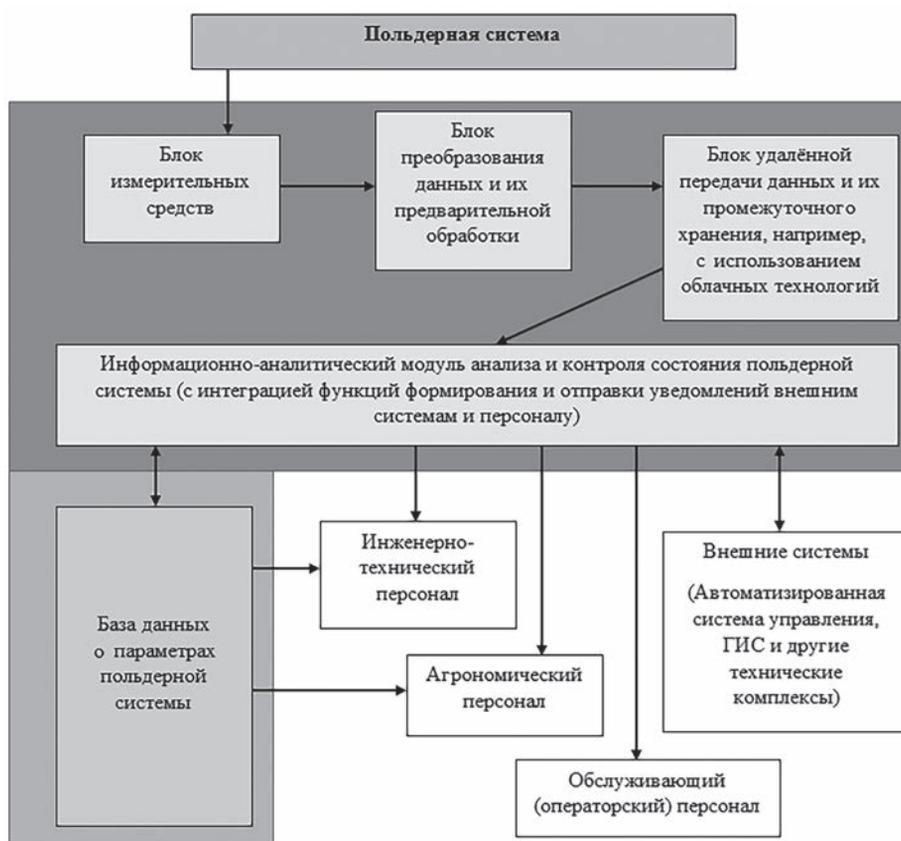


Рис. 3. Концептуальная статическая модель контроля состояния польдерной системы

– интегрировать ПС в существующие (проектируемые) информационные и автоматизированные системы [4] как элемент более низкой иерархической подчиненности или контролировать результаты работы существующих технических средств [5], обеспечивая их соответствующей входящей информацией, в том числе с целью противодействия чрезвычайным ситуациям.

**Заключение.** Информационная система контроля состояния мелиоративных комплексов позволит значительно повысить их степень автоматизации и преобразовать в более эффективно управляемые региональные агротехнические объекты с возможностью ретроспективной оценки и прогноза перспективного развития производственного и экологического состояний.

### Список использованных источников

1. Анженков, А. С. Состояние мелиоративных систем в Беларуси: задачи и перспективы / А. С. Анженков, Н. Н. Линкевич // Мелиорация. – 2022. – № 1 (99). – С. 5–12.
2. Подходы к формированию информационной системы «Цифровая мелиорация» / В. Н. Щедрин [и др.] // Информационные технологии и вычислительные системы. – 2020. – Вып. 1. – С. 53–64.

3. Хаширова, Т. Ю. Применение информационных технологий в вопросах охраны и мелиорации природных ландшафтов / Т. Ю. Хаширова // Природообустройство. – 2011. – № 1. – С. 22–28.
4. Штепа, В. Н. Структура оперативного мониторинга влияния мелиоративных систем на экологическую безопасность водных объектов / В. Н. Штепа, С. В. Тыновец. – Минск : РИПО, 2022. – С. 53–55.
5. Автоматизований агрегат внесення меліорантів в умовах надзвичайних ситуацій / Ф. І. Гончаров [та інш.] // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка : зб. наук. праць / ред. Д. Мазоренко. – Харків : ХНУТСТГ, 2010. – Вип. 102. – С. 74–77.

