

ЖУРНАЛ ДЛЯ МЕНЕДЖЕРОВ, АГРОНОМОВ, ТЕХНОЛОГОВ АПК

рынки аграрной продукции ■ лучшие мировые практики ■ экономика ■ маркетинг ■ консультации экспертов



**ПРЕСС-ГРАНУЛЯТОРЫ  
ФИРМЫ «КАЛЬ»  
ДЛЯ САХАРНОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**



**АМАНДУС КАЛЬ В МОСКВЕ**

Тел. +7 495 6443248

[info@kahl.ru](mailto:info@kahl.ru)



# Дефотек

сахарные технологии



ИНГИБИТОРЫ  
НАКИПЕОБРАЗОВАНИЯ  
DEFOSCALE

Завод по производству ингибиторов  
накипеобразования марки DEFOSCALE  
Лион, Франция



**НЕПРЕВЗОЙДЕННОЕ  
ЕВРОПЕЙСКОЕ КАЧЕСТВО.  
СДЕЛАНО В ЕС**

Антинакипин DEFOSCALE производится на современном заводе во Франции. Не просто производится, но и упаковывается там же. Мы гарантируем, что вы получите продукты в оригинальной заводской таре непревзойденного европейского качества!

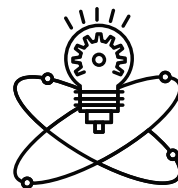
## НАС ВЫБИРАЮТ

**23 сахарных завода** выбрали наш антинакипин в сахарную кампанию – 2018! Ни одному из них не потребовалось промежуточной выварки!



## ОГРОМНЫЙ ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ

Наш принцип: лучше делать что-то одно, и делать это очень-очень хорошо. Вот поэтому с 1995 года мы сосредоточились только на сахарном производстве



**SINCE 1995**

## СОБСТВЕННАЯ СЕРВИСНАЯ СЛУЖБА

- Анализ солей кальция, тепловой схемы и технологического режима
- Определения точек дозирования и монтаж насосного оборудования ведущих производителей (безвозмездная аренда)
- Технологические консультации 24/7
- Своевременный контроль параметров работы ВУ
- Оперативный выезд специалиста сервисной службы



352916, Краснодарский край,  
г. Армавир, Промзона 16

Тел.: 8(86137)2-50-70  
[www.defotec.ru](http://www.defotec.ru)





**Дефотек**  
сахарные технологии

**EROLSTAB**

**ПЕРВЫЙ В МИРЕ НАТУРАЛЬНЫЙ БИОЦИД  
«ЗЕЛЕННОЙ ХИМИИ» НА ОСНОВЕ СОСНОВОЙ  
КАНИФОЛИ**

**EROLSTAB**

НАТУРАЛЬНОЕ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕЕ СРЕДСТВО  
НА ОСНОВЕ СОСНОВОЙ КАНИФОЛИ



### КЛЮЧЕВЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

- Немедленно прекращает размножение бактерий. Контролирует уровень молочной кислоты, декстрана и нитрита
- Эффективен в широком диапазоне значений pH и различных температур
- Экономичная альтернатива синтетическим биоцидам
- Может использоваться для хранения сгущенного сока
- Безопасен в использовании и не вызывает коррозии оборудования
- Побочные продукты, пригодные для кормления животных
- Остатки продукта пригодны для процессов ферментации дрожжей



### ПРИМЕНЕНИЕ EROLSTAB

Эффективен:

- в сокоотружечной смеси (против газообразующих бактерий)
- в сборнике сиропа (замедляет формирование инвертного сахара и стабилизирует значение pH, эффективен против мезофильных бактерий)
- в сборнике диффузионного сока (эффективно борется с инфицированием бактериями *Leuconostoc*)

352916, Краснодарский край,  
г. Армавир, Промзона 16

Тел.: 8(86137)2-50-70  
[www.defotec.ru](http://www.defotec.ru)

### Учредитель

Союз сахаропроизводителей  
России



Основан в 1923 г., Москва

### Руководитель проекта

А.Б. БОДИН

### Главный редактор

О.А. РЯБЦЕВА

### Редакционный совет

И.В. АПАСОВ, канд. техн. наук  
А.Б. БОДИН, инж., эконом.  
В.А. ГОЛЫБИН, д-р техн. наук  
Е.А. ДВОРЯНКИН, д-р с/х. наук  
М.И. ЕГОРОВА, канд. техн. наук  
С.Д. КАРАКОТОВ, д-р хим. наук,  
действительный член (академик) РАН  
Ю.М. КАЦНЬЕЛЬСОН, инж.  
О.А. МИНАКОВА, д-р с/х. наук  
Ю.И. МОЛОТИЛИН, д-р техн. наук  
А.Н. ПОЛОЗОВА, д-р эконом. наук  
Р.С. РЕШЕТОВА, д-р техн. наук  
С.Н. СЕРЬГИН, д-р эконом. наук  
А.А. СЛАВЯНСКИЙ, д-р техн. наук  
В.А. СОТНИКОВ, д-р техн. наук  
В.И. ТУЖИЛКИН, член-корр. РАН  
И.Г. УШАЧЁВ, действительный член  
(академик) РАН  
Р.У. ХАБРИЕВ, д-р мед. наук, проф.,  
действительный член (академик) РАН  
П.А. ЧЕКМАРЁВ, действительный член  
(академик) РАН

### Editorial Board

I.V. APASOV, PhD in Engineering  
A.B. BODIN, eng., economist  
V.A. GOLYBIN, Dr. of Engineering  
E.A. DVORYANKIN, Dr. of Agricultural Science  
M.I. EGOROVA, PhD in Engineering  
S.D. KARAKOTOV, Dr. of science Chemistry,  
full member (academician) of the RAS  
YU.M. KATZNELSON, eng.  
O.A. MINAKOVA, Dr. of Agricultural Science  
YU.I. MOLOTILIN, Dr. of Engineering  
A.N. POLOZOVA, Dr. of Economics  
R.S. RESHETOVA, Dr. of Engineering  
V.A. SOTNIKOV, Dr. of Engineering  
S.N. SERYOGIN, Dr. of Economics  
A.A. SLAVYANSKIY, Dr. of Engineering  
V.I. TUZHILKIN, correspondent member  
of the RAS  
I.G. USHACHJOV, full member (academician)  
of the RAS  
R.U. KABRIEV, MD, PhD, DSc, prof., full member  
(academician) of the RAS  
P.A. CHEKMARYOV, full member (academician)  
of the RAS

### Редакция

О.В. МАТВЕЕВА,  
выпускающий редактор  
Е.А. ЧЕКАНОВА, старший редактор  
В.В. КОЗЛОВА, редактор-корректор

### Графика

О.М. ИВАНОВА

Адрес редакции: Россия, 121069,  
г. Москва, Скатертный пер., д. 8/1, стр. 1.

Тел/факс: 8 (495) 690-15-68

Моб.: 8 (985) 769-74-01

E-mail: [sahar@saharmag.com](mailto:sahar@saharmag.com)

[www.saharmag.com](http://www.saharmag.com)

ISSN 2413-5518

© ООО «Сахар», «Сахар», 2019

## В НОМЕРЕ

### НОВОСТИ

4

### САХАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

**Н.А. Косиченко.** Обновление сырьевых лабораторий сахарных заводов **10**

**К.В. Пивоваров, А.В. Василенко.** Центрифуги Busckau-Wolf для сахарной промышленности стран СНГ **14**

**Л.И. Чернявская, Ю.А. Моканюк** и др. Экспресс-метод определения содержания редуцирующих веществ в сахарной свёкле и продуктах её переработки **16**

**А.А. Славянский, А.А. Алексеев** и др. К расчёту прибора управления процессом промывания сахара-песка в центрифуге периодического действия по «гибкой» программе **22**

### ТЕХНОЛОГИЯ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ

**Е.А. Дворянкин.** Потенциальные потери урожая сахарной свёклы в зависимости от численности и видового состава сорняков в посевах **28**

**О.А. Минакова, Л.В. Александрова, Т.Н. Подвигина.** Применение удобрений в зерносвекловичном севообороте – основа повышения урожайности однолетних трав и клевера **32**

**Е.Н. Васильченко, Е.О. Колесникова.** Вегетативное размножение сахарной свёклы *in vitro* **36**

**М.В. Кравец.** Выращивание семян гибридов сахарной свёклы в ЦЦР безвысадочным способом **39**

### ЭКОНОМИКА • УПРАВЛЕНИЕ

**Р.В. Нуждин.** Оценка технической составляющей свеклосахарного производства: методическое обеспечение (часть 1) **44**

### МНЕНИЕ ЭКСПЕРТА

**О.Н. Романова.** Что делать для профилактики отравления медоносных пчёл: взаимные действия сельхозпредприятий и пчеловодов **50**

**А.К. Бондарев.** К вопросу о создании нового Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях **54**

Спонсоры годовой подписки  
на журнал «Сахар» для победителей конкурсов:  
Лучшее свеклосеющее хозяйство России 2018 года  
Лучшие сахарные заводы России  
и Евразийского экономического союза 2018 года



ЕВРОХИМ





## IN ISSUE

### NEWS

4

### SUGAR PRODUCTION

**N.A. Kosichenko.** Renovation of raw material laboratories at the sugar factories 10

**K.V. Pivovarov, A.V. Vasilenko.** Buckau-Wolf centrifuges for sugar industry in the CIS countries 14

**L.I. Chernyavskaya, Y.A. Mokanyuk** and oth. Express method of determination of reducing substances in sugar beet and its processed products 16

**A.A. Slavijanskij, A.A. Alekseev** and oth. To calculation of the control device of process of washing of sugar in the centrifuge of periodic action on the «flexible» program 22

### HIGH YIELDS TECHNOLOGIES

**E.A. Dvoryankin.** Potential loss of sugar beet crop depending on the number and species composition of weeds in the field 28

**O.A. Minakova, L.V. Alexandrova, T.N. Podvigina.** Application of fertilizers in grain-beet crop rotation is a basis for improvement of annual grasses and clover yield 32

**E.N. Vasilchenko, E.O. Kolesnikova.** Vegetative propagation of sugar beet *in vitro* 36

**M.V. Kravets.** Growing seeds of sugar beet hybrids in the Central Black-Earth Region in a non-transplanting way 39

### ECONOMICS • MANAGEMENT

**R.V. Nuzhdin.** Assessment of the technical component of sugar beet production: methodological support (part 1) 44

### EXPERT'S OPINION

**O.N. Romanova.** How to prevent poisoning honey bees: mutual actions of agricultural enterprises and beekeepers 50

**A.K. Bondarev.** On development of a new Code of Administrative Offenses of the Russian Federation 54

#### Читайте в следующих номерах

**Е.А. Дворянкин.** Физиология формирования урожайности сахарной свеклы в зависимости от факторов среды и воздействия гербицидов

**М.Ю. Петюренко, Н.В. Безлер.** Ростстимулирующая активность штаммов рода *Pseudomonas*, выделенных из ризопланы и ризосферы сахарной свёклы

**И.А. Шилов.** Технологии генетической идентификации растений и их применение в селекции

**С.Л. Филатов, С.М. Петров.** Вопросы экологии в сахарном производстве

**Л.И. Чернявская.** (Название уточняется)

**Р.С. Решетова.** Способы повышения эффективности работы кристаллизационного отделения

**А.И. Хорев, А.Н. Полозова** и др. Оценка технической составляющей свеклосахарного производства: практическая реализация (часть 2)

### Реклама

Представительство Коммандитного товарищества «Амандус Каль ГмБХ и Ко.КГ» (1-я обл.)	
ООО «ДЕФОТЕК» (2-я обл.)	
ООО «Вестерос» (3-я обл.)	
«Техинсервис Инвест» (4-я обл.)	
ООО «ДЕФОТЕК»	1
ООО «КВС РУС»	5
ООО «ДЛФ»	7
ООО «Агролига»	9
ООО «ЛАБТЕХМОНТАЖ»	11
ООО «ПРОМИНВЕСТ»	12
BWS Technologie GmbH	14
ООО «НТ-Пром»	колонтитулы
ООО «Флоримон Депре»	колонтитулы

### Информационное партнёрство

ООО «АйТиИ Экспо»	27
ООО «ИКАР»	35
НО «Союзроссахар»	38

### Требования к макету

#### Формат страницы

- обрезной (мм) – 210×290;
- дообрезной (мм) – 215×300;
- дообрезной (мм) – 215×215 (1-я обл.)

#### Программа вёрстки

- Adobe InDesign (с приложением шрифтов и всех иллюстраций в соответствии с требованиями, приведёнными ниже)

#### Программа подготовки формул

- MathType

#### Программы подготовки иллюстраций

- Adobe Illustrator
- Adobe Photoshop

#### Формат иллюстраций

- изображения принимаются в форматах TIFF, PDF, PSD и EPS;
- цветовая модель – CMYK;
- максимальное значение суммы красок – 300 %;
- шрифты должны быть переведены в кривые или прилагаться отдельно;
- векторные иллюстрации должны быть записаны в формате EPS;
- разрешение раstra – 300 dpi (600 dpi для Bitmap)

#### Формат рекламных модулей

- модуль должен иметь строго типовой размер плюс вылеты со всех сторон по 5 мм (ArtBox=BleedBox=TrimBox+bleeds), строго по центру листа
- масштаб – 100 %;
- без приводных крестов, контрольных шкал и обрезных меток;
- важные элементы дизайна не должны находиться ближе 5 мм от линии реза;
- должны быть учтены требования к иллюстрациям

Подписано в печать 25.10.2019.  
Формат 60×88 1/8. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 6,54. 1 з-д 900. Заказ  
Отпечатано в ООО «Армполиграф»,  
107078, Москва, Красноворотский проезд,  
дом 3, стр. 1  
Тираж 1 000 экз.  
Журнал зарегистрирован  
в Министерстве РФ по делам печати,  
телерадиовещания и средств  
массовых коммуникаций.  
Свидетельство  
ПИ № 77 – 11307 от 03.12.2001.

**Дмитрий Патрушев провёл заседание межправкомиссии по экономическому сотрудничеству между Россией и Молдовой.** Министр сельского хозяйства Д. Патрушев совершил рабочую поездку в Республику Молдова во главе делегации, в которую вошли представители федеральных министерств и ведомств, дипломатического корпуса и ведущих коммерческих организаций. В ходе визита глава Минсельхоза совместно с вице-премьером по реинтеграции Республики Молдова В. Шовой провёл первое за три года пленарное заседание Межправительственной комиссии по экономическому сотрудничеству между Российской Федерацией и Республикой Молдова, а также обсудил с президентом республики И. Додоном актуальные вопросы двустороннего взаимодействия в различных сферах.

*www.mcx.ru, 20.09.2019*

**Подписано первое трёхстороннее соглашение о повышении конкурентоспособности.** Между Министерством сельского хозяйства РФ, Министерством сельского хозяйства Ростовской области и ООО «МЭЗ Юг Руси» при участии Ростовского регионального филиала АО «Россельхозбанк» подписано соглашение о повышении конкурентоспособности. В результате реализации мероприятий государственной поддержки, запланированных данным соглашением, прирост объёма производства и реализации масложировой продукции ООО «МЭЗ Юг Руси» в 2019–2024 гг. составит более 25 %. Соглашение о повышении конкурентоспособности предоставляет организации доступ к получению кредитов по льготной ставке в соответствии с постановлением Правительства РФ от 26 апреля 2019 № 512.

*www.mcx.ru, 23.09.2019*

**Общественный совет при Минсельхозе России обсудил приоритетные направления развития АПК.** В ходе очередного заседания Общественного совета при Минсельхозе России был рассмотрен ряд общественно значимых вопросов, связанных с внесением изменений в Государственную программу развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия и с проектами нормативных правовых актов, утверждающих правила предоставления субсидий из федерального бюджета в рамках Госпрограммы комплексного развития сельских территорий. В заседании приняли участие заместители министра О. Лут и Е. Фастова, руководители департаментов, представители общественных советов при Россельхознадзоре и Минфине России, а также отраслевых общественных и коммерческих организаций.

*www.mcx.ru, 25.09.2019*

**Регионы довели до аграриев 71,2 % федеральных субсидий.** Минсельхоз России ведёт оперативный мониторинг доведения бюджетных ассигнований на государственную поддержку агропромышленного комплекса страны. По состоянию на 26 сентября предусмотрен-

ные федеральным бюджетом средства перечислены в регионы на общую сумму 115,2 млрд р. Из указанных средств регионы довели до конечных получателей 82,0 млрд р., или 71,2 % от предусмотренного объёма, что на 4,7 процентных пункта выше уровня 19 сентября 2019 г.

*www.mcx.ru, 01.10.2019*

**Федеральный бюджет выделит 1 млрд р. на мероприятия по известкованию почв.** Первый заместитель министра Дж. Хатуов провёл совещание в режиме видеоконференции по вопросам известкования кислых почв с участием государственной поддержки на период 2019–2024 гг. в Российской Федерации. По словам Хатуова, для возмещения затрат на раскисление почв, понесённых аграриями в 2019 г., будет выделен 1 млрд р. из федерального бюджета в 2020 г. По предварительной оценке, благодаря мерам господдержки стоимость дополнительно полученных зерновых единиц при реализации запланированных мероприятий по известкованию кислых почв на площади 3,4 млн га составит 66 млрд р. до 2030 г.

*www.mcx.ru, 02.10.2019*

**В Минэкономразвития создали департамент по «регуляторной гильотине».** В Министерстве экономического развития создали департамент регуляторной политики. Сотрудники департамента будут заниматься выполнением требования Медведева об отмене избыточных требований к бизнесу. Главная задача нового подразделения – сопровождение действий, предусмотренных «дорожной картой» механизма «регуляторной гильотины». Согласно «дорожной карте», в октябре 2019 г. законопроект «Об обязательных требованиях» внесут в Госдуму.

*www.kvedomosti.ru, 09.10.2019*

**Мантуров: страны ЕАЭС будут совместно работать над импортозамещением.** Государства Евразийского экономического союза (ЕАЭС) сейчас нацелены на совместную локализацию производства товаров, импортируемых из третьих стран, а в будущем планируют гармонизировать системы налогообложения. Об этом ТАСС рассказал министр промышленности и торговли Д. Мантуров. «Карта индустриализации ЕАЭС, проект которой уже разработан, учитывает промышленные приоритеты развития всех государств союза, и теперь мы работаем уже над созданием отраслевых центров компетенций, пытаемся исключить дублирование производственных профилей стран ЕАЭС», – отметил он.

*www.tass.ru, 10.10.2019*

**На поддержку АПК и сельских территорий в 2020 г. выделят 325 млрд р.** В рамках 21-й Российской агропромышленной выставки «Золотая осень – 2019» состоялась бизнес-сессия, посвящённая поддержке



# Рекорд в тяжёлом весе: всё это в наших семенах.



## РЕКОРДИНА КВС

С рецептурой драже NEW, содержащей новый адаптированный для почв России набор микроэлементов.

- стабильно высокая урожайность корнеплодов
- высокий выход сахара с гектара
- комплексная устойчивость к заболеваниям (церкоспороз, афаномицес, парша)



[www.kws-rus.com](http://www.kws-rus.com)

СОЗДАЁМ  
БУДУЩЕЕ  
С 1856 ГОДА



инвестиций в собственный капитал. На поддержку АПК и сельских территорий в 2020 г. планируется выделить 325 млрд р., что на 6 % выше, чем в этом году. В том числе на реализацию мероприятий Госпрограммы развития сельского хозяйства – 290 млрд р. Также со следующего года начнётся реализация новой Государственной программы «Комплексное развитие сельских территорий». Общий объём её финансирования составит 35,8 млрд р.

