

Литература

1. Головка гомогенизатора: пат. № 98488 Украина, МКИ7 А 01 J 11/00 / Самойчук К.О., Султанова В.О., Ялпачик Ф.Ю. ; заявитель и патентообладатель Таврический государственный агротехнологический университет. – №u201412958 ; заявл. 03.12.2014 ; опубл. 27.04.2015. Бюл. № 8. – 8 с.
2. Самойчук, К.О. Розвиток наукових основ гідродинамічного диспергування молочних емульсій: автореф. дис. на соиск. учен. степ. докт. тех. наук: 05.18.12/ Самойчук К.О.; ТГАТУ им. Д. К. Моторного. – Харьков: Б.и., 2018. – 45 с.
3. Удовкин, А. И. Гомогенизаторы для молока и молочных продуктов: монография / А.И. Удовкин, И. В. Назаров, Т. Н. Толстухова. – зерноград: АЧИИ ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2016. – 187 с.

УДК 628.1+631.67

**ВОДОСНАБЖЕНИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА:  
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

**Кравцов А.М.,** к.т.н, доцент, **Шахрай Д.С.**  
БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Нормальное функционирование и устойчивое развитие ни одной отрасли экономики не возможно без надежного обеспечения водой надлежащего качества. В городском хозяйстве выделяют два основных типа потребителей воды: 1) коммунальное хозяйство (население); 2) производство. В сельском хозяйстве существует четыре основных типа потребителей: 1) коммунальный сектор; 2) производственный сектор; 3) животноводческий сектор; 4) растениеводческий сектор. Для устойчивого развития АПК необходимо развивать все вышеперечисленные секторы экономики. Соответственно должны модернизироваться системы водоснабжения и водоотведения.

В настоящее время в сельском хозяйстве Республики Беларусь неудовлетворительное состояние систем водоснабжения и водоотведения зачастую является тормозом в деле модернизации производства и повышения уровня жизни населения [1]. Несмотря на разработку и реализацию Государственной программы по водоснабжению и водоотведению "Чистая вода" на 2006-2010 и 2011-2015 годы ситуация в сельском хозяйстве остается неудовлетворительной. Многие сельские населенные пункты и предприятия имеют системы водоснабжения и водоотведения, созданные еще в Советском Союзе. Как правило, эти системы не могут обеспечить надежное водоснабжение с качественными показателями, соответствующими современным требованиям. Часто эти системы вообще не имеют оборудования для водоподготовки и контроля качества воды. Большое количество жителей сельских населенных пунктов не имеют возможности пользоваться централизованной системой водоснабжения и водоотведения. В этом случае население вынуждено самостоятельно решать вопросы водоснабжения, как правило, за счет подземных источников при помощи шахтных или трубчатых колодцев (скважин). При этом очистка сточных вод не производится вообще или осуществляется на примитивных локальных сооружениях. Это приводит к ухудшению экологической обстановки и загрязнению водных источников. Также это не способствует улучшению уровня жизни и здоровья населения, существенно снижает привлекательность жизни в сельской местности. Сельскохозяйственные организации и предприятия вынуждены самостоятельно решать вопросы водоснабжения и водоотведения при отсутствии кадров соответствующей квалификации. Для решения проблем в области сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения необходимо решить комплекс задач организационного, научного, технического, экономического и правового характера, в частности: провести всесторонний анализ проблемы и разработать научно-обоснованную программу, направленную на решение проблемы; создать специальную службу (по образцу Специализированного треста "Промбурвод" при "Белсельхозтехника" в БССР) для оказания услуг по проектированию, монтажу, техническо-

му обслуживанию и капитальному ремонту систем водоснабжения и водоотведения сельскохозяйственных организаций и предприятий; наладить систему мониторинга качества воды; наладить подготовку кадров для сельского хозяйства по специальности "Водоснабжение и водоотведение" [2].

Другая серьезная проблема обусловлена природными факторами. В настоящее время в связи с продолжающимся изменением климата в мире и Республике Беларусь наблюдаются существенные отклонения погодных показателей от значений предыдущих многолетних наблюдений, чаще возникают экстремальные погодные условия. Это проявляется, в том числе, в увеличении неравномерности распределения атмосферных осадков, что приводит к увеличению засушливых периодов в весенне-летний сезон, чередующихся дождливыми периодами и ливнями большой интенсивности. Недостаток влаги во время засух, особенно в вегетационный период, приводит к существенному снижению урожайности. В дождливые периоды и в результате ливней происходит переувлажнение почв и возникает избыточный поверхностный сток. Это также приводит к снижению урожайности, ухудшению качества продукции растениеводства и другим проблемам. При этом местный поверхностный сток является малоиспользуемым ресурсом для орошения сельскохозяйственных культур в засушливые периоды.