## СОДЕРЖАНИЕ

### Секция «Мелиорация (регулирование водного режима, ГТС)»

|   |    |
|---|----|
| <i>Анженков А. С.</i> История института мелиорации (1910–2023 гг.).....   | 6  |
| <i>Анженков А. С., Левин Г. Ю., Болбышко В. А.</i> Повышение эффективности технического обслуживания закрытой дренажной сети.....   | 13 |
| <i>Васильев В. В., Васильева Н. В.</i> Причины ухудшения работы закрытого дренажа .....   | 18 |
| <i>Курчевский С. М., Казьмирук И. Ч., Молокович А. М., Симака А. А.</i> Способы реконструкции вертолетной площадки на слабодопроницаемых грунтах .....  | 23 |
| <i>Лихацевич А. П., Латушкина Г. В., Малышко А. В., Титова М. Н.</i> Влияние атмосферных осадков на урожайность сахарной свеклы в условиях Беларуси .....   | 27 |
| <i>Макоед В. М., Митрахович А. И., Оскирко Л. Н., Бондарчук О. Г., Лавушев С. М., Сергеева А. П.</i> Инновации в мелиоративной отрасли Республики Беларусь.....                                       | 36 |
| <i>Митрахович А. И., Казьмирук И. Ч.</i> Обследование состояния мелиоративных систем .....  | 42 |
| <i>Михневич Э. И.</i> Оценка процессов заиления проводящих каналов и регулированных русел рек-водоприемников.....   | 45 |
| <i>Мустафаев М. Г., Мустафаев Ф. М., Гусейнова Н. М., Мехтиева Н. З., Ахмедов А. Р.</i> Эффективность мелиоративных мероприятий на Кура-Араксинской низменности и их оценка.....                      | 50 |
| <i>Селезнев В. И., Рыбак Д. М.</i> Применение габионных конструкций в водохозяйственном строительстве .....   | 54 |
| <i>Таврыкина О. М., Макусь А. З., Ивашко Е. А., Дуброва Ю. Н., Кукреш А. С.</i> Гидротехнические сооружения Гродненской и Минской областей.....   | 58 |
| <i>Трофимова Л. С.</i> Потенциал мелиорации земель Индигирско-Колымской провинции Дальнего Востока.....   | 63 |
| <i>Уланов Н. А.</i> Эффективность двустороннего регулирования водного режима в условиях старопашотных выработанных торфяников.....  | 67 |
| <i>Шкутов Э. Н., Карпович Ж. Е., Русак Т. И.</i> Выбор эффективного материала для фильтрующих засыпок дренажа в слабopоницаемых суглинистых почвогрунтах.....   | 71 |
| <i>Шкутов Э. Н., Русак Т. И., Карпович Ж. Е.</i> Использование физического моделирования для выбора эффективных решений по конструкциям элементов дренажа на слабopоницаемых суглинистых почвах ..... | 77 |
| <i>Яковлева Е. П.</i> Перспективы мелиорации Сибири и Дальнего Востока .....  | 83 |

### Секция «Сельскохозяйственное использование мелиорированных земель»

|  |     |
|--|-----|
| <i>Анженков А. С., Шкутов Э. Н., Иванов В. П.</i> Ускорение деструкции древесины в валах древесно-кустарниковой растительности биологическими методами ..... | 87  |
| <i>Бирюкович А. Л., Филиппов В. Н., Рыбченко А. А., Григорук А. Н.</i> Влияние микроудобрений на урожайность озимых зерновых на торфяной почве.....          | 92  |
| <i>Ковшиова В. Н.</i> Сельскохозяйственное использование выработанных торфяно-болотных почв .....  | 96  |
| <i>Тиво П. Ф., Саскевич Л. А.</i> Резервы повышения плодородия осушенных минеральных почв Белорусского Поозерья.....   | 102 |
| <i>Трофимов И. А.</i> Мелиорация в земледелии Дальнего Востока.....  | 107 |
| <i>Филиппов В. Н.</i> О прошлом и взглядах на будущее (идеи академика С. Г. Скоропанова) ...   | 111 |

### Секция «Информационные технологии в мелиорации»

|  |     |
|--|-----|
| <i>Анженков А. С., Загржевский В. П., Кирвель П. И.</i> Определение параметров радиосигнала при прохождении через различные грунты мелиоративных систем .....                      | 117 |
| <i>Вахонин Н. К.</i> Методология разработки информационных систем мелиоративных объектов .....   | 122 |
| <i>Курзо Б. В., Гайдукевич О. М., Татков А. Ю., Сорокин А. И.</i> Принципы технологической классификации залежей сапропеля под торфом и перспективы их освоения .....              | 127 |
| <i>Левкевич В. Е., Мильман В. А., Решетник С. В.</i> Архитектура проектируемой системы дистанционного мониторинга водных объектов с малым водообменом .....                        | 132 |
| <i>Макаревич К. И., Макаревич С. В.</i> Оптимизация разработки информационных систем для структуры НАН Беларуси .....  | 137 |
| <i>Романова М. Л., Понтус А. Р., Ермоленкова Г. В., Червань А. Н.</i> Исследования агроландшафтов Припятского Полесья с использованием наземных и аэрокосмических методов .....    | 142 |
| <i>Цырибко В. Б., Устинова А. М., Логачев И. А., Митькова А. А., Карабец Н. А.</i> Группировка почв Брестского района по степени устойчивости к засухам и засушливым явлениям .... | 146 |
| <i>Штепа В. Н., Тыновец С. В.</i> Концептуальная схема информационной системы контроля состояния мелиоративных комплексов .....  | 151 |