*www.mcx.ru, 11.10.2019*

**Президент России Владимир Путин подписал указ о направлении за рубеж 50 атташе для продвижения сельхозпродукции начиная с 2020 г.** Об этом говорится в документе, опубликованном на официальном портале правовой информации. «Разрешить начиная с 2020 г. Министерству сельского хозяйства Российской Федерации иметь своих представителей в 50 иностранных государствах, перечень которых определяется Министерством сельского хозяйства по согласованию с Министерством иностранных дел Российской Федерации», – отмечается в указе. Это будет стартовым документом, за которым последует постановление правительства и размещение представителей Минсельхоза в 50 странах. При этом 25 человек будут размещены в следующем году и 25 человек – через год.

*www.tass.ru, 16.10.2019*

**Президент РФ Владимир Путин внёс в Госдуму на ратификацию соглашение стран ЕАЭС о механизме прослеживаемости товаров, ввезённых на таможенную территорию Союза.** Подписание соглашения состоялось в мае в рамках заседания Высшего Евразийского экономического совета, в котором приняли участие президенты Армении, Белоруссии, Казахстана, Киргизии и России. Соглашение направлено на создание условий, исключающих использование различных схем уклонения от уплаты таможенных и налоговых платежей, на подтверждение законности оборота товаров при их перемещении с территории одного государства – члена Евразийского экономического союза на территорию другого такого государства, а также на обеспечение контроля за операциями, связанными с оборотом товаров.

*www.ria.ru, 18.10.2019*

**Россия и Белоруссия перейдут на единый Налоговый кодекс.** Программа интеграции России и Белоруссии предполагает частичное объединение экономических систем стран с января 2021 г., включая переход на единый Налоговый кодекс, создание «единого регулятора» энергетического рынка и объединение таможенной политики. К 1 ноября текущего года страны представят предложения по «дорожным картам» объединения экономик, к концу 2020 г. планируется подготовить шаги по реализации программы на законодательных уровнях.

*www.kommersant.ru, 16.09.2019*

**Начались поставки сахара из стран ЕАЭС в Калининградскую область.** По данным аналитической службы Евразийской сахарной ассоциации, с августа текущего года начались отгрузки сахара с российских и белорусских заводов в Калининградскую область. Это произошло впервые за 15 лет, так как потребители сахара Калининградской области имеют льготы по импорту белого сахара из третьих стран и ранее импортировали его из Польши, Литвы без уплаты пошлин.

*www.sugar.ru, 16.09.2019*

**Вице-премьер-министр Жениш Разаков встретился с представителями Евразийской сахарной ассоциации.** Вице-премьер-министр Кыргызской Республики Ж. Разаков и исполнительный директор Евразийской сахарной ассоциации А. Бодин обсудили состояние и перспективы развития сахарной отрасли в области производства сахара-песка и расширения рынков сбыта готовой продукции.

*www.gov.kg, 30.09.2019*

**В Республике Беларусь установлены минимальные цены на сахар и максимальная торговая надбавка.** Министерство антимонопольного регулирования и торговли Беларуси установило предельные минимальные цены и максимальную торговую надбавку на белый кристаллический сахар. Соответствующее Постановление от 25 сентября 2019 г. № 78 опубликовано на Национальном правовом интернет-портале, сообщает «СБ. Беларусь сегодня». Постановление будет действовать с 1 октября 2019 г. в течение 90 дней.

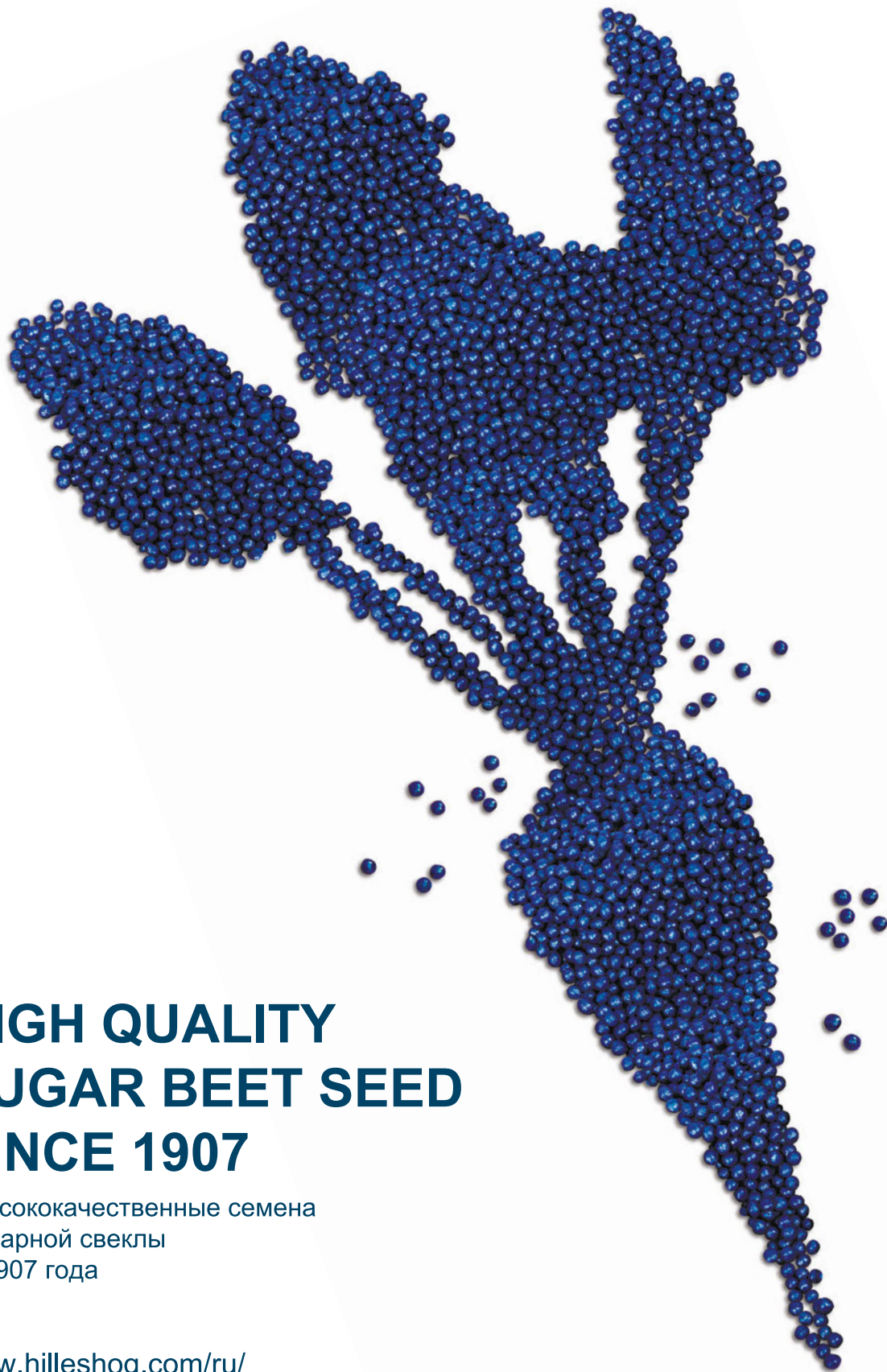
*www.sb.by, 30.09.2019*

**Евразийский экономический союз и Сингапур заключили соглашение о свободной торговле.** Документ подписан на заседании Высшего Евразийского экономического совета в Ереване со стороны представителей Армении, Беларуси, Казахстана, Кыргызстана, России и Сингапура. Соглашение предусматривает отмену таможенных пошлин почти на все товары, но есть и исключения. По инициативе государств – членов ЕАЭС пошлины не были отменены на некоторые продовольственные товары (говядина, молоко, детское питание, сыр, сахар), а также легковые автомобили и некоторые виды полимеров. Сингапур отменит таможенные пошлины сразу, а страны ЕАЭС будут делать это поэтапно в течение 10 лет.

*www.ru.armeniasputnik.am, 02.10.2019*

**ЕЭК укрепляет сотрудничество с организациями в сфере транспорта.** Евразийская экономическая комиссия (ЕЭК) подписала Меморандум о сотрудничестве между Евразийской экономической комиссией и Евразийским союзом транспортных, экспедиторских и логистических организаций (ЕСТЭЛО). Обе организации намерены продолжить взаимодействие, уделяя повышенное внимание выработке мер по устранению





# HIGH QUALITY SUGAR BEET SEED SINCE 1907

\*Высококачественные семена  
сахарной свеклы  
с 1907 года

[www.hilleshog.com/ru/](http://www.hilleshog.com/ru/)

барьеров и внедрению наилучших практик по формированию общего рынка услуг Евразийского экономического союза (ЕАЭС).

*www.eurasiancommission.org, 07.10.2019*

**Россия: произведено 3 млн т свекловичного сахара.** По данным аналитической службы Союзроссахара, по состоянию на 17 октября текущего года произведено более 3,0 млн т сахара из свёклы урожая 2019 г., что на 0,3 млн т превышает уровень прошлого года на эту дату. Заготовлено более 23 млн т свёклы, работают 73 сахарных завода (Кореновский завод Краснодарского края завершил производство). Суточная производительность переработки сахарной свёклы составляет 367 тыс. т, суточное производство сахара – 56,7, свекловичной мелассы – 13,0, сушёного гранулированного жома – 13,5 тыс. т. С начала года экспортировано более 240,0 тыс. т сахара. Из них в Республику Казахстан – 120,0 тыс. т, Азербайджанскую Республику – 40,0, Республику Беларусь – 37,0, Республику Таджикистан – 14,0 и 29,0 тыс. т в другие страны.

*www.rossahar.ru, 17.10.2019*

**Россия начала поставки свекловичного жома в Китай.** Белгородские производители отправили первую партию свекловичного жома в Китай. Сахарный завод Белгородской области под контролем Россельхознадзора отправил первые 11 вагонов (774 т) со свекловичным гранулированным жомом в Китайскую Народную Республику. Завод в числе 21 российского предприятия получил право поставлять свою продукцию на китайский рынок. Этому предшествовала многолетняя работа Россельхознадзора с компетентным ведомством Китайской Народной Республики, а также работа территориальных управлений на местах.

*www.fsvps.ru, 03.10.2019*

**Минсельхоз России до конца 2019 г. заключит соглашения о господдержке как минимум с 50 экспортёрами сельхозпродукции.** Об этом в ходе Первого международного агропромышленного форума сообщил заместитель министра сельского хозяйства С. Левин. «Два следующих соглашения о повышении конкурентоспособности близки к заключению. Всего до конца года мы должны подписать не менее 50 таких соглашений», – сказал он. Сейчас, отметил Левин, Минсельхоз уже заключил первые три соглашения с компаниями «Юг Руси», «Макфа» и «Русагро».

*www.kvedomosti.ru, 14.10.2019*

**Минсельхоз России: экспортёры сахара планируют в 2020 г. создать отраслевое объединение из-за проблем перепроизводства.** Об этом на совещании в Новосибирске сообщила заместитель министра сельского хозяйства РФ О. Лут. По словам замминистра, необходимо уменьшать объёмы производства сахара в России или

экспортировать его по более низкой цене в другие страны. Вместе с тем она предупредила, что при создании объединения могут возникнуть сложности, связанные с антимонопольным законодательством. Ранее Минсельхоз информировал, что из-за перепроизводства цены на сахар промышленных производителей с начала текущего года снизились на 35,3 %.

*www.tass.ru, 17.10.2019*

**Сахар качества «Экстра» впервые выпустил татарстанский завод «Заинский сахар».** В нынешнем сельхозсезоне ОАО «Заинский сахар», входящий в холдинг «Агросила», впервые выпустил сахар высшего качества – «Экстра». Как сообщил заместитель генерального директора АО «Агросила» по вопросам ОАО «Заинский сахар» А. Трошин, с начала производственного сезона на заводе выпущено 30 тыс. т продукции, 26 тыс. т из которой – качества «Экстра». В 2019 г. в планах сахарного завода переработать более 1,2 млн т свёклы, получить более 162 тыс. т сахара, не менее 50 тыс. т гранулированного жома и 38 тыс. т свекловичной мелассы.

*www.rt-online.ru, 08.10.2019*

**Власти Липецкой области намерены развивать органическое земледелие.** Руководство области планирует развивать в сельскохозяйственной отрасли региона новые малые формы хозяйствования и органическое земледелие, сообщил глава администрации области И. Артамонов на проходящей в Москве 21-й российской агропромышленной выставке «Золотая осень – 2019».

*www.tass.ru, 11.10.2019*

**Заводы Краснодарского края произвели 1 млн т свекловичного сахара.** По данным аналитической службы Союзроссахара, по состоянию на 14 октября текущего года сахарными заводами Краснодарского края произведено более 1 млн т сахара из сахарной свёклы урожая 2019 г., что на 22 % превышает уровень прошлого года на эту дату. Всего в крае, по оценке Союзроссахара, предполагается произвести 1,6 млн т сахара, что составляет 24,5 % от ожидаемых объёмов производства сахара в России. Объём производства сушёного гранулированного жома за сезон ожидается на уровне 380 тыс. т, свекловичной мелассы – 450 тыс. т.

*www.rossahar.ru, 16.10.2019*

**В Воронежской области создадут новые сорта сахарной свёклы.** Селекционеры области займутся выведением новых сортов сахарной свёклы. Регион вошёл в федеральную программу научно-технического развития сельского хозяйства, рассчитанную до 2025 г. Конкретные меры обсудили на выездном совещании по нацпроектам в Воробьёвском районе, которое провёл губернатор А. Гусев 18 сентября. Воронежская компания «СоюзСемСвёкла» вошла в подпрограмму с научно-техническим проектом





## ВЕСОМЫЕ ДОХОДЫ

**Сделайте выбор в пользу наших гибридов! Это повысит доходность Вашего предприятия и подсластит Ваш бизнес!**



www.betaseed.com



Эксклюзивный дистрибьютор в РФ [agro@almos-agroliga.ru](mailto:agro@almos-agroliga.ru) [www.agroliga.ru](http://www.agroliga.ru)

Москва, тел.: (495) 937-32-75  
Белгород, тел.: (4722) 32-34-26  
Брянск, тел.: (910) 231-06-23  
Воронеж, тел.: (473) 226-56-39  
Казань, тел.: (916) 903-35-31  
Краснодар, тел.: (861) 237-38-85

Курск, тел.: (4712) 52-07-87  
Липецк, тел.: (4742) 72-41-56  
Орел, тел.: (915) 514-00-54  
Пенза, тел.: (8412) 45-04-68  
Ростов-на-Дону, тел.: (863) 264-30-34  
Рязань, тел.: (915) 610-01-54

Ставрополь, тел.: (8652) 28-34-73  
Тамбов, тел.: (4752) 45-99-06  
Тула, тел.: (919) 074-02-11  
Ульяновск, тел.: (937) 431-85-95  
Уфа, тел.: (917) 777-17-70  
Чебоксары, тел.: (916) 112-96-28

по созданию гибридов сахарной свёклы отечественной селекции и реализации их в системе свиноводства, заявил зампред правительства региона В. Логвинов. Гендиректор компании Р. Бердников рассказал, что на проект потратят 4 млрд 187 млн р. Из бюджета поступит 2 млрд 97 млн р. Главная цель — вывести новые сорта сахарной свёклы, которые на 100 % покроют потребности региона.

*www.rivrn.ru, 19.09.2019*

**В Красногвардейском районе Крыма открылся завод по производству семян «KSA».** Объём инвестиций в проект составил более 227,5 млн р. Об этом сообщили в Минсельхозе РК. Пока запущена первая очередь предприятия производительностью порядка 10 т в час. Мощность селекционно-семеноводческого центра позволит удовлетворить потребность Крыма в качественном семенном материале на 75 %, отметил министр сельского хозяйства Крыма А. Рюмшин.

*www.krym.news, 07.10.2019*

**Смогут ли страны ЕАЭС обеспечить себя собственными семенами сахарной свёклы.** На состоявшейся 10–11 октября 2019 г. в г. Несвиж, Республика Беларусь, международно-практической конференции «Научное обеспечение отрасли свекловодства», посвящённой 90-летию РУП «Опытная научная станция по сахарной свёкле», собралось более 70 учёных и представите-

лей семеноводческих компаний из Беларуси, России, Польши, Сербии и Украины. Участники конференции в Беларуси обратили внимание на необходимость усиления взаимодействия сторон в отношении интеграции процесса работы селекционных школ Беларуси, России и Казахстана над созданием отечественных гибридов сахарной свёклы. Подчеркивалась важность принятия единых для стран ЕАЭС методик и технологий генетической паспортизации. В рамках конференции обсуждался вопрос о создании института тестирования гибридов по примеру Германии и Франции. Было также отмечено, что без подготовки кадров в области селекции и семеноводства невозможно будет выполнить поставленные задачи и цели, в связи с чем в ближайшее время необходимо разработать программу в рамках ЕАЭС по обеспечению отрасли высококвалифицированными специалистами.

*www.rossahar.ru, 17.10.2019*

**Дмитрий Медведев заявил о слабом уровне развития агрострахования в России.** Как подчеркнул глава правительства, в страховании урожая в этом году приняли участие 35 регионов, но этого недостаточно, нужно обязательно этому дальше уделять внимание, создавать правила, которые будут приемлемыми как для страховых компаний, так и для сельхозпроизводителей.

*www.ria.ru, 03.10.2019*

# Обновление сырьевых лабораторий сахарных заводов

Н.А. КОСИЧЕНКО, директор ООО «ЛАБТЕХМОНТАЖ» (e-mail: office@labtehm.com)

Современная сырьевая лаборатория должна осуществлять следующие важные функции: учёт количества свёклы, принятой от поставщиков, определение её качества, контроль за укладкой в кагаты и состоянием корнеплодов при хранении. Все задачи должны выполняться максимально оперативно и с наименьшим влиянием человеческого фактора.

Известно, что 60 % себестоимости сахара составляет сырьё, и только 40 % – переработка, поэтому чрезвычайно важно проводить лабораторные исследования качества сырья.

С точки зрения технологического качества сырья свёкла должна иметь хорошие характеристики, анализу которых в сырьевых лабораториях сахарных заводов зачастую уделяется недостаточно внимания. Основными химическими характеристиками свёклы являются сахаристость сырья (дигестия), содержание сухих и редуцирующих веществ (калия, натрия, α-аминного азота и золы). К биологическим показателям относятся технологическую и физиологическую спелость свёклы.

На многих заводах ещё со времён СССР стоят линии по определению загрязнённости типа RuPro и лабораторные линии типа УЛС. Пробоотборники таких линий в большинстве случаев технически не могут достать до дна кузова современных автомобилей. В итоге завод принимает свёклу с показателем «ОЗ» 5–7 %, в то время как фактически он может превысить 15 %.

В сезон переработки свёклы, когда приёмные пункты перегружены, на старых линиях проверяется лишь каждая пятая машина. Такая выборочная проверка закладывает огромную погрешность и не даёт чёткой адекватной оценки эффек-

тивности работы сахарного завода, в том числе для инвестора.

Современные лабораторные комплексы есть далеко не во всех сырьевых лабораториях сахарных заводов. Обеспечить предприятие высококвалифицированным персоналом на сезонную работу также является существенной проблемой. На европейских заводах применяются автоматизированные линии, где вмешательство оператора и, соответственно, влияние человеческого фактора минимально. Такие системы надёжны, однако в условиях высококонкурентного рынка предприятия должны не только выживать, но и учитывать перспективы развития производства. Инвестиции в анализ качества сырья позволяют оптимизировать учёт и переработку, что напрямую сказывается на увеличении прибыли.