В настоящее время в республике наблюдается тенденция к сокращению орошаемых земель. Одной из причин этого является устаревший парк техники для орошения. Системы построены в основном в 1980 - 1990 годы начинают выходить из строя по причинам износа и истечения срока амортизации поливного и насосного оборудования, гидротехнических сооружений. В складывающихся условиях развитие сельского хозяйства невозможно без комплексного решения проблемы орошения и управления поверхностным стоком.

Мировым лидером в области орошения является Израиль. Одним из решений проблем орошения в условиях ограниченности водных ресурсов Израиля стало широкое внедрение систем капельного полива. Однако технико-экономические расчеты показывают [3], что с учетом природно-климатических условий и обеспеченности водными ресурсами в Республике Беларусь системы капельного полива могут иметь ограниченное применение, например, при выращивании растений в закрытом грунте. В условиях Республики Беларусь необходимо развивать другие виды орошения, в том числе дождевание [4], на новом техническом и технологическом уровне. Для этого необходимо решить комплекс задач: принятие концептуальных решений, проведение НИОКР, проектирование систем, создание оборудования и сооружений, подготовка кадров. При этом управление системами орошения должно быть автоматизировано и компьютеризировано с использованием современных беспроводных датчиков и беспилотных летательных аппаратов. Эти системы должны быть интегрированы в современные информационно-коммуникационные системы и соответствовать принципам "точного сельского хозяйства".

#### Литература

1. Гуринович, А.Д. Анализ состояния сельскохозяйственных систем водоснабжения и канализации / А.Д. Гуринович, А.М. Кравцов // Актуальные проблемы повышения квалификации и переподготовки кадров агропромышленного комплекса : сборник докладов Международной научно-практической конференции, Минск, 24-26 ноября 2010 г. В 2 ч. Ч. 2 / редкол.: Н.В. Казаровец [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2010. – С. 227-231.
2. Гуринович, А.Д. Проблемы профессионализации эксплуатации систем сельскохозяйственного водоснабжения / А.Д. Гуринович, А.М. Кравцов // Актуальные проблемы формирования кадрового потенциала для инновационного развития АПК : материалы Международной научно-практической конференции, Минск, 4-5 июня 2015 г. / редкол.: Н.Н. Романюк [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2015. – С. 220-223.
3. Лихацевич, А.П. Орошаемое плодовоовощеводство : учеб. пособие / А.П. Лихацевич, М.Г. Голченко ; под ред. А.П. Лихацевича. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 287 с.

4. Направления развития дождевальнoй техники / Д.С. Шахрай, А.Н. Басаревский, А.М. Кравцов, С.С. Попко // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве : сборник научных статей Международной научно-практической конференции (Минск, 22–24 ноября 2017 года) / редкол.: В.П. Чеботарев [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2017. – С. 146-149.

УДК 631.3+681.3

### ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ МАШИН НА ОСНОВЕ ЭВОЛЮЦИОННОГО ПОДХОДА

Аулин В.В., д.т.н., профессор, Панков А.А., д.т.н., доцент,  
Щеглов А.В., к.т.н., доцент, Шкуратов А.А.  
ЦНТУ, г. Кропивницкий, Украина

Известно, что развитие и эффективность применения машин, построенных на традиционных механико-технологических принципах, могут определяться логистической закономерностью, или S-функцией [1].

Цель исследований – определение функциональной зависимости динамики показателей, характеризующих конструкции и рабочий процесс машин.

С точки зрения теории систем, эволюция представляет собой процесс адаптации системы через изменение ее параметров под воздействием внешних условий. Из эволюционных вычислений распространение получили генетические алгоритмы (ГА), в основе которых лежит механизм, подобный закону естественного отбора. В настоящее время предпринимаются попытки внедрения ГА для решения ряда теоретических и практических задач.

В работе исходными данными для эволюционного вычисления жизненного цикла являются технико-экономические показатели около 200 моделей посевных машин, выпускаемых в течение 1917-2010 гг. В качестве основного параметра, характеризующего уровень развития рассматриваемых машин, принята их удельная производительность  $W_{y\partial}$ .

Исходный код программы, применяемой для эволюционных вычислений, реализован на основе подключения библиотеки для работы с генетическими алгоритмами «using AForge.Genetic». При этом определялась терминальная зависимость динамики показателя  $W_{y\partial}$ .

Получена функция (рис. 1), отражающая тенденции развития и жизненный цикл машин. Вид функции подтверждает, что ход их развития хорошо описывается логистической закономерностью, согласно [1].



Рисунок 1 – Обработка данных на основе эволюционных вычислений.