### Секция «Луговоеводство и кормопроизводство»

|  |     |
|--|-----|
| <i>Безгодова И. Л., Вахрушева В. В., Прядильщикова Е. Н., Чернышева О. О.</i> Использование перспективных сортов зернобобовых культур для возделывания в однолетних смесях ....                        | 156 |
| <i>Бирюкович А. Л., Рыбченко А. А., Григорук А. Н.</i> Полосные посевы многолетних трав на антропогенно-преобразованных торфяных почвах .....  | 161 |
| <i>Зеленый Ю. М., Пастушок Р. Т.</i> Семенная продуктивность клевера ползучего в зависимости от способа посева .....   | 165 |
| <i>Коновалова Н. Ю., Коновалова С. С.</i> Бобово-злаковые травосмеси интенсивного использования на осушенных землях Европейского Севера России .....   | 169 |
| <i>Кравцова А. А., Пастушок Р. Т.</i> Урожайность семян райграса однолетнего в совместных посевах с клеверами .....  | 175 |
| <i>Пастушок Р. Т., Бирюкович А. Л., Кравцова А. А., Шурмелёва А. П.</i> Подсев бобовых видов в травостой сенокоса .....  | 179 |
| <i>Смирнова А. В.</i> Возделывание многолетних злаково-бобовых трав на осушенной торфяной почве .....  | 183 |
| <i>Трофимов И. А., Трофимова Л. С., Яковлева Е. П.</i> Луговоеводство и кормопроизводство на основе районирования .....  | 187 |
| <i>Трофимов И. А., Трофимова Л. С., Яковлева Е. П., Гречишников Н. Н., Шевцов А. В., Трухан О. В.</i> Перспективы и потенциал использования сельскохозяйственных земель в учении В. В. Докучаева ..... | 191 |
| <i>Трухан О. В.</i> Удобрение семенных посевов тимopheевки луговой в кормопроизводстве на мелиорированных землях .....   | 195 |

### Секция «Экология»

|   |     |
|---|-----|
| <i>Башилов А. В.</i> Оценка возможности использования автохтонных видов Беларуси для озеленения территорий с высоким уровнем антропогенного воздействия .....                           | 199 |
| <i>Гальченко С. В., Чердакова А. С., Сипатая И. А.</i> Перспективы применения различных гуминовых препаратов для восстановления техногенно измененных земель .....                      | 203 |
| <i>Гальченко С. В., Чердакова А. С., Сипатая И. А.</i> Экологическая оценка восстановления загрязненных мазутом почв при использовании микробиодеструктора и гуминовых препаратов ..... | 206 |

|   |     |
|---|-----|
| <i>Гомолко А. А., Моцный В. В.</i> Гидрологический заказник «Белые речки» как пример нарушенного верхового болота, способного к восстановлению .....          | 211 |
| <i>Гусейнова Л. А.</i> Клястероспориоз, или дырчатая пятнистость абрикоса в условиях Западной части Азербайджана .....  | 216 |
| <i>Дорожко Е. Ю.</i> Методы извлечения и направления использования донных отложений водных объектов Республики Беларусь .....                                 | 222 |
| <i>Максименков М. В., Козулин А. В., Груммо Д. Г., Кузьмич А. Н.</i> Результаты экологической реабилитации нарушенных торфяников в Беларуси .....             | 227 |
| <i>Ткачева Т. Н.</i> Воздействие свиноводческих стоков на прилегающую территорию селекционно-гибридного центра «Заднепровский».....                           | 232 |
| <i>Цыбулько Н. Н., Цырибко В. Б., Алексейчик Е. В.</i> Динамика площадей торфяных и деградированных торфяных почв в составе сельскохозяйственных земель ..... | 234 |
| <i>Черникова О. В., Мажайский Ю. А.</i> Исследования использования нано-биопрепаратов в восстановлении деградированных мелиорируемых почв .....               | 239 |
| <i>Шелоник М. А.</i> Перспектива грибоводства на мировом рынке .....  | 242 |