Важной проблемой является использование устаревших методик и стандартов. В частности, до сих пор вместо дружественного окружающей среде практически безвредного сульфата алюминия в качестве реагента используется токсичный уксуснокислый свинец. При этом целый ряд общепризнанных методик, позволяющих определить в свёкле содержание калия, натрия и α-аминного азота, просто отсутствует в отечественных стандартах.

Одним из наиболее простых путей унификации является признание международных методик ICUMSA.

ООО «ЛАБТЕХМОНТАЖ» (Российская Федерация) совместно с ведущими европейскими производителями лабораторного оборудования были разработаны отвечающие самым высоким требованиям комплекс агрегатов и система автоматизации для оснащения сырьевых лабораторий. Оборудование произво-

дится в сотрудничестве с компанией «ZILA» s.r.o. (Чешская Республика).

В состав комплекса входят:

- мостовая конструкция, позволяющая пробоотборнику перемещаться от машины к лаборатории, а также вдоль всей машины и прицепа. Это даёт возможность взять пробу из любой случайной или специально заданной точки;

- пробоотборник, соответствующий характеристикам современного транспорта;

- линия определения загрязнённости с моечной машиной, режимы работы которой меняются в зависимости от условий: от быстрой мойки продолжительностью 20 секунд до режима «грязная свёкла», и современной пилой на 11 дисков, которая почти мгновенно формирует однородную массу свекловичной кашки из каждого клубня в пробе;

- роботизированная линия подготовки проб перемешивает кашу, робот отбирает порцию и перемещает её в стакан линии подготовки раствора. Порция взвешивается, дозатор автоматически добавляет осветлитель. Для перемешивания раствора используются высокоскоростные гомогенизаторы. Вакуумная фильтровальная установка после завершения процесса автоматически подаёт пробу в аналитический прибор;

- система управляется современной электроникой, собранной на элементах от лучших мировых производителей. Программное обеспечение разрабатывается специалистами ООО «ЛАБТЕХМОНТАЖ» и постоянно совершенствуется;

- комплектация оборудования определяется заказчиком;

- по истечении гарантийного срока предоставляется возможность заключить договор постгарантийного обслуживания на любой срок.





КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ  
СЫРЬЕВЫХ  
ЛАБОРАТОРИЙ

ZILA

СОБСТВЕННОЕ  
ПРОИЗВОДСТВО  
ОБОРУДОВАНИЯ



office@labtehm.com  
+79192978293



Наш многолетний опыт накапливался с прошлого столетия

# Сушка и охлаждение сахара

**ООО «Проминвест» проводит модернизацию сахаросушильного отделения с помощью дополнительного охладителя ОКСТП-С без замены сахаросушильного барабана**

Дополнительный охладитель **ОКСТП-С** обеспечивает:

- температуру сахара-песка на уровне 20–26 °С при производительности 20–80 т/ч;
- увеличение производительности сахаросушильного отделения на 60–80 %;
- контроль влажности и гранулометрического состава готового продукта;
- максимальное использование технологического и вспомогательного оборудования;
- полную автоматизацию технологических и вспомогательных процессов сахаросушильного отделения с гарантированным результатом независимо от погодных условий.

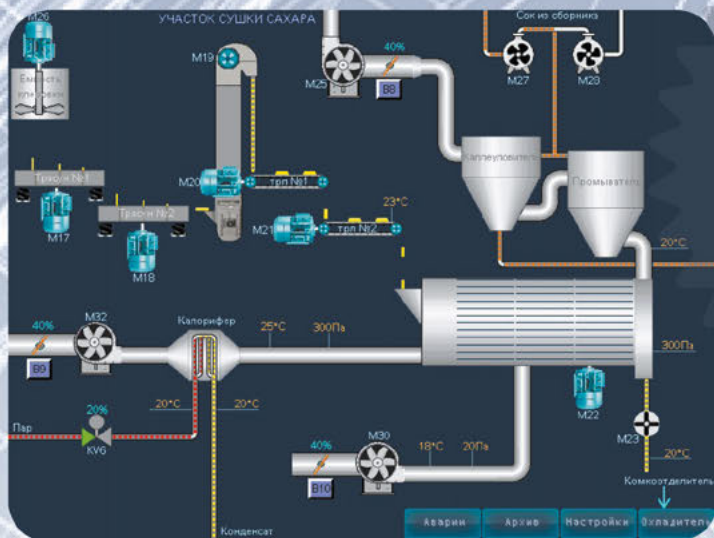


*Аппарат ОКСТП-С*

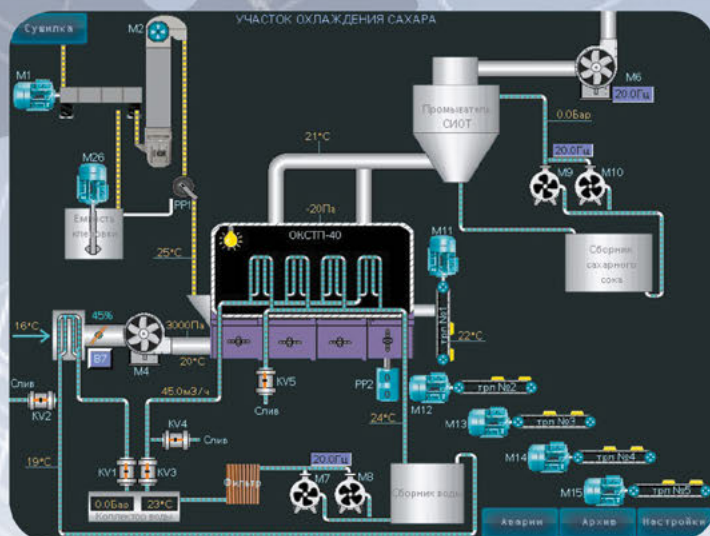
## **Преимущества аппарата ОКСТП**

- Малый вес (5–8 т) и изменяемая конфигурация корпуса
- Возможность установки без необходимости возведения дополнительных строений и замены существующего барабана
- Отсутствие трущихся и вращающихся частей, увеличенный срок работы
- Сохранение работоспособности в аварийных случаях при попадании сахара с повышенной влажностью
- Контроль в автоматическом режиме заданных технологических параметров
- Возможность применения в составе технологической линии, включающей в себя, кроме охладителя, следующие системы и агрегаты:
  - локальные системы электроснабжения узлов и агрегатов участка охлаждения;
  - автоматизированную систему управления технологическим процессом.
- Охладители марки ОКСТП выпускаются производительностью по сахару 20–80 т/ч, с шагом 10 т/ч





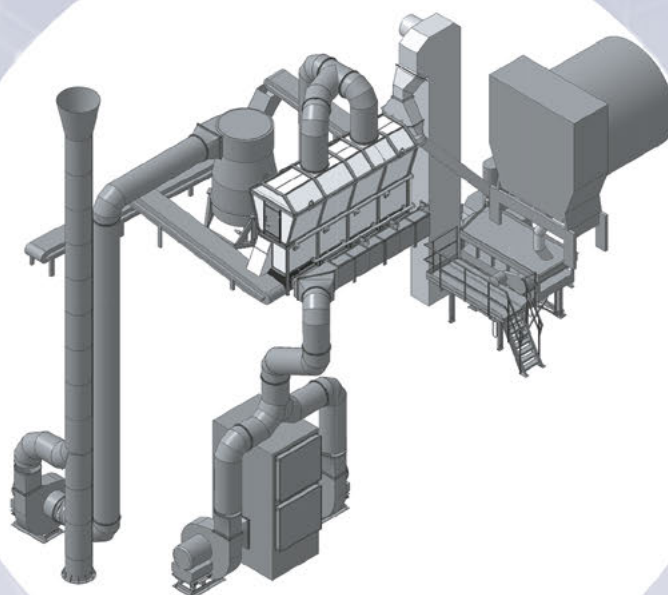
Панель управления. Узел сушки



Панель управления. Узел охладителя

## Преимущества услуг ООО «Проминвест»

- Модернизация включает в себя контроль и настройку существующего оборудования с установкой охладителя ОКСТП-С
- Стоимость модернизации под ключ составляет 25–50 млн р. в зависимости от производительности и наличия сопутствующего оборудования, что в два и более раз ниже, чем в случае приобретения и установки нового сахаросушильного барабана



Участок охлаждения.  
Компоновка без помещения.  
3D-модель

<http://prominvest.biz>

Почтовый адрес: 347939, Россия, Ростовская обл.,  
г. Таганрог, ул. Сызранова, д. 6, а/я 18.

Телефон/факс: 8 (8634) 43-11-55, e-mail: 16707@mail.ru

Наш сайт: [www.prominvest.biz](http://www.prominvest.biz)

# Центрифуги Bueckau-Wolf для сахарной промышленности стран СНГ

**К.В. ПИВОВАРОВ**, генеральный директор

**А.В. ВАСИЛЕНКО**, руководитель проектов

Генеральное представительство БВС Технологии ГмБХ стран СНГ

Центрифуги Bueckau-Wolf обладают рядом неоспоримых преимуществ, что выделяет их на фоне аналогичного оборудования конкурентов. За 13 лет присутствия центрифуг Bueckau-Wolf на рынке стран СНГ они зарекомендовали себя как высокотехнологичное, энергосберегающее, производительное и простое в обслуживании и эксплуатации оборудование.

В качестве основных преимуществ центрифуг периодического действия Bueckau-Wolf выделим следующие.

- На центрифугах периодического действия Bueckau-Wolf установлен электродвигатель Siemens переменного тока с **частотным преобразователем Siemens** (с функцией рекуперации) и системой управления Bueckau-Wolf. За счёт применения оптимальной конфигурации барабана (по соотношению диаметра барабана к его высоте), авторской системы управления Bueckau-Wolf и оптимального соотношения загрузки и мощности привода достигается потребление электрической энергии в 1 кВт·ч за один цикл. Программа управления приводом позволяет точно соблюдать очередность загрузки и выгрузки центрифуг, что, в свою очередь, приводит к снижению пиковых нагрузок на турбину, так как в процессе торможения за счёт рекуперации электроэнергия поступает в сеть завода. Благодаря интеллектуальной системе управления центрифугами и программной блокировке удаётся синхронизировать работу всей батареи центрифуг при выгрузке, что обеспечивает равномерное распределение нагрузки на транспортёры и элева-

торы, доставляющие влажный сахар на сушку.

- **Фактор разделения** центрифуг Bueckau-Wolf при максимальной скорости вращения ротора 1,100 об/мин почти на 10 % выше, чем на центрифугах других производителей. Чем выше фактор разделения, тем интенсивнее происходит процесс центрифугирования. Величина фактора разделения в современных центрифугах лимитируется условиями прочности и динамической устойчивости машины. Высокий фактор разделения способствует получению большего количества товарного сахара в первом обороте за счёт более эффективного отделения отёков и, как следствие, сокращению расхода воды на промывку.

- **Укороченный нож** среза сахара (выгрузатель) центрифуг Bueckau-Wolf позволяет значительно уменьшить остаток сахара на сите, поскольку короткий выгрузатель, в отличие от большого ножа, можно подвести максимально близко к сити. Регулировка по вертикали между фильтрующим ситом и ножом среза сахара осуществляется гораздо легче, чем с большим ножом выгрузателя. Для работы короткого ножа необходимо гораздо меньшее контактное давление по сравнению с большим ножом, таким образом, используются стандартные пневматические цилиндры. Использование короткого ножа продлевает срок службы сит (до трёх-четырёх производственных сезонов по 100 дней) и значительно уменьшает остаток сахара на сите. Благодаря короткому лезвию выгрузателя процесс выгрузки производится на 70 об/мин, не требуется остановка центрифуги,

а малое контактное давление ножа на слой сахара во время выгрузки позволяет обходиться без дополнительной фиксации барабана с помощью пневмоцилиндра, как в центрифугах конкурентов.

- Центрифуги периодического действия Bueckau-Wolf потребляют **меньшее количество воды** на промывку утфеля и сит (1,5–2,5 % от массы утфеля), соответственно, можно растворять меньше сахара. Как известно, 1 кг воды растворяет примерно 3 кг сахара, таким образом, расход меньшего количества промывочной воды позволяет получать на 15–25 кг товарного сахара больше при каждой загрузке. А применение системы промывки сиропом на центрифугах периодического действия Bueckau-Wolf даёт возможность получать дополнительно до 43 кг товарного сахара с каждой загрузки. За счёт уменьшения количества используемой воды значительно снижается количество отёков. Применение укороченного ножа даёт также экономию времени на промывке сит и самого ножа после выгрузки, что существенно сокращает продолжительность цикла и расход воды.

- **Влажность сахара** после фуговки на центрифугах периодического действия Bueckau-Wolf составляет 0,5 %, поэтому расход тепловой энергии на его последующую сушку значительно снижается. Кроме того, намного улучшаются технологические показатели сахара при хранении. За счёт снижения влажности сахара на выходе после центрифуги можно увеличить пропускную способность сушильного агрегата.

- Центрифуги периодического действия от Bueckau-Wolf имеют





Рис. 1. Центрифуги периодического действия Viscaku-Wolf



Рис. 2. Центрифуги непрерывного действия Viscaku-Wolf

характерную уникальную геометрию барабана (оптимальное соотношение высоты и диаметра). Эта ключевая особенность конструкции даёт возможность сократить продолжительность цикла благодаря низкому моменту инерции барабана в сочетании с высоким фактором разделения.

- Наиболее распространённые центрифуги периодического действия Viscaku-Wolf типа **BW 1500 S** по габаритным размерам полностью подходят для установки в монтажную клетку после центрифуг **ФПН 1250** или **ARO 1250** (распространённый типоразмер центрифуг на сахарных заводах стран СНГ) без каких-либо переделок самой рамы, поэтому их установка проводится быстро и обходится недорого. Габарит и вес центрифуги **BW 1500 S** позволяют смонтировать её в условиях стеснённого пространства, что упрощает стыковку старого утфелераспределителя с новой центрифугой.

- **Производительность центрифуги BW 1500 S по утфелю:**  $1,539 \text{ кг} \times 23 \text{ цикла/час} = 35,397 \text{ кг/час}$ . При качестве утфеля, близкому к стандартному, центрифуга способна выполнять 25 циклов в час при загрузке 1,539 кг, тогда её производительность возрастает:  $1,539 \text{ кг} \times 25 \text{ циклов} = 38,475 \text{ кг/час}$  (фактические данные опытов, проведённые на сахарных заводах стран СНГ).

У центрифуг непрерывного действия **C\*-Konti** производительность примерно на 20 % выше в сравнении с предыдущей моделью. В качестве альтернативы наша новая модель при такой же производительности потребляет гораздо меньше электроэнергии. Кроме того, машины **C\*-Konti** отличаются удобством управления и техобслуживания.

Центрифуги непрерывного действия Viscaku-Wolf имеют следующие ключевые преимущества.

- Лёгкий корпус с низкой конструктивной высотой обеспечивает эргономичность управления.

- Прочная, низковибрационная конструкция подшипникового узла. Приводной двигатель и подшипниковая опора расположены на одном уровне, что обеспечивает их неподвижность относительно друг друга.

- Подшипники большого размера с усиленным валом барабана.

- Простота отбора пробы белой и зелёной патоки, клеровки, а также сахара.

- Применение износостойчивых корзин центрифуги с щелевыми отверстиями, например, для переработки тростникового сахара-сырца.

- Применение двухступенчатых фильтрующих сит, что улучшает результат разделения сахара и патоки и уменьшает потребность в промышленной воде.

- Ускорительный конус с возможностью интегрированной пода-

чи пара обеспечивает уменьшение вязкости утфеля и повышение разделяющей способности.

- Технологическая оптимизация за счёт подачи различных вспомогательных веществ, таких как вода, пар, сок и сироп.

- Оптимальная регулировка подачи утфеля с помощью СПУ позволяет использовать более эффективные алгоритмы управления по сравнению с обычными ПИД-регуляторами.

- Простота управления благодаря панели управления на русском языке и графической визуализации.

- Привод с устройством плавного пуска. Приводы предлагаются также с соединением в «звезду», «треугольник» и с преобразователем частоты.

- Возможно включение в систему управления производственными процессами.

При разработке новой серии **C\*-Konti** основное внимание мы обратили на следующие аспекты: удобство работы операторов, улучшение условий техобслуживания и особенно — повышение производительности и энергоэффективности.

В итоге мы можем предложить вашему вниманию **C\*-Konti** — мощную, эргономичную и во всех отношениях эффективную машину, предназначенную для переработки утфеля сахара-сырца, утфеля последней кристаллизации и аффинационного утфеля.

# Экспресс-метод определения содержания редуцирующих веществ в сахарной свёкле и продуктах её переработки

**Л.И. ЧЕРНЯВСКАЯ** (e-mail: li\_ch@ukr.net), **Ю.А. МОКАНЮК**

ИПР НААН Украины

**В.Н. КУХАР, А.П. ЧЕРНЯВСКИЙ**

ООО «Фирма «ТМА»

## Введение

Корнеплод сахарной свёклы после извлечения из почвы остаётся живым биологическим объектом [4, 5, 9, 13, 14]. В нём продолжают идти биохимические процессы, связанные с дыханием. В своём метаболизме корнеплод использует самые разнообразные органические вещества: углеводы, белки, аминокислоты и др. По данным многочисленных исследований вследствие жизнедеятельности корнеплода при хранении в кагатах в аэробных условиях теряется в основном сахароза. Распад сахарозы при хранении свёклы в кагатах идёт с образованием  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ . В начальной стадии распада сахарозы происходит образование инверта. Инвертный сахар представлен эквимолярными количествами глюкозы и фруктозы, которые продолжают разлагаться далее с образованием органических кислот [9-11], а затем  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ .

При средних и длительных сроках хранения сахарной свёклы, особенно убранной механизированным способом и уложенной в кагаты с помощью высокопроизводительных свеклокладчиков, корнеплоды подвержены действию микроорганизмов с образованием гнилой ткани. Продуктами метаболизма фитопатогенных микроорганизмов также являются моносахара [9, 10]. Увеличение содержания редуцирующих веществ, особенно при длительном хранении, является важным критерием технологических качеств свёклы, которое должно учитываться при разработке технологического режима её переработки [13, 14].

Редуцирующие вещества, имеющиеся в сахарной свёкле, полностью переходят в диффузионный сок [5, 11]. Иногда в процессе экстракции сахарозы при неблагоприятных условиях диффузии, в частности при переработке свёклы ухудшенного качества, развитии инфекций, пониженной температуре процесса и активной деятельности ферментов, разлагающих саха-

розу до моносахаров, в диффузионном соке присутствует редуцирующих веществ значительно больше, чем в свёкле. Это необходимо учитывать при разработке технологического режима очистки диффузионного сока, которая осуществляется с учётом химического состава нес сахаров и их количеств [2, 4, 7, 10, 11]. В частности, определение длительности и параметров проведения основной дефекации, особенно горячей её ступени, должно производиться с учётом содержания редуцирующих веществ в диффузионном соке. С точки зрения получения термоустойчивых продуктов при выпаривании сока в выпарной установке также важным является исследование содержания редуцирующих веществ в очищенном соке. По этому показателю устанавливаются и оцениваются параметры работы горячего дефекатора – температура процесса и его длительность.

При производстве сахаристых веществ существует проблема цветности готовой продукции. Этой проблеме было посвящено много исследований, как по образованию цветных веществ, так и по обесцвечиванию продуктов производства. Начало научно-исследовательских работ, посвящённых решению этой проблемы, было положено открытием и описанием Майяром реакции взаимодействия аминокислот с редуцирующими сахарами [6]. Без основательного знания химизма превращений редуцирующих веществ, строения и свойств интермедиатов, в которые превращаются сахара, их химического взаимодействия с аминокислотами, невозможно совершенствование технологических приёмов ингибирования реакции цветообразования в производствах сахаристых веществ и улучшения качества готовой продукции [1, 7, 8].

Обобщённая схема превращения моносахаридов в щелочной среде представлена на рис. 1, а схема образования меланоидинов – на рис. 2.

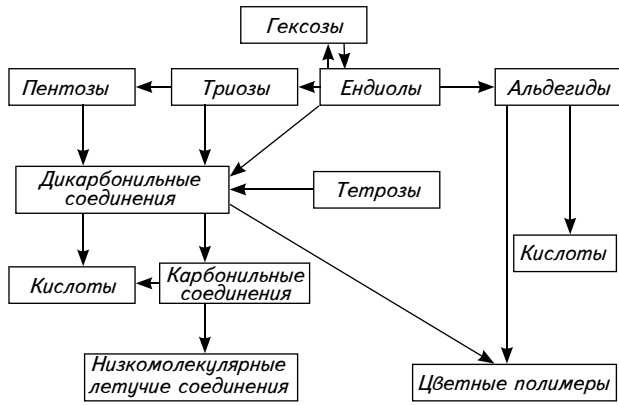


Рис. 1. Обобщённая схема превращения моносахаридов в щелочной среде [1]

В лабораториях сахарных заводов для разработки и корректирования технологического режима переработки свёклы, в частности очистки, содержание редуцирующих веществ в свёкле и во всех необходимых продуктах в основном определяют методом, предложенным Берлинским институтом сахарной промышленности [4, 12]. Метод продолжителен во времени, а для оперативного управления технологическим процессом целесообразно пользоваться экспрессными методиками определения редуцирующих веществ. Одним из таких методов является метод с использованием 3,5-динитросалициловой кислоты (3,5-ДНСК). Метод основан на измерении оптической плотности окрашенного азосоединения, образовавшегося при восстановлении в нейтральной или щелочной среде 3,5-динитросалициловой кислоты (ДНСК) [3, 4, 12].

ДНСК относится к ароматическим нитросоединениям. При этом обе нитрогруппы могут в одинаковой степени восстанавливаться до гидроксиминовой группы. На рис. 3 представлена схема восстановления ДНСК в щелочной или нейтральной среде [12].

Во ВНИИСП были проведены исследования этого химического вещества на свёкле и продуктах сахарного производства с целью уточнения выбора навесок продуктов и параметров спектрофотометрических или фотоэлектроколориметрических измерений. Методика была внесена в действующую Инструкцию по химико-техническому контролю и учёту сахарного производства [4].

В последние годы в связи с широким внедрением в лабораторную практику сахарных заводов отечественного прибора фотоэлектроколориметра КФК-3 и его модификаций, а также с расширением линейки используемых фотоколориметрических приборов других фирм-

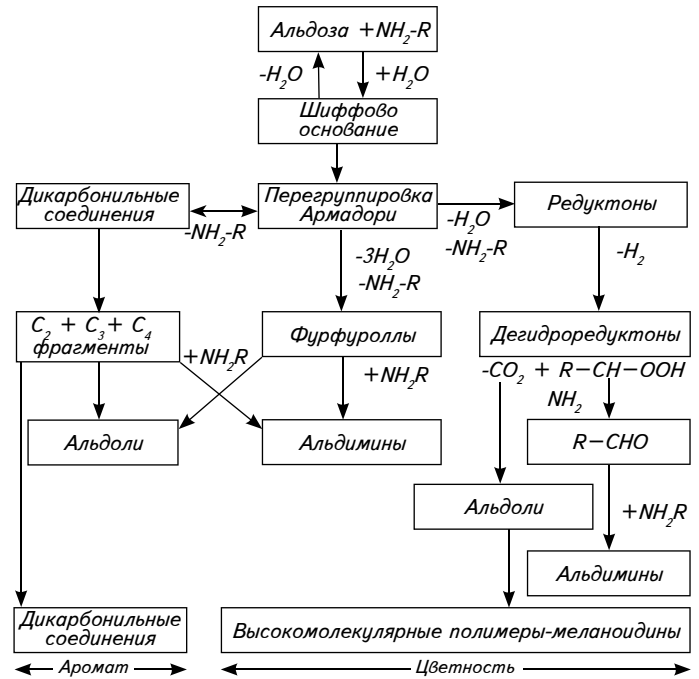


Рис. 2. Схема образования меланоидинов [1]

производителей мы провели исследования этой методики в производственных условиях сахарных заводов на свёкле разного качества и других продуктах сахарного производства. С помощью этой методики определили динамику изменения редуцирующих веществ в свёкле в процессе её хранения и их изменения в полупродуктах по верстаку завода.

В результате этих исследований были уточнены навески продуктов и полупродуктов. Установлено, что в свежевыкопанной и тургорной свёкле, а также в продуктах сахарного производства (соки, сироп, клеровки, отёки, меласса) содержание редуцирующих веществ можно определять экспресс-методом с помощью 3,5-динитросалициловой кислоты по нижеприведённым методикам.

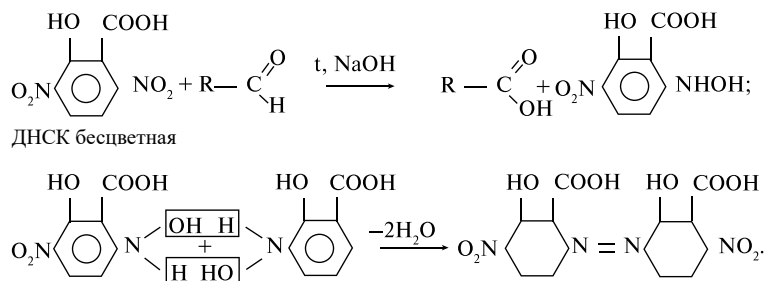


Рис. 3. Схема восстановления ДНСК в щелочной или нейтральной среде



### Методика определения редуцирующих веществ экспресс-методом с помощью 3,5-динитросалициловой кислоты

**Приборы, посуда и принадлежности.** Фотометр фотоэлектрический КФК-3 (или фотоэлектроколориметр другого типа с аналогичной технической характеристикой); размельчитель тканей свёклы типа РТС-2М или Ш1-ПРС; весы лабораторные грузоподъемностью 200 г с разновесом; чашка для взятия навесок; секундомер; баня для кипячения или химический стакан  $\varnothing$  100 см, высотой 15–20 см со вставленной на дно решёткой на подставке; баня для охлаждения; стаканчики вместимостью 50 см<sup>3</sup> для приготовления рабочих растворов инвертного сахара; пробирки с притёртой пробкой вместимостью 25 см<sup>3</sup> – 3 шт.; пипетка для отмеривания дигерата вместимостью 2 см<sup>3</sup>; пипетка для жидкости вместимостью 178,2 см<sup>3</sup>; пипетка вместимостью 20 см<sup>3</sup>; пипетки с делениями, вместимостью 10 см<sup>3</sup> – 2 шт; бюретка со стеклянным краном для отмеривания раствора 3,5-динитросалициловой кислоты вместимостью 25 см<sup>3</sup>; термометр лабораторный; колбы мерные вместимостью 100, 200, 1000 см<sup>3</sup>.

**Реактивы:** раствор свинца уксуснокислого нейтрального 25%-й; раствор 3,5-динитросалициловой кислоты 1%-й; сахароза или высококачественный рафинированный сахар-песок 10 г; раствор инвертного сахара 0,1 %; кислота соляная, х. ч., плотностью 1,19 г/см<sup>3</sup>; раствор фенолфталеина 1%-й; раствор натрия углекислого безводного – 10%-й.

#### Приготовление реактивов

**Приготовление растворов инвертного сахара.** 1%-й раствор инвертного сахара приготавливают по следующей методике: 9,5 г высококачественного рафинированного сахара-песка (содержание золы – 0,001 %, содержание редуцирующих веществ – 0,0005 %, влажность – 0,001 %) переводят с помощью 70 см<sup>3</sup> дистиллированной воды в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup>, приливают 5 см<sup>3</sup> х. ч. HCl (плотность 1,19 г/см<sup>3</sup>), помещают внутрь колбы химический термометр и выдерживают 5 мин в водяной бане при температуре 67–70 °С. Затем раствор охлаждают до 20 °С, ополаскивают термометр дистиллированной водой, направляя ополоски в колбу. После этого содержимое колбы 100 см<sup>3</sup> переводят в колбу вместимостью 1000 см<sup>3</sup>, доводят водой до метки и перемешивают. Полученный 1%-й кислый раствор инвертного сахара может сохраняться в холодильнике без изменения 12 месяцев.

Для получения нейтрального 0,5%-го раствора инвертного сахара 100 см<sup>3</sup> кислого 1%-го раствора переводят в мерную колбу вместимостью 200 см<sup>3</sup>, добавляют две капли 1%-го раствора фенолфталеина, 10%-го

раствора Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> до появления розовой окраски и доводят дистиллированной водой до метки. Раствор хранят в холодильнике.

Нейтральный 0,1%-й раствор инвертного сахара получают следующим образом: отбирают пипеткой 20 см<sup>3</sup> нейтрального 0,5%-го раствора инвертного сахара, переводят в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup> и доводят водой до метки.

**Приготовление 1%-го раствора ДНСК.** На аналитических весах взвешивают 1 г 3,5-динитросалициловой кислоты (ДНСК) и количественно переводят ~ 50 см<sup>3</sup> воды в колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup>. К раствору добавляют 20 см<sup>3</sup> 2 н. раствора NaOH и 30 г калий-натрий-виннокислого (сегнетовой соли), раствор доводят дистиллированной водой до метки, хорошо взбалтывая. Хранят в тёмном месте. Перед анализом раствор фильтруют.

**Приготовление смешанного свинцового осветлителя.** К свинцовому уксусу добавляют 25%-й раствор нейтрального уксусного свинца в отношении 5:4 по объёму [4].

С помощью мерного цилиндра берут 5 объёмов свинцового уксуса, переводят в отдельную бутылку ёмкостью 1 дм<sup>3</sup>, к нему добавляют 4 объёма 25%-го раствора уксуснокислого свинца (нейтрального раствора уксуснокислого свинца). Этот раствор используют при определении редуцирующих веществ экспресс-методом для осветления всех продуктов сахарного производства (кроме дигерата свёклы). Для использования смешанного свинцового осветлителя при определении редуцирующих веществ в свекловичной кашке его разбавляют: 25 см<sup>3</sup> смешанного свинцового осветлителя выливают в мерную колбу на 1 дм<sup>3</sup> и доводят до метки дистиллированной водой.

Примечание: приготовление остальных реактивов приведены в Инструкции по химико-техническому контролю и учёту сахарного производства (Киев, 1983) [4].

#### Построение калибровочного графика

Для построения калибровочного графика используют 0,1%-й нейтральный раствор инвертного сахара. Рабочие растворы инвертного сахара приготавливают непосредственно перед построением калибровочного графика – путём смешивания 0,1%-го раствора инвертного сахара и дистиллированной воды с таким расчётом, чтобы общий объём жидкости составлял 10 см<sup>3</sup> (см. табл.).

Для получения рабочего раствора в сухие чистые стаканчики отмеривают 0,1%-й раствор инвертного сахара в количестве, указанном в графе 1 таблицы, добавляют дистиллированную воду в количестве,

приведённом в графе 2, и содержимое тщательно перемешивают сухой стеклянной палочкой.

*Расчётная таблица для приготовления рабочих растворов инвертного сахара*

Количество 0,1%-го раствора инвертного сахара, см <sup>3</sup>	Количество дистиллированной воды, см <sup>3</sup>	Массовая доля инвертного сахара в полученном рабочем растворе, мг/см <sup>3</sup>
1	2	3
0,8	9,2	0,08
1,0	9,0	0,10
1,5	8,5	0,15
2,0	8,0	0,20
2,5	7,5	0,25
3,0	7,0	0,30
3,5	6,5	0,35
4,0	6,0	0,40
4,5	5,5	0,45
5,0	5,0	0,50
5,5	4,5	0,55
6,0	4,0	0,60

Из каждого стаканчика отбирают пипеткой по 2 см<sup>3</sup> рабочего раствора, помещают его в пробирку с притёртой пробкой, добавляют пипеткой по 2 см<sup>3</sup> 1%-го раствора ДНСК, взбалтывают горизонтальными движениями.



*Рис. 4. Устройство, предназначенное для установки пробирок*

Одновременно приготавливают эталонный раствор, для чего в пробирку с притёртой пробкой при помощи пипетки переводят 2 см<sup>3</sup> дистиллированной воды и 2 см<sup>3</sup> 1%-го раствора ДНСК, взбалтывают горизонтальными движениями.

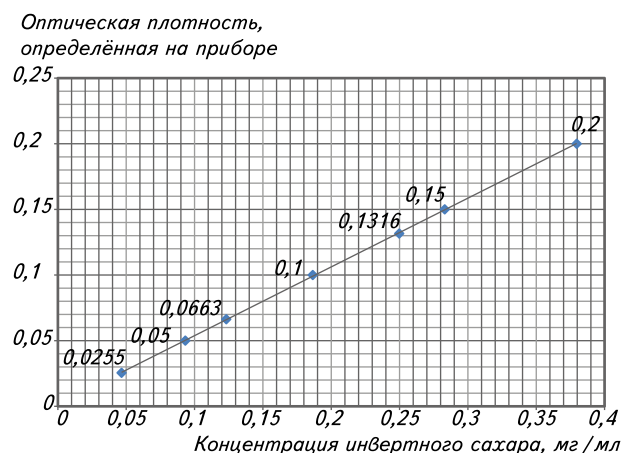
Все пробирки (12 – с рабочими растворами и 1 – с эталоном) помещают в кипящую водяную баню с двойным дном. Для этого используют специальное устройство, предназначенное для установки пробирок (рис. 4). Его используют при погружении пробирок в кипящую водяную баню, а также при их охлаждении.

По истечении 5 мин. все пробирки вынимают из кипящей водяной бани, помещают в холодильник с проточной водой при t = 20 °С, во избежание присасывания стеклянных пробок их приоткрывают два-три раза в течение охлаждения. После охлаждения в каждую пробирку добавляют пипеткой по 20 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, тщательно перемешивают.

Измерение оптической плотности полученных растворов производят на фотоэлектроколориметре КФК-3 в кювете длиной 10 мм при длине волны 490 нм. По полученным данным строят калибровочный график (рис. 5).

При отработке методики в лаборатории на разных приборах и продуктах нами было отмечено, что прибор КФК-3 очень чётко держит точку «0» и точку «100», что обеспечивает высокую воспроизводимость калибровочной кривой при её построении. Мы обработали свои полученные параллельные данные концентрации С и соответствующих им оптических плотностей D, снятых с прибора, методами математической статистики. Коэффициент корреляции r составил 0,999. Получили уравнение регрессии вида

$$C = 1,90172 \times D - 0,00153,$$



*Рис. 5. Зависимость оптической плотности образованного комплекса от концентрации инвертного сахара*

где  $C$  – содержание инвертного сахара, мг/см<sup>3</sup>;  $D$  – оптическая плотность раствора, определённая на приборе, ед.

Рекомендация специалистам-аналитикам завода: если вы работаете с прибором КФК-3, то для быстрого определения концентрации инвертного сахара в анализируемом растворе можно пользоваться нашей калибровочной кривой (см. рис. 5) или её уравнением.

### 1. Определение содержания редуцирующих веществ в свёкле

*Ход выполнения анализа.* На тарированном листке кальки взвешивают 52 г свекловичной каши или стружки, переносят её в сосуд размельчителя тканей свёклы (РТС-2М, Ш1-ПРС), добавляют пипеткой для отмеривания жидкости при определении содержания сахарозы в свёкле 356,4 см<sup>3</sup> (два объёма по 178,2 см<sup>3</sup>) разбавленного смешанного свинцового осветлителя (25 см<sup>3</sup> на 1000 см<sup>3</sup>) и разрывают листок кальки на мелкие кусочки. Сосуд с содержимым устанавливают в гнездо размельчителя и дигерируют кашку. После окончания дигерирования суспензию фильтруют.

В две пробирки с притёртыми стеклянными пробками при помощи пипетки переводят по 2 см<sup>3</sup> фильтра, добавляют в каждую по 2 см<sup>3</sup> 1%-го раствора ДНСК (3,5-динитросалициловой кислоты), тщательно перемешивают горизонтальными встряхиваниями. Пробирки помещают в кипящую баню с двойным дном.

Одновременно приготавливают эталонный раствор, для чего в пробирку с притёртой пробкой при помощи пипетки вносят 2 см<sup>3</sup> дистиллированной воды и 2 см<sup>3</sup> 1%-го раствора ДНСК, взбалтывают горизонтальными движениями и одновременно вместе с двумя пробирками, в которых находится испытуемый раствор, помещают в кипящую водяную баню с двойным дном.

По истечении 5 мин все три пробирки вынимают из кипящей водяной бани, помещают в холодильник с проточной водой при  $t = 20$  °С. Во избежание присыхания стеклянных пробок их приоткрывают два-три раза в течение охлаждения. После охлаждения пробирки вынимают из холодильника и в каждую добавляют пипеткой по 20 см<sup>3</sup> дистиллированной воды. Пробирки вновь закрывают каждой своей пробкой и тщательно перемешивают содержимое, переворачивая в вертикальном направлении.

Измерение оптической плотности полученных окрашенных растворов производят на фотоэлектрическом колориметре типа КФК-3 или на спектрофотометре в кювете длиной 10 мм при монохроматическом свете с длиной волны 490 нм.

Затем по калибровочной кривой определяют содержание редуцирующих веществ, мг/см<sup>3</sup>.

Содержание редуцирующих веществ ( $i$ ), % к массе свёклы, вычисляют по формуле

$$i = 0,769 \times C, \quad (1)$$

где  $C$  – количество редуцирующих веществ в растворе, мг/см<sup>3</sup>, определённое по калибровочной кривой (см. рис. 5).

Это уравнение получено из следующей пропорции:

$$I = (100 \times 1000 \times C) / (130 \times 1000) = 10 \times C / 13 = 0,769 \times C. \quad (2)$$

Примечание: определение редуцирующих веществ экспресс-методом производят в свежеприготовленной кашке из свежей и тургорной свёклы.

### 2. Определение редуцирующих веществ в продуктах сахарного производства

Взвешивают 10 г свекловичного или диффузионного сока, 50 г сока II сатурации, 10 г сиропа, 5–10 г утфеля, 5 г оттока, 2 г мелассы, переводят количественно навеску соответствующего продукта дистиллированной водой в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup>, добавляют 9 см<sup>3</sup> смешанного свинцового осветлителя, доводят дистиллированной водой до метки, выливают в сухой чистый стакан вместимостью 150 см<sup>3</sup> с предварительно помещённым в него промытым карборафином – 2 г. Если в лаборатории нет карборафина, для осветления раствора можно воспользоваться медицинским тщательно измельчённым активированным углём (2 таблетки). Содержимое стакана перемешивают стеклянной палочкой в течение 30 с и фильтруют через двойной бумажный фильтр.

В две пробирки с притёртыми стеклянными пробками при помощи пипетки переводят по 2 см<sup>3</sup> фильтра, добавляют в каждую по 2 см<sup>3</sup> 1%-го раствора ДНСК (3,5-динитросалициловой кислоты), тщательно перемешивают горизонтальными встряхивающими движениями. Пробирки помещают в кипящую водяную баню с двойным дном.

Одновременно приготавливают эталонный раствор, для чего в пробирку с притёртой пробкой при помощи пипетки вносят 2 см<sup>3</sup> дистиллированной воды и 2 см<sup>3</sup> 1%-го раствора ДНСК, взбалтывают горизонтальными движениями и одновременно вместе с двумя пробирками, в которых находится испытуемый раствор, помещают в кипящую водяную баню с двойным дном.

По истечении 5 мин все три пробирки вынимают из кипящей водяной бани, помещают в холодильник с проточной водой при  $t = 20$  °С. Во избежание присыхания стеклянных пробок их приоткрывают два-



три раза в течение охлаждения. После охлаждения пробирки вынимают из холодильника и в каждую добавляют пипеткой по 20 см<sup>3</sup> дистиллированной воды. Пробирки вновь закрывают каждую своей пробкой и тщательно перемешивают содержимое, переворачивая в вертикальном направлении.

Измерение оптической плотности полученных окрашенных растворов производят на фотоэлектрическом колориметре типа КФК-3 или на спектрофотометре в кювете длиной 10 мм при монохроматическом свете с длиной волны 490 нм. Содержание редуцирующих веществ к массе продукта вычисляют по формуле

$$i = \frac{10 \times C}{n} \quad (3)$$

где  $i$  – содержание редуцирующих веществ в исследуемом продукте, % к массе продукта;  $C$  – количество редуцирующих веществ в растворе, мг/см<sup>3</sup>, определенное по калибровочной кривой (рис. 5) или по уравнению;  $n$  – навеска продукта, г.

#### Выводы и предложения производству

На основании выполненных исследований можно сделать следующие выводы и предложения.

1. Разработанная методика является экспрессной и может использоваться в текущем контроле сахарного производства.

2. Методика позволяет оценивать уровень спелости свёклы по накоплению инверта при поступлении её с полей и определять разложение сахарозы при хранении корнеплодов.

3. Определение содержания редуцирующих веществ в диффузионном соке даёт возможность оценить процессы разложения сахарозы при её экстракции вследствие действия ферментов и развития микробиологических процессов, принимать решения о корректировке температурного режима и внесении антисептиков.

4. С помощью этой методики можно оценить степень термоустойчивости очищенного сока и проведения процесса очистки, особенно горячей дефекации, её длительности и температуры.

5. Определение содержания инверта в сиропе, отлёках и мелассе позволяет определить неучтённые потери на выпарной установке и в продуктовом отделении завода.

#### Список литературы

1. *Бобровник Л.Д.* Химико-технологические аспекты цветных веществ сахарного производства / Л.Д. Бобровник, Т.К. Рухадзе // Тбилиси : ТТУ, 2012. – 112 с.

2. *Бугаенко, И.Ф.* Принципы эффективного сахарного производства // Сахарный бизнес России. – М., 2003. – 287 с.

3. *Добжицкий, Я.* Химический анализ в сахарном производстве / Я. Добжицкий – М. : Агропромиздат, 1985. – 352 с.

4. Инструкция по химико-техническому контролю и учёту сахарного производства. – Киев : ВНИИСП, 1983. – С. 263–266.

5. Инструкция по ведению технологического процесса при переработке свёклы. – Киев : ВНИИСП, 1984. – 360 с.

6. *Maillard L.C.* Action des acides amines sur les sucres formation des melanoidines par voie methodique // Comptes rendus hebdomadaires des Seances de l'Academie des Sciences. – 1912. – V.154. – p. 66–68.

7. *Сапронов, А.Р.* Технология сахара / А.Р. Сапронов [и др.]. – СПб. : Профессия, 2013. – 296 с.

8. *Сапронов А.Р.* Красящие вещества и их влияние на качество сахара / А.Р. Сапронов, Р.А. Колчева. – М. : Пищевая промышленность, 1975. – 347 с.

9. *Хелемский, М.З.* Технологические качества сахарной свёклы. Ч. I и II / М.З. Хелемский. – М. : Пищепромиздат, 1967. – 284 с.

10. *Хелемский, М.З.* Хранение сахарной свёклы // М. : Пищевая промышленность, 1967. – 368 с.

11. *Хелемский, М.З.* Биохимия в свеклосахарном производстве / М.З. Хелемский [и др.]. – М. : Пищевая промышленность, 1977. – 224 с.

12. *Чернявская Л.И.* Технохимический контроль сахара-песка и сахара-рафинада / Л.И. Чернявская, А.П. Пустоход, Н.С. Иволга // М. : Колос, 1995. – С. 87–91.

13. *Чернявская, Л.И.* Сахарная свёкла. Проблемы повышения технологических качеств и эффективности переработки / Л.И. Чернявская [и др.]. – Киев : Украинский фитосоциологический центр, 2003. – 308 с.

14. *Мількевич, В.М.* Технологічна якість цукрових буряків та підвищення ефективності виробництва цукру / В.М. Мількевич [та ін.]. – Киев : Український фітосоціологічний центр, 2000. – 132 с.

**Аннотация.** Представлены результаты исследований по определению экспресс-методом содержания редуцирующих веществ в свёкле и продуктах сахарного производства. Даны рекомендации по его использованию в контроле сахарного производства.

**Ключевые слова:** сахарная свёкла, сок, сироп, меласса, методики определения.

**Summary.** The results of studies on the determination of the content of reducing substances by the express method in beets and sugar production are presented. Recommendations on its use in the control of sugar production are given.

**Keywords:** sugar beet, juice, syrup, molasses, methods of determination.

# К расчёту прибора управления процессом промывания сахара-песка в центрифуге периодического действия по «гибкой» программе

**А.А. СЛАВЯНСКИЙ**, д-р техн. наук

**А.А. АЛЕКСЕЕВ**, аспирант

**В.А. ГРИБКОВА**, канд. техн. наук

**Н.В. НИКОЛАЕВА**, канд. техн. наук

**С.А. МАКАРОВА**, канд. техн. наук

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)» (e-mail: mgutu-sahar@mail.ru)

**Цель работы** – теоретически обосновать и количественно проанализировать устройство с упругим элементом автоматизированного управления процессом промывания сахара-песка первого продукта по «гибкой» временной программе.

## Введение

Известно, что выход сахара-песка, так же как и его товарное качество, в значительной степени зависит от технологических свойств перерабатываемых утфелей и программы работы центрифуги I кристаллизации. В современных автоматизированных центрифугах управление отдельными операциями рабочего цикла осуществляется по «жёсткой» временной программе. Продолжительность операций отделения первого оттока, промывания, отделения второго оттока, оказывающих основное влияние на выход и качество сахара, в этом случае устанавливается при пробном центрифугировании. Если происходит ухудшение качества перерабатываемого сырья или нарушение технологии, эту операцию выполняют по каждой варке утфеля, что требует дополнительного времени на анализ цветности сахара и поэтому не всегда выполняется в производственных условиях. Кроме того, непосредственно при работе центрифуги длительность этих операций не может быть изменена, и когда на обработку поступает утфель с ухудшенными технологическими характеристиками, как следствие, возможно получение нестандартного сахара-песка [1, 4–9].

В плане инновационного решения проблемы совершенствования работы центрифуги утфеля I продукта следует отнести связанное с проведением цикла центрифугирования по «гибкой» временной программе

научно-техническое направление, когда зависящее от качества утфеля промывание сахара начинается в момент отделения основной массы межкристалльного раствора от кристаллов, что уменьшает расход промывочной воды и увеличивает выход кристаллического сахара с центрифуг. Однако эксплуатируемые центрифуги не имеют устройства, фиксирующего момент отделения основной массы межкристалльного раствора от кристаллов сахара.

С целью совершенствования технологии центрифугирования утфеля разработан ряд устройств, позволяющих вести этот процесс по «гибкой» временной программе.

Работа центрифуги по «гибкой» временной программе реализуется в автоматическом режиме. Для этого в принципиальную схему электропривода центрифуг внесены обеспечивающие выполнение этапа технологического потока изменения при условии, что отделение межкристалльного раствора начинается после загрузки утфелем и набора ротором центрифуги оборотов.

## Новая конструкция устройства контроля работы подвесных центрифуг по «гибкой» программе цикла

Необходимость промывания кристаллов сахара обусловлена наличием на их поверхности плёнки межкристалльного раствора после удаления его основной массы в процессе центробежной фильтрации.

На полноту отделения межкристалльного раствора от кристаллов сахара при центрифугировании, а значит, и на остаточное его содержание в виде плёнки в значительной степени оказывает влияние ряд факторов. К ним относятся: размеры и степень однородности кристаллов разделяемого утфеля, предопределяющие

их удельную поверхность; вязкость межкристального раствора утфеля; фактор разделения центрифуги.

Для обеспечения рациональных условий промывания кристаллов сахара эту операцию следует начинать при минимальном содержании на них плёнки. Такие условия достигаются, когда начало промывания и момент окончания отделения основной массы первого оттока совпадают, т. е. этот процесс ведётся по «гибкой» временной программе цикла центрифугирования. С этой целью нами было разработано новое устройство, схема которого приведена на рис. 1.

В соответствии с приведённой на рисунке схемой центрифуга включает кожух 1; установленный в нём на валу 2 вертикальный цилиндрический перфорированный ротор 3; блок управления работой центрифуги 12; устройство для фиксирования момента окончания отделения межкристального раствора от кристаллов сахара, содержащее корпус 4, сообщённый с закожухным пространством центрифуги; установленную в нём пластину 5, контактирующую с потоком отделяемого межкристального раствора, связанную с блоком управления работой центрифуги 12 и имеющую возможность совершать возвратно-поступательные движения по горизонтали под действием ударной силы отделяемого межкристального раствора, снабжённую подпружиненным поршнем 7 со штоком 6, прикрепленным к пластине, и винтом 9 для регулирования хода поршня ( $L$ ) путём изменения степени сжатия пружины 8 и связанную с блоком управления работой центрифуги 12 через стержень 10 на поршне 7 и контактное устройство 11.

Принцип действия устройства для контроля работы центрифуги следующий. Сразу после загрузки центрифуги начинается отделение кристаллов сахара межкристального раствора, поток которого через перфорированную поверхность вращающегося ротора 3 воздействует на пластину 5 устройства для

фиксирования момента окончания его отделения, связанную с блоком управления работой центрифуги 12. Под действием силы удара межкристального раствора пластина 5 начинает перемещаться по горизонтали внутрь корпуса устройства 4 на величину её максимального хода ( $L$ ).

Экспериментально установлено, что для данной конструкции оптимальная величина максимального хода пластины  $L$  находится в диапазоне 5–20 мм. При перемещении пластины 5 внутрь корпуса 4 через шток 6 и подпружиненный поршень 7 пластина воздействует на пружину 8, вызывая её сжатие и размыкая контакт на контактирующем устройстве 11. В момент окончания отделения межкристального раствора от кристаллов сахара его ударное воздействие на пластину 5 прекращается, в результате чего под воздействием пружины 8 на поршень 7 через шток 6 пластина возвращается в исходное положение, замыкая через стержень 10 контакт контактирующего устройства 11 и включая последующие операции цикла центрифугирования через блок управления работой центрифуги 12.

#### Математическое описание ударного воздействия оттока на чувствительный элемент устройства

##### Постановка задачи

Предполагается, что в фильтрующем пористом пласте из кристаллов сахара и межкристального раствора (оттока) под действием избыточного давления  $\Delta P$ , со скоростью  $v_f$  по радиусу и скоростью  $v_0 = \omega R$  в окружном направлении с ситовой поверхности центрифуги срывается пробная частица жидкости (оттока), приобретая вид сферической капли под действием силы поверхностного натяжения. В качестве такой пробной частицы может быть условно принята капля диаметром  $d$ , равным диаметру входного отверстия управляющего устройства. По сходу с ротора центри-

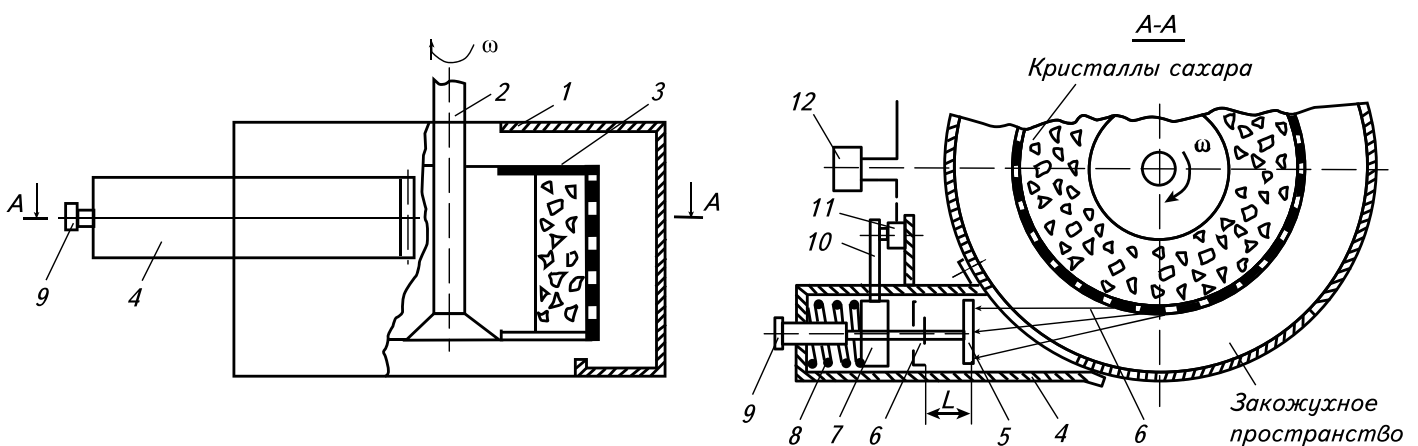


Рис. 1. Схема установки устройства на центрифугу для работы по «гибкой» временной программе цикла



фуги частица оттока в виде капли, испытывая затем действие на неё силы трения со стороны воздушного потока и сил поверхностного натяжения, разрушается, образуя скопление капель меньшего диаметра.

Схематизируя задачу далее, скопление капель оттока показывают как сплошную среду (рис. 2). Требуется при заданных исходных физико-механических и геометрических параметрах центрифуги и устройства по её программному управлению сформулировать физико-математическую модель исследуемого процесса с целью установить зависимости между процессными параметрами машины и этого прибора, учитывая особенности конструкции и принцип гибкого управления как результат ударного воздействия оттока на пластину чувствительного элемента прибора управления.

*Решение задачи*

Количественный анализ применительно к моделирующей элемент струи оттока пробной частице (см. рис. 2) проводят на базе теоремы об изменении кинетической энергии для механической системы «пружинное устройство + частица» [2]. А именно, для этой системы должно выполняться условие сохранения баланса

$$T_1 - T_0 = A^i + A^e, \tag{1}$$

где в пренебрежении массой упругого элемента системы здесь и ниже

$$T_1 = \frac{mv_1^2}{2} \tag{2}$$

– кинетическая энергия частицы в конечном положении,  $m$  – масса частицы, причём  $T_1 = 0$ , так как частица на поверхности пластины пружины в конечном положении заторможена,

$$T_0 = \frac{mv_0^2}{2} \tag{3}$$

– кинетическая энергия частицы в начальном положении,  $A^i, A^e$ , – соответственно работа внутренних и внешних сил, приложенных к механической системе.

При этом, если пренебречь небольшой по величине обусловленной силами поверхностного натяжения работой сил каплеобразования, то работа  $A^i$  внутренних сил, как взятая с противоположным знаком потенциальная энергия сжатой пружины, приближённо равна

$$A^i = -\frac{c\xi^2}{2}, \tag{4}$$

где  $c$  – коэффициент жёсткости пружины,  $\xi$  – удлинение пружины в крайнем положении (рис. 2б).

Среди действующих на частицу сил наибольшую по величине работу совершает сила трения со стороны воздушного потока. Причём поскольку в реальных условиях величина скорости  $v_0$  частицы и её диаметр  $d$  достаточно велики, характеризующее движение частицы в воздушном потоке число Рейнольдса также значительно по величине. Поэтому силу сопротивления  $F_c$  движению частицы в данном потоке разыскивают по зависимости [3]

$$F_c = \frac{k_2 \rho_1 S v_0^2}{2}, \tag{5}$$

где  $k_2 \approx 1$  – коэффициент сопротивления;  $\rho_1$  – плотность воздуха,  $S = \frac{\pi d^2}{4}$  – площадь миделевого сечения частицы,  $d$  – её диаметр.

Или, согласно (5)

$$F_c = \frac{k_2 \rho_1 \pi d^2 v_0^2}{8}, \tag{6}$$

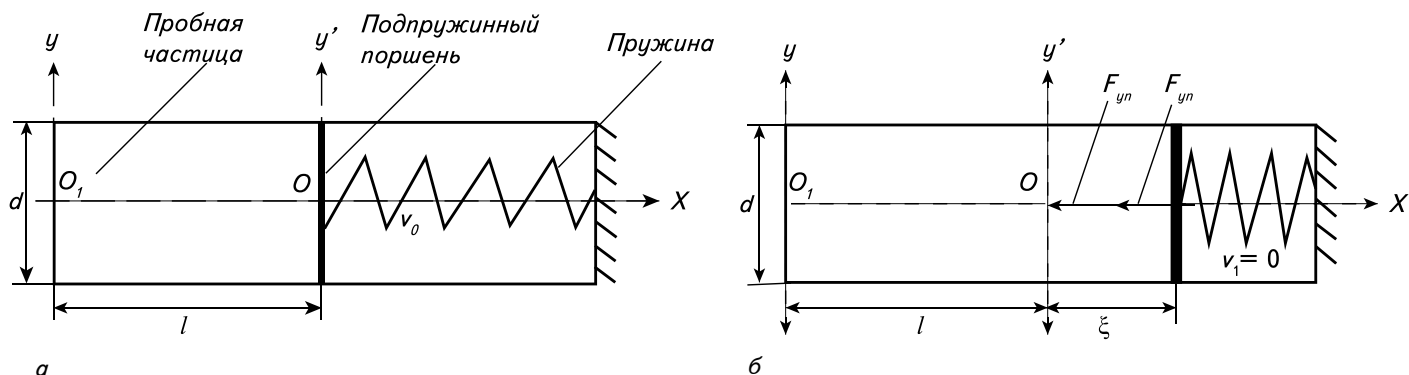


Рис. 2. Положение управляющего устройства: а) исходное (воздействие оттока на пружину отсутствует); б) конечное (максимальное воздействие оттока на пластину пружины)

в результате чего выражение входящей в (1) работы внешних сил записывают в виде

$$A^e = -F_c(l + \xi), \quad (7)$$

где  $F_c$  определяется по (6).

Подставляя (2)–(7) в (1), получают соотношение

$$-\frac{mv_0^2}{2} = -\frac{c\xi^2}{2} - F_c(l + \xi). \quad (8)$$

Или, с учётом (8) и того, что  $m = \frac{\rho_1 \pi d^3}{6}$ ,

$$\frac{c\xi^2}{2} + \frac{\pi d^2 \rho_2 v_0^2 \xi}{8} + \frac{\pi d^2 v_0^2}{24} (3l\rho_2 - 2d\rho_1) = 0, \quad (9)$$

откуда, проводя упрощения, приходят к квадратичному по  $\xi$  алгебраическому уравнению

$$\xi^2 + 2a\xi + b = 0, \quad (10)$$

где обозначено

$$a = \frac{\pi d^2 \rho_2 v_0^2}{8c}, \quad b = \frac{\pi d^2 v_0^2}{12c} (3l\rho_2 - 2d\rho_1). \quad (11)$$

Положительным по знаку, соответствующим предельному ходу  $\xi = \xi_{\max}$  пружины, корнем уравнения (10) служит

$$\xi = -a + (a^2 - b)^{\frac{1}{2}}, \quad (12)$$

где  $a$  и  $b$  определяются по (11).

В свою очередь, если по конструктивным соображениям предельный ход  $\xi = \xi_{\max}$  данного упругого элемента задан, то исходя из (9) может быть определена и жёсткость  $c$  этого элемента

$$c = \frac{\pi d^2 v_0^2}{12\xi^2} [2d\rho_1 - 3(l + \xi)\rho_2]. \quad (13)$$

Кроме того, в соответствии с принятой концепцией «пробной частицы» на базе (9) и условия  $\xi = 0$  положение пружины в нерастянутом состоянии определяется, и минимальное расчётное значение диаметра такой частицы

$$d_{\min} = \frac{1,5l\rho_2}{\rho_1}, \quad (14)$$

как видно, пропорционально отношению плотности  $\rho_2$  воздуха и плотности  $\rho_1$  оттока.

Формулы (10)–(14) полагают за основу расчёта процесса управления центрифугированием утфелей первой кристаллизации по «гибкой» временной программе при условии, что ход штока пружины изменяется от нулевого  $\xi = 0$  до максимального  $\xi = \xi_{\max}$  значения.

### Численный эксперимент

В качестве исходных параметров процесса, характерных для центрифуги марки ФПН-1251Л-01, выбирают: радиус центрифуги  $R = 0,625$  м; плотности соответственно оттока и воздуха:  $\rho_1 = 1200$ ,  $\rho_2 = 1,3$  кг/м<sup>3</sup>. Параметрам процесса придавали значение: угловая скорость ротора  $w = 100; 150$  рад/с; расстояние от обечайки ротора до штока приёмного устройства  $l = 0,05, 0,10$  м; диаметр пробной частицы  $d = 5; 10$  мм. Коэффициент жёсткости пружины варьировали в области значений  $c \in [300, 600]$  Н/м.

Отражённым графически количественным анализом параметра управления процесса отвода оттока из ротора – величины хода штока программного устройства – выявлена зависимость результатов расчёта параметров процесса от величины  $c$  – коэффициента жёсткости пружины при фиксированных значениях остальных процессных параметров: угловой скорости  $w$ , расстояния  $l$ , диаметра  $d$ .

А именно, в соответствии с физическим смыслом исследуемого механического процесса, когда фиксированы остальные параметры, ход штока экспоненциально убывает вместе с ростом жёсткости пружины (все кривые рис. 3). В свою очередь, с увеличением скорости  $v_0$  частицы на входе в канал ход штока воз-

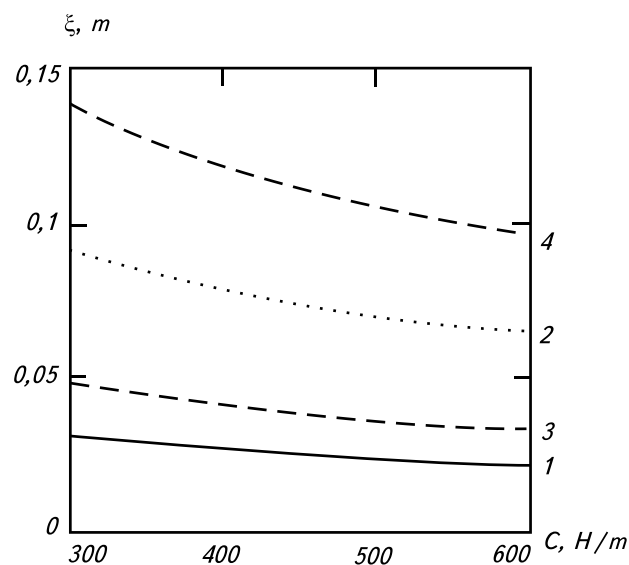


Рис. 3. Зависимости хода  $\xi$  штока пружины от коэффициента жёсткости пружины  $c$  при различных значениях угловой скорости ротора  $w$ , диаметра пробной частицы  $d$ , расстояния  $l$  от обечайки ротора до штока приёмного устройства:  
 $l = 0,05$  м;  
 $w = 100$  рад/с: 1 –  $d = 5$  мм, 2 –  $d = 10$  мм;  
 $w = 150$  рад/с: 3 –  $d = 5$  мм, 4 –  $d = 10$  мм

растает (например, на рис. 2 кривая 3 расположена выше кривой 1). В тех же условиях вместе с ростом диаметра  $d$  пробной частицы отмечается также увеличение хода штока (см. рис. 3: кривая 2 выше кривой 1).

В то же время, как показывает расчёт, когда расстояние  $l$  от обечайки ротора до штока приёмного устройства увеличивается даже в два раза, имеет место, хотя и слабо выраженное, снижение хода штока (например, по кривым 1 рис. 3:  $\xi (l = 0,05 \text{ м}) = 0,023 \text{ м}$ ;  $\xi (l = 0,1 \text{ м}) = 0,022 \text{ м}$ ).

### Выводы

Таким образом, в данной работе:

– дано теоретическое обоснование программного управления процесса оттока в центробежной машине и сформулирована физико-математическая модель исследуемого механического процесса ударного воздействия оттока на пластину чувствительного элемента прибора управления центрифуги;

– на базе основных физических законов исследована кинетика дробления заряженной капли под действием сил инерции, поверхностного натяжения и силы упругости пружины исполнительного механизма;

– при заданных исходных физико-механических и геометрических параметрах процесса установлена и численно проанализирована зависимость хода штока пружины от силового воздействия на неё;

– выявленная закономерность динамики данного элемента конструкции может быть эффективно использована при совершенствовании прибора программного управления процесса оттока в центробежной машине I кристаллизации.

### Список литературы

1. Количественный анализ промывания кристаллического белого сахара в роторе центрифуги / Е.В. Семёнов, А.А. Славянский, А.В. Карамзин // Сахар. – 2012. – № 7. – С. 48–53.
2. Курс теоретической механики: учеб. для вузов / В.И. Дронг [и др.]; под общ. ред. В.С. Колесникова. – 3-е изд. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 736 с.
3. Павловский, В.А. Вычислительная гидродинамика. Теоретические основы: учеб. пособие для вузов / В.А. Павловский, Д.В. Никущенко. – СПб.: Лань, 2018. – 368 с.
4. Семёнов, Е.В. Моделирование процессов кристаллизации и центрифугирования / Е.В. Семёнов, А.А. Славянский. – М.: СПУТНИК+, 2015. – 217 с.

5. Семёнов, Е.В. К расчёту эффективности процесса промывания водой сахара-песка в роторе центрифуги / Е.В. Семёнов, А.А. Славянский, А.А. Алексеев // Сахар. – 2015. – № 2. – С. 32–35.

6. Семёнов, Е.В. Моделирование процесса фильтрации утфеля через уплотнённый слой осадка на стенке ротора центрифуги / Е.В. Семёнов, А.А. Славянский, А.И. Бержец // Сб. научн. тр. – М.: МГУПП, 2001. – С. 148–164.

7. Семёнов, Е.В. Промывание кристаллического белого сахара в роторе центрифуги / Е.В. Семёнов, А.А. Славянский, Н.Н. Лебедева // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2017. – № 3. – С. 36–39.

8. Славянский, А.А. Повышение выхода и качества сахара в продуктовом отделении сахарного завода (методическое пособие) / А.А. Славянский. – М.: Издательский комплекс МГУПП, 2009. – 172 с.

9. Славянский, А.А. Совершенствование технологии очистки сахаросодержащих растворов, кристаллизации и центрифугирования с целью повышения выхода и качества сахара: дис. ... д-ра техн. наук. / А.А. Славянский. – М.: МТИПП, 1992. – 51с.

**Аннотация.** Исходя из фундаментальных физических законов сохранения импульса и энергии, на базе количественного анализа кинетики элемента закрученной струи раствора сахара дано теоретическое обоснование программного управления процесса промывания слоя сахара-песка на центрифуге периодического действия. Численным экспериментом выявлена зависимость основного фактора управления процесса – хода штока упругого элемента прибора управления – от силового воздействия на него пробного элемента струи раствора.

**Ключевые слова:** центрифуга, первый продукт, промывание, кинетика, прибор программного управления.

**Summary.** Proceeding from the fundamental physical laws of conservation of momentum and energy, based on quantitative analysis of kinetics element swirling Jet solution of sugar, theoretical substantiation of software process management layer lavage granulated sugar on the centrifuge periodic action. Numerical experiment of the dependence of the basic factors of the process control – rod progress elastic element control device – from power impact trial item Jet solution.

**Keywords:** centrifuge, the first product, lavage, kinetics, device management software.



19-22  
НОЯБРЯ 2019

Краснодар  
ул. Конгрессная, 1  
ВКК «Экспоград Юг»

26-я  
Международная  
ВЫСТАВКА

сельскохозяйственной техники,  
оборудования и материалов  
для производства и переработки  
растениеводческой сельхозпродукции



ЮГАГРО

Бесплатный билет  
на [yugagro.org](http://yugagro.org)



Организатор



12+

Генеральный  
партнер



Стратегический  
спонсор



Генеральный  
спонсор



Официальный  
партнер



Спонсор  
деловой программы



Официальный  
спонсор



Спонсор  
информационных стоек



Спонсоры выставки



# Потенциальные потери урожая сахарной свёклы в зависимости от численности и видового состава сорняков в посеве

Е.А. ДВОРЯНКИН, д-р с/х. наук (e-mail: dvoryankin149@gmail.com)

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свёклы и сахара имени А.Л. Мазлумова»

## Введение

Агроэкосистема – биотическое сообщество, созданное и регулярно поддерживаемое человеком с целью получения сельскохозяйственной продукции. Культурные растения являются главным компонентом агроэкосистемы. Они изменяют микроклимат, оказывают влияние на физико-химические свойства почвы и почвенной влаги. Выделяя биологически активные вещества, растения культуры оказывают влияние на микробиологическую активность почвы, флору и фауну агроценоза.

В агроэкосистемах разнообразие сорной растительности резко снижено. Так, на свекловичном поле в результате длительной интенсивной борьбы с сорняками видовой состав сорняков заметно сокращается. В итоге формируется небольшая группа наиболее адаптированных, в том числе злостных, трудноискореняемых сорняков. Вследствие искусственного отбора численность отдельных адаптировавшихся видов сорняков может нарастать в десятки раз, что не только не облегчает борьбу с сорняками, но иногда и затрудняет её.

В процессе борьбы за существование сорные растения формируют признаки, позволяющие им удерживаться на полях, несмотря на постоянное стремление человека уничтожить их. Объясняется это отчасти тем, что, ведя борьбу с сорняками, человек в то же время невольно создаёт для них благоприятные условия – посев особых культур, рыхление почвы, орошение, удобрение и пр. [1].

## Факторы, нарушающие равновесие обитания сорняков

Видовой состав агроценоза зависит от чередования культур в севообороте – смена основного биотического компонента экосистемы приводит к смене типа экосистемы. Известна связь сорных растений с культурными. Так, в Курском и Воронежском сорных районах в посевах ржи и озимой пшеницы распространены василёк синий, живокость полевая,

рыжик волосистый, змееголовник, икотник и др. [1]. Сахарная свёкла засоряется преимущественно ширицей, куриным просом, марью белой, пикульниками, гречишками, редькой дикой, чистецом однолетним. Следовательно, видовой состав, обилие, покрытие и распространённость сорных растений зависят от самой культуры, места её географического обитания, почвы, состава и запасов семенных и вегетативных зачатков в почве, погодных условий, уровня агротехники [1]. Последний фактор имеет наибольшее значение. Сдерживанию роста засорённости в агроценозах способствует использование передовых эффективных агротехнологий выращивания сельскохозяйственных культур, достижений селекции, агрохимии, средств защиты растений. Нарушения технологии вызывают обратные изменения видового состава сорняков [3]. В зависимости от лимитирующих факторов происходят изменения в агрофитоценозе, которые могут продолжаться в течение многих лет. Факторы, нарушающие равновесие, вызывают изменения сообщества, т. е. популяции одних видов сменяются другими или вытесняются внутри сообщества видами, адаптированными к данному фактору.

В 1970–80-х гг. агротехнический метод был наиболее экологически безопасным, малозатратным и, наряду с уничтожением сорняков, обеспечивал регулирование питательного, температурного и водно-воздушного режимов почвы. В это время на опытном поле ВНИИСС применяли традиционную обработку почвы – отвальную вспашку под все культуры севооборота, которая позволяла в сочетании с дисковым и лемешным лушением стерни снижать засорённость полей на 60–80 %.

Результат таких мероприятий – низкая засорённость (до 100 шт/м<sup>2</sup>) посева сахарной свёклы (рис. 1), при этом видовой состав сорняков был более разнообразен (18–20 видов). Наибольшее распространение среди малолетних двудольных сорняков в посевах сахарной свёклы получили семейства амарантовых, гречишных и маревых, чему способствовало внесение



ЗА ТО, ЧТО НАША ЖИЗНЬ НЕ БЛЁКЛА,  
МЫ ГОВОРИМ: СПАСИБО, СВЁКЛА!

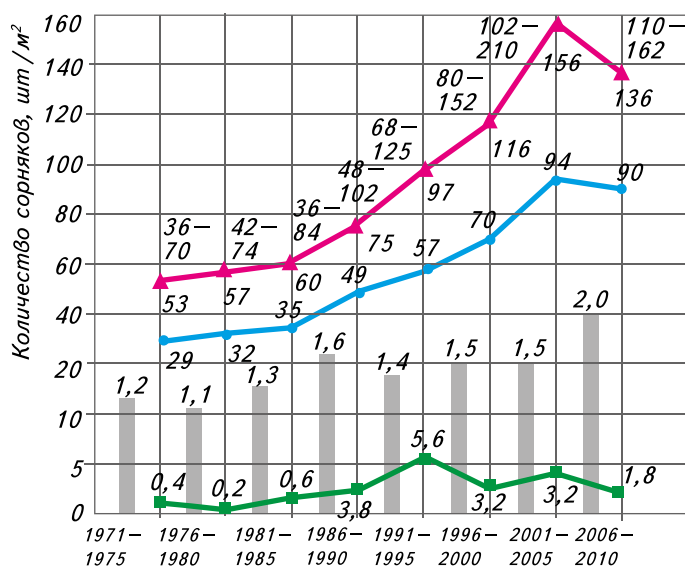


Рис. 1. Динамика засорённости посевов сахарной свёклы на опытном поле ВНИИСС: ▲—▲—▲ — общая численность однолетних сорняков (колебания и средняя); ●—●—● — средняя численность однолетних двудольных сорняков; ■—■—■ — средняя численность многолетних сорняков; ■ — отношение количества однолетних двудольных к количеству однолетних злаковых сорняков

органики. Суммарная доля малолетних двудольных сорняков была не более 60 %. Численность многолетних сорняков (в основном осотов) не достигала пороговой вредности (0,2–0,6 шт/м²) [2]. Соотношение численности широколистных двудольных к злаковым сорнякам свидетельствовало о незначительном преобладании в посеве малолетних двудольных растений.

В конце 1980-х гг. с переходом на новую технологию обработки почвы в севообороте — комбинированную, предусматривающую поверхностную обработку почвы под зерновые культуры и вспашку плугом с оборотом пласта под пропашные культуры, при недостатке средств на полноценную обработку гербицидами зерновых культур, нехватке современной техники наблюдали нарастание засорённости посевов сахарной свёклы. Заметно увеличилось число многолетних сорняков. Помимо осотов нарастала численность вьюнка полевого. К 2005 г. засорённость опытного поля перешла в категорию «средняя», а в отдельные годы — «высокая» (см. табл.).

С возобновлением химической прополки культур в севообороте изменился спектр засорённости посева сахарной свёклы. В настоящее время сообщество сорняков в посевах этой культуры на опытном поле в звене севооборота «чёрный пар — озимая пшеница — сахарная свёкла» уменьшилось до 10–14 видов. В первой волне сорняков увеличилась численность

подмаренника цепкого, горца вьюнкового и просвирника на фоне общего снижения засорённости. Заметно возросла доля однолетних двудольных сорняков (увеличилась численность щиряцы, мари белой) относительно злаковых.

**Запасы семян в почве и их способность к прорастанию**

Наличие всходов сорняков в значительной степени зависит от запаса семян в почве и их способности к прорастанию. Последнее у сорных растений может быть связано с явлением разноплодности (гетерокарпии), когда у одного вида растений формируются несколько типов плодов. Например, у лебеды белой формируются три типа плодов с различной толщиной околоплодника. Плоды с толстой оболочкой сохраняются в почве несколько лет, а с тонкой оболочкой могут прорасти и через несколько дней после опадения [1].

Видовой состав сорняков на посевах сахарной свёклы в годы исследований (звено севооборота: чёрный пар — озимая пшеница — сахарная свёкла; июль; % от общего количества сорняков на абсолютном контроле)

Виды сорняков	Среднее за 2001–2004 гг.	Среднее за 2005–2007 гг.	Среднее за 2008–2010 гг.	Среднее за 2013–2018 гг.
Мышей и куриное просо	49,2	46,2	24,7	22,3
Щиряца	17,9	18,1	27,1	39,1
Марь белая	7,7	7,4	12,4	14,6
Горцы	4,5	3,5	2,6	2,6
Паслен чёрный	0,13	0,1	6,1	—
Горчица полевая	2,0	2,1	1,7	—
Редька дикая	1,2	—	—	—
Смолёвка белая	1,1	1,5	3,0	—
Фиалка полевая	1,0	0,8	1,6	1,8
Морковь дикая	1,2	—	—	—
Ярутка полевая	1,4	0,2	1,0	4,7
Подмаренник цепкий	5,4	9,4	7,0	6,3
Пикульник	1,8	—	—	0,5
Пастушья сумка	0,3	0,1	2,4	1,0
Чистец полевой	0,1	—	—	3,5
Просвирник	0,5	0,4	1,6	0,1
Белена	—	—	0,6	—
Осоты	3,3	4,7	1,4	0,7
Ромашка	0,13	0,2	0,9	0,2
Вьюнок полевой	1,4	1,5	0,5	0,8
Всего: злаковых	49,2	46,2	24,7	22,3
Всего: малолетних двудольных	46,0	47,4	71,4	76,0
Всего: многолетних	4,8	6,4	2,8	1,7
Всего сорняков: шт/м²	317	176	139	121
%	100	100	100	100





Семена ширицы лучше прорастают после механического повреждения семенной оболочки. Поэтому её растения чаще произрастают на пропашных культурах, на которых почву в течение сезона обрабатывают несколько раз. На паровом поле при прохождении комбинированного агрегата для предпосевной обработки почвы со скоростью 12–14 км/ч всходов ширицы запрокинутой было в 1,86 раза больше, чем при прохождении агрегата со скоростью 5–6 км/ч. Неповреждённые семена могут лежать годами в почве без утраты всхожести.

Численность сорняков в разные годы сильно колеблется, и эти колебания для разных видов сорняков различны. Они зависят от особенностей биологии вида, экологических факторов, культуры, на которой сорняки произрастают. Большое значение имеют температура и влажность среды обитания. Поэтому возможно влияние глобального изменения климата на динамику прорастания семян сорных растений.

По данным метеостанции ВНИИСС (пос. Рамонь, Воронежская область), с 1995 по 2015 г. среднемесячная температура воздуха в период вегетации сельскохозяйственных культур (апрель – сентябрь) заметно возросла, увеличилось количество осадков в июне и сентябре (рис. 2).

Сезонная динамика численности сорняков зависит от соотношения произрастающих (вегетирующих) и погибших (вытесненных) особей, видов. Эти показатели зависят от густоты стояния сорных растений, биометрических данных вида, конкурентоспособности, длительности вегетационного периода вида, соотношения различных групп сорняков – злаковых, однолетних и многолетних двудольных сорняков, соотношения коротко- и длинностебельных широколистных сорных растений (рис. 3).

В посеве сахарной свёклы наиболее распространён смешанный тип засорённости, объединяющий злаковые однолетние и многолетние, двудольные малолетние и многолетние сорняки. В результате конкурентной борьбы в травостое в первую очередь вытесняются эфемеры, ранние яровые и низкостебельные сорняки. Выдерживают конкуренцию в посеве сахарной свёклы ширица, марь белая, осоты и некоторые другие высокостебельные двудольные сорняки. Из злаковых сорняков хорошо выживают в посеве пырей ползучий, куриное просо, щетинники, овсюг. В условиях достаточной влаги конкуренция за жизненное пространство между сорными растениями заметно нарастает. В отдельные годы ширица и марь белая вытесняют из травостоя почти все растущие с ними виды сорняков. При высоком увлажнении эти растения набирают большую биомассу, особенно одинокие растения, отличающиеся наибольшим проективным покрытием площади произрастания.

### Потери урожая сахарной свёклы от сорняков

Численность и видовой состав сорняков, влияние условий погоды на нарастание их массы, конкурентные взаимоотношения между сорной растительностью и растениями культуры определяют потери урожая сахарной свёклы. В абсолютном контроле (без ручной и химической прополки) в многолетних опытах показано, что при низкой численности сорняков в посеве (см. рис. 1) потери урожая сахарной свёклы на опытном поле ВНИИСС составляли 18–28 % (рис. 4). С нарастанием засорённости посевов культуры потери урожая достигали 60–70 %, а в условиях избыточной влаги в период вегетации – до 90 %.

Сохранённую продукцию сельскохозяйственных культур определяют в размере предотвращённых потенциальных потерь урожая от вредных объектов, например сорняков, по величине эффективности агротехнических и химических защитных мероприятий.

Расчеты, проведённые с учётом видового состава сорняков, экономических порогов их вредности

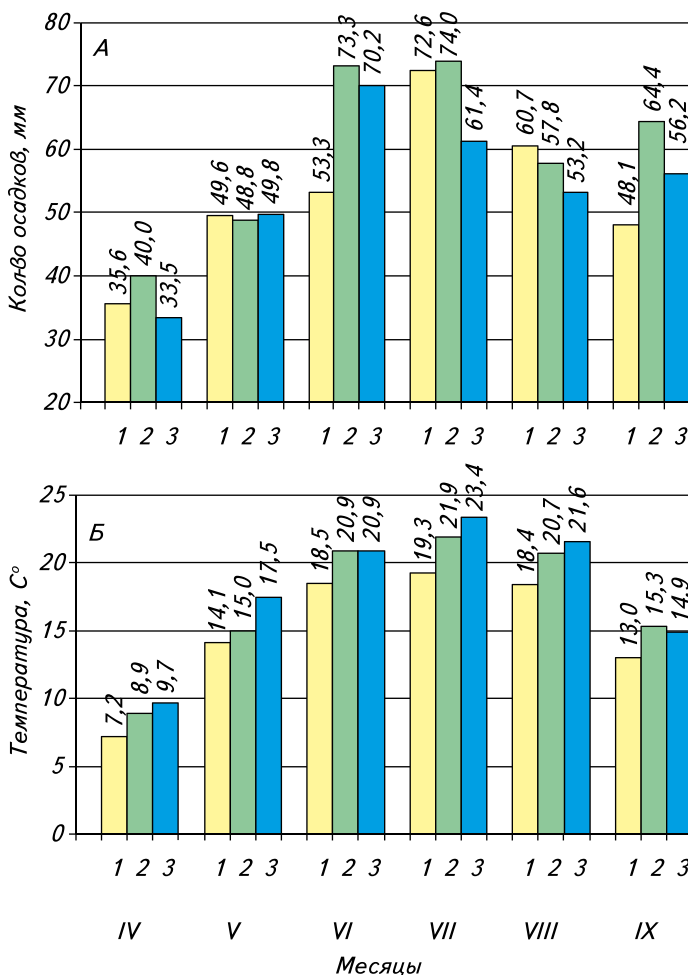


Рис. 2. Многолетняя среднемесячная сумма осадков (А): 1 – 1946–1985 гг., 2 – 1970–2005 гг., 3 – 1996–2015 гг.; многолетняя среднемесячная температура воздуха (Б): 1 – 1946–1985 гг., 2 – 1970–2005 гг., 3 – 1996–2015 гг.



**ЗА ТО, ЧТО НАША ЖИЗНЬ НЕ БЛЁКЛА,  
МЫ ГОВОРИМ: СПАСИБО, СВЁКЛА!**



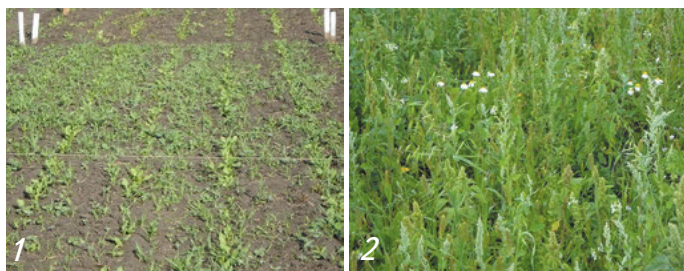


Рис. 3. Засорённость посевов сахарной свёклы сорняками в начале (1) и середине (2) вегетации

[4] и эффективности действия гербицидов группы бетаналов показали, что с нарастанием численности в посевах широколистных сорняков увеличивается отдача от применяемых гербицидов, выраженная в сохранённом урожае. К 2005 г. на опытном поле в посевах сахарной свёклы численность малолетних двудольных сорняков увеличилась в 3 раза, а отдача от применения гербицидов группы бетаналов последнего поколения возросла почти в 6 раз. В последующие годы вплоть до 2019 г. численность сорняков заметно снижалась, а вредоносность их оставалась достаточно высокой в результате нарастания численности ширицы запрокинутой, мари белой и других проблемных сорняков. Вместе с тем отмечен рост сохраненного урожая сахарной свёклы. Это свидетельствует о том, что современные гербициды отличаются возросшей эффективностью действия на сорную растительность с высокой степенью избирательности к растениям сахарной свёклы.

**Заключение**

Видовой состав и численность сорняков в агроценозах зависит от сочетания разнообразных факторов среды и активной деятельности человека, направленной на повышение продуктивности сельскохозяйственных культур. Анализ многолетних данных свидетельствует об изменениях видового состава и численности сорняков как при сокращении

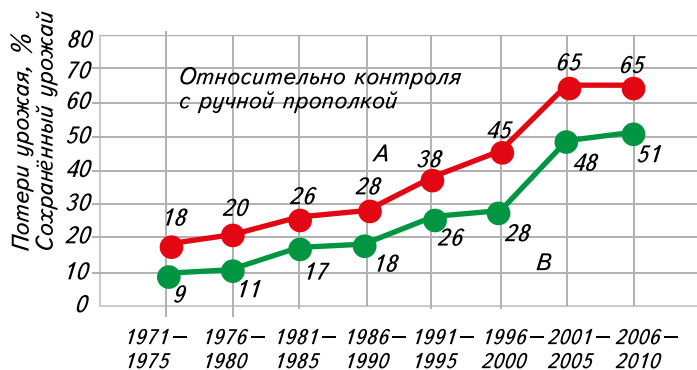


Рис. 4. Потери урожая сахарной свёклы от сорняков (А) и сохранённый урожай благодаря применению гербицидов группы бетаналов (Б) в зависимости от нарастания численности сорняков

объёмов химической прополки в севообороте, так и при возобновлении в полной мере применения химических средств защиты растений. В первом случае наблюдали рост засорённости посевов сахарной свёклы и повышение разнообразия видового состава сорняков. В другом – отмечали снижение численности и видового спектра сорняков. При этом отмечено нарастание высокостебельных трудноискореняемых малолетних двудольных видов растений, таких как щирица, мари белая, засорённость посева которыми в отдельные годы достигала 65–75 %, т. е. формируется небольшая группа адаптированных проблемных сорняков, борьба с которыми в посевах требует особых усилий и средств.

Сдерживанию роста засорённости в агроценозе способствует планомерное использование передовых эффективных агротехнологий выращивания сахарной свёклы, достижений селекции, средств защиты растений.

**Список литературы**

1. Александрова, К.И. Определитель сорняков Центрального Черноземья / К.И. Александрова [и др.]. – Воронеж : Изд-во ВГУ, 1975. – 276 с.
2. Дворянкин, Е.А. Эффективность различных препаративных форм гербицидов группы бетанала / Е.А. Дворянкин // Сахарная свёкла. – 2011. – № 10. – С. 26–28.
3. Кондрашкина, М.И. Динамика засорённости угодий при изменении характера землепользования / М.И. Кондрашкина, В.П. Самсонова, В.Г. Витязев // Вестник Мос. ун-та. Сер. 17 : Почвоведение. – 2006. – № 2. – С. 14–19.
4. Экономические пороги вредоносности сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур (рекомендации). – М. : Агропромиздат, 1989.

**Аннотация.** На свекловичном поле в результате длительной интенсивной борьбы с сорняками видовой состав сорных растений заметно сокращается. Формируется небольшая группа наиболее адаптированных и трудноискореняемых длинностебельных сорняков, численность которых может нарастать в отдельные годы в десятки раз, несмотря на стремление человека уничтожить их. Сдерживанию роста засорённости в агроценозах способствует планомерное использование передовых эффективных агротехнологий выращивания сельскохозяйственных культур, достижений селекции, средств защиты растений.

**Ключевые слова:** сахарная свёкла, сорняки, потери урожая, агроценоз, агротехнологии, факторы среды.

**Summary.** As a result of long intensive weed control, the number of weed plant species is noticeably reduced in a beet field. A small group of the most adapted and difficultly rooted out long-stem weeds is formed which number can increase many-fold in some years despite human efforts to destroy them. Systematic use of progressive and effective agricultural crop cultivation technologies, breeding achievements and plant protection means promotes restraining of weed infestation development in agroecosystems.

**Keywords:** sugar beet, weeds, yield losses, agroecosystem, agrotechnologies, environment factors.



# Применение удобрений в зерносвекловичном севообороте — основа повышения урожайности однолетних трав и клевера

**О.А. МИНАКОВА**, д-р с/х. наук (e-mail: olalmin2@rambler.ru)

**Л.В. АЛЕКСАНДРОВА**, научн. сотр. (e-mail: lyuda.aleksandrova.61@bk.ru)

**Т.Н. ПОДВИГИНА**, мл. научн. сотр. (e-mail: tatyanaPodwigina@yandex.ru)

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свёклы и сахара имени А.Л. Мазлумова»

## Введение

Ценность длинноротационных севооборотов с сахарной свёклой состоит не только в получении высоких урожаев основной культуры, но и в использовании последствий удобрений для следующих по севообороту культур (яровых зерновых, бобовых, одно- и многолетних трав, крупяных) [9]. Среди многолетних трав, возделываемых на кормовые цели, ведущее место принадлежит клеверу луговому [4]. Решение проблемы обеспечения животных полноценными кормами возможно при широком возделывании одно- и многолетних трав. Эти культуры улучшают физико-химические свойства почвы, способствуют накоплению азота, улучшают почвенную структуру и увеличивают урожайность последующих культур [1]. Фиксация атмосферного азота зернобобовыми культурами составляет 40–60 кг/га, клевером — до 180 кг/га, количество минерального азота почвы после зернобобовых увеличивается на 8–12 кг/га, многолетних бобовых трав — 40–80 кг/га [2]. Травы имеют высокую кормовую ценность, 1 кг сена травосмеси «горох + овёс» равен 0,55 кормовых единиц (к. е.), 1 кг сена клевера ранней уборки — 0,52 [8].

Одно- и многолетние травы хорошо реагируют на внесение удо-

брений [3, 4, 9, 10]. В севооборотах с внесением удобрений под сахарную свёклу травы возделывают в целях использования последствий удобрений и общего повышения эффективного плодородия почвы [6].

Цель исследований — установить влияние последствий удобрений при длительном их применении на урожайность клевера, гороха и однолетних трав в севообороте с сахарной свёклой лесостепи ЦЧР.

## Задачи исследований

1. Установить влияние применяемых в течение девяти ротаций удобрений на урожайность зелёной массы клевера.

2. Выявить роль последствий удобрений на урожайность зелёной массы однолетних трав в VIII и IX ротациях севооборота.

3. Рассчитать кормовую ценность одно- и многолетних трав и гороха во II и IX ротациях и выявить влияние последствий удобрений на этот показатель.

4. Определить содержание сухого вещества в травах в IX ротации.

В стационарном опыте ВНИИСС (год закладки — 1936-й) многолетние (клевер) и однолетние (смесь овса и гороха) травы возделывались соответственно как вторая и третья культура после удобренной сахарной свёклы в звене с клевером. Минеральные удобрения вносились

под сахарную свёклу два раза за ротацию девятипольного зернопаропропашного севооборота, навоз — один раз в чёрном пару. Чередуемые культуры в севообороте: чёрный пар, озимая пшеница, сахарная свёкла, ячмень с подсевом клевера, клевер одного года использования, озимая пшеница, сахарная свёкла, однолетние травы, овёс.

Во второй ротации после сахарной свёклы возделывались не однолетние травы, а горох на зерно. Для оценки эффекта от применения удобрений рассчитывали кормовую ценность гороха и сравнивали её с аналогичным показателем для однолетних трав в VIII–IX ротациях.

Урожайность зерна гороха во II ротации в вариантах с удобрениями составила 2,05–2,11 т/га (табл. 1), соломы — 2,14–2,40 т/га (в контроле 1,88 и 1,89 т/га соответственно). Последствие удобрений во II ротации увеличило урожайность зерна гороха относительно контроля на 9,04–12,2 % (более всего при  $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$  т/га навоза; менее всего — при  $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$  т/га навоза), соломы — на 13,2–27,0 %; максимальным её урожай был при  $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$  т/га навоза и  $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$  т/га навоза. При последствии содержание кормовых единиц в урожае составило в удобренных вариантах 2,85–2,94 т/га к. е., относительно





контроля (2,57 т/га к. е.) оно возросло на 10,9–14,4 %, более всего – в вариантах с  $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$  т/га навоза и  $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$  т/га навоза.

Травосмесь «горох + овёс» в IX ротации при последствии удобрений имела кормовую ценность от 2,54 т/га к. е. в контроле до 3,47–3,67 т/га з. е., максимальной она была при  $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$  т/га навоза. Увеличение во времени кормовой ценности культуры, следующей после сахарной свёклы в варианте с  $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$  т/га навоза, составило 21,7 %,  $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$  т/га навоза – 24,8 %,  $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$  т/га навоза – 23,7 %,  $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$  т/га навоза – 31,2 %, а в контроле она достоверно не изменялась (снижение на 1,17 %).

В I–III и VI, VII ротациях восьмым полем в севообороте шёл горох на зерно, но в связи с увеличением засушливости в начале вегетации получение зерна гороха в начале XXI в. стало невозможным (низкорослость растения, ранее цветение и засыхание на корню уже в начале июня не давало возможности проводить комбайновую уборку урожая). Вследствие этого начиная с 2003 г. в восьмом поле севооборота возделываются однолетние травы на зелёный корм – травосмесь «горох + овёс», убираемая в фазу выметывания метёлки овса и одновременного цветения гороха. В VIII ротации урожайность травосмеси составила 13,6–19,5 т/га (табл. 2), в IX – 14,1–20,7 т/га, увеличение относительно контроля – 8,09–43,4 и 31,2–46,8 % соответственно. Средняя урожайность за этот период составила 13,8–19,8 т/га, увеличение относительно контроля – 21,0–43,5 %, более всего при  $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$  т/га навоза, менее всего  $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$  т/га навоза.

В I ротации урожайность зелёной массы клевера составила 9,33–11,8 т/га (табл. 3); во II – 13,6–15,6; в IV – 22,8–25,5; V – 14,4–16,7; VI – 10,6–12,8; VII – 13,8–16,6; VIII – 13,2–19,9;

IX – 16,4–20,4 т/га. Клевер также реагировал на последствие удобрений, увеличивая урожайность относительно контроля в I ротации на 11,5–26,5 %; во II – на 7,35–14,7 %; в IV – на 8,77–11,8; V – на 12,5–16,0; VI – на 11,3–20,7; VII – на 10,1–20,3; VIII – на 34,1–53,8; IX – на 17,1–24,4 %. Эти данные свидетельствуют о том, что последствие проявилось уже в I ротации, в дальнейшем его влияние стабилизировалось, за исключением подъёма в VIII ротации, что, возможно, связано со значительным потеплением климата в этот период. Средняя урожайность

в контроле составила 14,3 т/га;  $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$  т/га навоза – 16,3;  $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$  т/га навоза – 16,8;  $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$  т/га навоза – 17,1;  $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$  т/га навоза – 17,8 т/га; увеличение относительно неудоенного варианта составило 14,0–24,5 %, максимальное – при  $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$  т/га навоза, минимальное – при  $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$  т/га навоза. Колебания урожайности культуры по ротациям в контрольном варианте составили 13,6–244 %, при последствии  $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$  т/га навоза – 16,3–216 %,  $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$  т/га навоза – 14,3–277 %,  $N_{135}P_{135}K_{135} +$

**Таблица 1. Урожайность гороха и содержание кормовых единиц в горохе (II ротация) и однолетних травах (IX ротация), т/га**

Варианты	Горох, II ротация			Однолетние травы, IX ротация, к. е., т/га
	Урожайность зерна	Урожайность соломы	К. е., т/га	
Без удобрений	1,88	1,89	2,57	2,54
$N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза	2,07	2,14	2,85	3,47
$N_{90}P_{90}K_{90} + 25$ т/га навоза	2,11	2,36	2,94	3,67
$N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза	2,07	2,40	2,91	3,60
$N_{45}P_{45}K_{45} + 50$ т/га навоза	2,05	2,19	2,88	3,78

**Таблица 2. Урожайность однолетних трав в VIII и IX ротациях севооборота, т/га**

Варианты	VIII ротация	IX ротация	Среднее
Без удобрений	13,6	14,1	13,8
$N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза	13,7	18,5	18,7
$N_{90}P_{90}K_{90} + 25$ т/га навоза	19,5	20,1	19,8
$N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза	14,7	20,7	17,7
$N_{45}P_{45}K_{45} + 50$ т/га навоза	13,6	19,9	16,7

**Таблица 3. Урожайность зелёной массы клевера, I–IX ротации, т/га**

Варианты	Ротации							
	I	II	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Без удобрений	9,33	13,6	22,8	14,4	10,6	13,8	13,2	16,4
$N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза	10,4	14,6	22,5	16,2	12,1	15,9	19,1	19,6
$N_{90}P_{90}K_{90} + 25$ т/га навоза	11,2	15,0	25,5	16,7	12,8	15,2	17,7	20,4
$N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза	11,8	15,6	24,8	16,7	11,8	16,6	19,9	20,0
$N_{45}P_{45}K_{45} + 50$ т/га навоза	11,6	14,7	25,5	16,3	11,9	16,2	20,3	19,2



+ 25 т/га навоза – 32,2–210 %,  $N_{45}P_{45}K_{45}$  + 25 т/га навоза – 39,7–220 %, что свидетельствует о стабилизирующем влиянии удобрений на урожайность данной культуры, кроме системы  $N_{90}P_{90}K_{90}$  + 25 т/га навоза, где показатель возрастал до 277 %.

Содержание сухого вещества в зелёной массе однолетних трав составило в контроле 27,2 % (табл. 4), в удобренных вариантах – 26,3–28,3 %, последствие удобрений повышало этот показатель на 0,3–1,1 абс. %, только при  $N_{135}P_{135}K_{135}$  + 25 т/га навоза отмечалось снижение на 0,9 абс. %. Содержание сухого вещества в зелёной массе клевера было несколько выше (на 0,4–1,0 абс. %) и составило 27,3–28,7 %, более всего в контроле – 28,7 %. На клевере последствие достоверно снижало данный показатель, на 0,8–1,6 абс. %, более всего при системах  $N_{135}P_{135}K_{135}$  + 25 т/га навоза и  $N_{45}P_{45}K_{45}$  + 50 т/га навоза, только при  $N_{45}P_{45}K_{45}$  + 25 т/га навоза показатель достоверно не изменился.

В урожае однолетних трав содержалось 2,54–3,78 т/га к. е. (в контроле – 2,54), применение удобрений увеличивало данный показатель вследствие возросшей урожайности на 36,6–48,8 %, максимально – при  $N_{45}P_{45}K_{45}$  + 50 т/га навоза и  $N_{90}P_{90}K_{90}$  + 25 т/га навоза. Содержание к. е. в клевере было сопоставимым с однолетними травами, 2,45–3,57 т/га к. е., максимально – при  $N_{90}P_{90}K_{90}$  + 25 т/га навоза и  $N_{45}P_{45}K_{45}$  + 25 т/га навоза, последствие удобрений

проявилось в увеличении данного показателя относительно контроля на 35,1–45,7 %. Влияние последствие на кормовую ценность культуры во II ротации было значительно ниже (увеличение относительно контроля на 12,2–20,4 %), чем в IX ротации. От II к IX ротации кормовая ценность клевера возросла на 66,7–108 %, менее всего – в контроле, более всего – при последствии  $N_{90}P_{90}K_{90}$  + 25 т/га навоза.

### Выводы

Установлено, что уже в I ротации последствие удобрений на урожайность клевера проявилось достаточно сильно, увеличение относительно контроля составило 11,5–26,5 %, тогда как в IX – 17,1–24,4 %, т. е. с течением времени усиление действия удобрений не отмечалось.

Доказано, что варианты с низкими дозами удобрений ( $N_{45}P_{45}K_{45}$  + 25 т/га навоза и  $N_{45}P_{45}K_{45}$  + 50 т/га навоза) с течением времени способствовали большему повышению урожайности клевера относительно контроля, чем в I ротации.

Применение системы  $N_{45}P_{45}K_{45}$  + 50 т/га навоза повысило среднюю урожайность зелёной массы клевера на 24,5 % относительно контроля, на других вариантах эффект был выражен менее.

Выявлено более значительное влияние последствие удобрений на кормовую ценность культур с течением времени во IX ротации: она увеличилась на 36,6–48,8 %

относительно контроля, тогда как во II – только на 10,9–14,4 %.

Кормовая ценность культуры, идущей после сахарной свёклы в клеверном звене, в IX ротации повысилась относительно II ротации на 21,7–31,2 %, наибольший эффект отмечен при последствии  $N_{45}P_{45}K_{45}$  + 50 т/га навоза.

Последствие удобрений в IX ротации несколько более значительно сказалось на кормовой ценности клевера, чем однолетних трав; относительно контроля для клевера она повысилась на 36,6–48,8 % по сравнению с 35,1–45,7 % у однолетних трав.

Отмечено повышение кормовой ценности клевера от II к IX ротации, менее всего – в контроле (66,7 %), при последствии удобрений – на 87,0–113 %.

Под влиянием последствие удобрений отмечено снижение содержания сухого вещества в клевере на 0,8–1,6 абс. %, но повышение на 0,3–1,1 абс. % в однолетних травах.

### Предложение производству

При краткосрочном применении удобрений максимальный урожай зелёной массы клевера и гороха может быть получен при последствии систем  $N_{135}P_{135}K_{135}$  + 25 т/га навоза, в ряде лет – и  $N_{90}P_{90}K_{90}$  + 25 т/га навоза, при длительном –  $N_{135}P_{135}K_{135}$  + 25 т/га навоза. Последствие системы  $N_{90}P_{90}K_{90}$  + 25 т/га навоза способно обеспечить наибольшую урожайность зелёной массы однолетних трав.

Таблица 4. Содержание сухого вещества и кормовых единиц в зелёной массе клевера и однолетних трав, II и IX ротации

Вариант	II ротация		IX ротация			
	Клевер, к. е., т/га	Однолетние травы		Клевер		
		Сухое вещество, %	К. е., т/га	Сухое вещество, %	К. е., т/га	
Без удобрений	1,47	27,2	2,54	28,7	2,45	
$N_{45}P_{45}K_{45}$ + 25 т/га навоза	1,65	28,3	3,47	28,6	3,51	
$N_{90}P_{90}K_{90}$ + 25 т/га навоза	1,72	27,6	3,67	27,9	3,57	
$N_{135}P_{135}K_{135}$ + 25 т/га навоза	1,67	26,3	3,60	27,3	3,42	
$N_{45}P_{45}K_{45}$ + 50 т/га навоза	1,77	27,3	3,78	27,5	3,31	





# ГДЕ МАРЖА®

## 6-7 февраля 2020 года

### 11-я международная КОНФЕРЕНЦИЯ сельскохозяйственных производителей и поставщиков средств производства и услуг для аграрного сектора

Москва  
Редиссон  
Славянская

Телефон: (495) 232-90-07  
Сайт: [ikar.ru/gdemarzha](http://ikar.ru/gdemarzha)

#### Список литературы

1. *Борисова, Е.Е.* Роль в севооборотах многолетних трав / Е.Е. Борисова // Вестник НГИЭИ. – 2015. – № 8 (51). – С. 12–19.

2. *Берестецкий, А.О.* Биологические факторы повышения плодородия почв / А.О. Берестецкий // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – № 3. – 1986. – С. 29–38.

3. *Изместьев, В.М.* Влияние минеральных удобрений на плодородие дерново-подзолистых почв в кормовых севооборотах / В.М. Изместьев, А.К. Свечников, Е.А. Соколова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2016. – № 6 (55). – С. 37–41.

4. *Косолапов, В.М.* Кормопроизводство в сельском хозяйстве, экологии и рациональном природопользовании (теория и практика) / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова. – М., 2014. – 135 с.

5. *Ляшкова, Т.В.* Урожайность клевера лугового на различных фонах последствий борофоски в условиях Брянской области / Т.В. Ляшкова // Актуальные вопросы применения удобрений в сельском хозяйстве : Мат. Междунар. научно-практ. конф. – Владикавказ, 2017. – С. 140–143.

6. *Минакова, О.А.* Динамика почвенного плодородия в условиях длительного применения удобрений (1936–2017 гг.) в севообороте с са-

харной свёклой / О.А. Минакова, Л.В. Александрова, Т.Н. Подвигина / Почвы в биосфере : Сб. мат. Всеросс. науч. конф. с междунар. участием. – Новосибирск, 2018. – С. 89–93.

7. *Минеев, В.Г.* Агрохимия : Учебник / В.Г. Минеев. – М. : МГУ, 1990. – 486 с.

8. Об утверждении статистического инструментария для организации Министерством сельского хозяйства Российской Федерации федерального статистического наблюдения за заготовкой кормов. Приказ Росстата от 23 августа 2013 года. № 339 <http://docs.pravo.ru/document/view/45167281/51537017>. – Дата обращения 01.08.2019.

9. *Чухина, О.В.* Качество и урожайность культур звена севооборота при применении удобрений и микробиологических препаратов в Вологодской области / О.В. Чухина, В.В. Суворов, Н.В. Токарева, С.Л. Анфимова // Плодородие. – 2015. – № 1 (82). – С. 25–29.

10. *Шаповалов, В.Ф.* Влияние средств химизации и способов обработки почвы на продуктивность и качество зелёной массы многолетних трав в условиях радиоактивного загрязнения / В.Ф. Шаповалов, Л.П. Харкевич, И.Н. Белоус, Ю.А. Анишина // Проблемы агрохимии и экологии. – 2011. № 2. – С. 29–33.

**Аннотация.** Удобрения, применяемые в севообороте с сахарной свёклой, способствовали повышению урожайности зелёной массы клевера относительно контроля как в начале проведения исследований, так и в более поздний период, но со временем усиления эффекта не было отмечено. Со II по IX ротации на 21,7–31,2 % возростала кормовая ценность культур, следующих после сахарной свёклы в клеверном звене. Последействие  $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$  т/га навоза в наибольшей степени увеличивало среднюю урожайность клевера, а  $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$  т/га навоза в VIII–IX ротациях – травосмеси «горох+овёс».

**Ключевые слова:** удобрения, последействие, севооборот, клевер, горох, однолетние травы, кормовые единицы.

**Summary.** Fertilizers applied in a crop rotation with sugar beet promoted improvement of clover green mass yield, as compared to the control, both at the beginning of the investigations and during later period, but the effect strengthening was not noted in time. From II to IX rotation, forage values of the crops following sugar beet in the link with clover increased by 21.7–31.2 %. After-effect of  $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$  ton/hectare of manure increased average clover yield to the greatest extent. And the one of  $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$  ton/hectare of manure influenced on pea-oat grass mixture in VIII–IX rotations similarly.

**Keywords:** fertilizers, after-effect, crop rotation, clover, peas, annual grasses, feed units.





# Вегетативное размножение сахарной свёклы *in vitro*

**Е. Н. ВАСИЛЬЧЕНКО**, ст. научн. сотрудник

**Е. О. КОЛЕСНИКОВА**, ст. научн. сотрудник, канд. биолог. наук

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свёклы и сахара имени А.Л. Мазлумова»

(e-mail: biotechnology@mail.ru)

## Введение

В селекционной практике часто возникают проблемы, связанные с поддержанием, сохранением в чистоте и размножением идентичного родительским формам ценного исходного материала, полученного как традиционными, так и нетрадиционными методами (гаплоидия, клеточная селекция, мутагенез, генетическая трансформация и т. д.). Решение их стало возможным после разработок приёмов вегетативного размножения растений в условиях *in vitro* — клонального микроразмножения. Принципиальная основа метода заключается в способности соматических клеток реализовывать присущую им тотипотентность под воздействием экзогенных факторов и формировать вегетативные побеги путём активации пазушных меристем [1, 2].

Известно, что в качестве экспланта пригодны листовые пластинки, черешки, верхушечные побеги цветоносов, семена. Однако апикальная меристема является наиболее удобной для микроклонирования. Это вызвано тем, что в условиях *in vitro* она в большинстве случаев генетически стабильна, практически свободна от вирусов, отличается высокой способностью к морфогенезу [3, 4]. Для каждой культуры необходим индивидуальный подбор условий на всех этапах микроклонирования. В связи с вышесказанным выявление основных параметров для осуществления вегетативного размножения различных генотипов сахарной свёклы в культуре *in vitro* является актуальным направлением исследований.

## Материалы и методы исследований

В работе были использованы селекционные материалы лаборатории ЦМС ФГБНУ ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова. Массовое вегетативное размножение проводили путём культивирования меристематических тканей сахарной свёклы в условиях *in vitro*. Питательные среды готовили с использованием макро- и микросолей в количествах, соответствующих прописям Гамборга и Мурасиге-Скуга [5].

## Результаты исследований

Основная трудность при введении сахарной свёклы в культуру *in vitro* состояла в высокой инфицированности двулетних вегетирующих растений. Применение стерилизующих растворов из группы хлорсодержащих позволило уничтожить инфекцию эксплантируемого материала, изолированного от растений, выращенных в полевых условиях. Основными индукторами развития вегетативных почек из верхушечной меристемы цветоносов сахарной свёклы явились экзогенные регуляторы роста.

К концу месяца культивирования наблюдалось формирование листьев на верхушке побега или образование боковых побегов из стеблевых меристем. В результате положительного регуляторного эффекта трёх гормонов — 6-БАП, кинетина и гиббереллина — в соотношении 1:1:1 удалось повысить число боковых побегов на один эксплант до 9–10 штук, а прирост микроклонов — до 62,5–79,6 мм. При этом меристематические клоны отлича-

лись наличием интенсивно зелёных листьев, оптимальным соотношением размеров черешка и листовой пластинки, хорошей кустистостью и развитой точкой роста (рис. 1).

Важным моментом в работе с исходным материалом в культуре *in vitro* являлся контроль развития эксплантов, поскольку в некоторых случаях в растениях-регенерантах может быть нарушено генетическое единообразие. Оно выражается в нарушении плоидности генома, появлении в потомстве стерильных растений, различного рода мутациях. Избежать этого можно только при условии тщательного контроля развития эксплантов и отборе их по морфологическим признакам на всех этапах культивирования. При этом подлежат браковке побеги, имеющие следующие морфологические изменения: витрификация, пожелтение листьев, отсутствие точек роста, формирование каллуса, сильное искривление и изменение формы листьев или черешков, появление некротирующих участков, слабый рост и развитие, сильно вытянутые, нитевидные черешки с мелкими листьями [6].

Укоренение образованных *in vitro* побегов достигалось изменением гормонального состава питательных сред. Проведённые нами исследования показали, что корнеобразование у 93,6 % эксплантов сахарной свёклы вызывало добавление в питательную среду индолилмасляной кислоты (ИМК). Стимулирующее влияние на формирование корней оказывали также индолилуксусная кислота (ИУК) и нафтилукусусная кислота



**ЗА ТО, ЧТО НАША ЖИЗНЬ НЕ БЛЁКА,  
МЫ ГОВОРИМ: СПАСИБО, СВЁКЛА!**

121248, Москва, Кутузовский проспект, дом 7/4, корпус 1, офис 171 +7 (495) 974-62-51 info@florimond-desprez.ru www.florimond-desprez.com

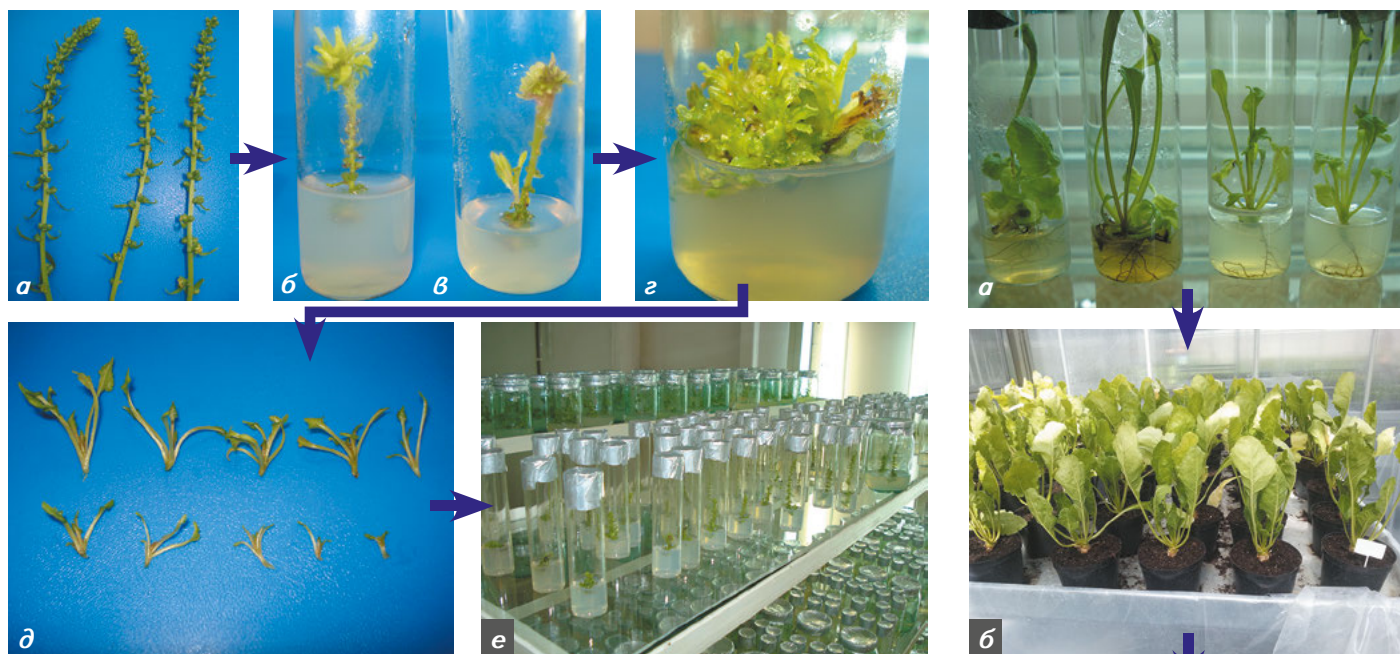


Рис. 1. Микрклональное размножение сахарной свёклы в культуре *in vitro*: а – верхушечная меристема; б – формирование листьев на верхушке побега; в – образование боковых побегов из стеблевых меристем; г – микрклон с дополнительными побегами; д – черенкование микрклона; е – микрклоны сахарной свёклы в культуре *in vitro*

(НУК). Однако наличие этих гормонов в питательной среде индуцировало ризогенез менее эффективно (76,1–89,3 %).

Последний этап микроразмножения – перевод пробирочных растений в нестерильные условия грунта. Для этого отбираются хорошо развитые укоренённые регенеранты с листьями и черешками тёмно-зелёного цвета, с недлинными, но мощными корнями. В результате исследований было установлено, что для пересадки в грунт лучшим оказался период, когда корневая система только начинала развиваться, а листовой аппарат уже был способен фотосинтезировать и обеспечивать автотрофность растений. Создание высокой влажности воздуха в период адаптации растений к условиям теплицы в первые дни после посадки позволяло обеспечить сохранность материала на 80–100 %. Сформировавшиеся в грунте микрклоны характеризовались выравненностью и морфологической однородностью в пределах каждой линии. Выращивание в течение 3–4 месяцев на субстра-

тах песок + перегной или почва + перегной в соотношении 1:1 давало возможность получать штеклинги со средней массой 53 г.

Штеклинги, выращенные из микрклонов, практически не отличались от полученных из семян. Они хорошо росли в полевых условиях, образуя нормально развитые растения и жизнеспособные семена (рис. 2).

Результаты исследований легли в основу разработки приёма вегетативного микроразмножения сахарной свёклы, принципиальная схема которого предусматривает:

- введение в асептическую культуру верхушечной меристемы растения-донора;
- индуцирование экзогенными факторами ростовых почек для образования пазушных побегов;
- стимулирование пролиферации пазушных меристем и возникновения побегов более высоких порядков;
- укоренение микрклонов и перевод размноженных побегов в грунт;
- получение штеклингов.



Рис. 2. Перевод микрклонов сахарной свёклы в условия *ex situ*: а – укоренение микрклонов в культуре *in vitro*; б – микрклоны, формирующие штеклинги в закрытом грунте; в – семенные растения в открытом грунте

Данный перспективный способ вегетативного размножения растений позволяет длительное время сохранять в чистоте ценные формы сахарной свёклы и получать генетически идентичный исходному материал, сокращать продолжительность селекционного периода сахарной свёклы. Реализация предлагаемого подхода не требует больших площадей и не связана с сезонностью.







# Выращивание семян гибридов сахарной свёклы в ЦЧР безвысадочным способом

**М.В. КРАВЕЦ**, ст. научн. сотрудник отдела семеноводства и семеноведения сахарной свёклы с механизацией семеноводческих процессов, канд. с/х. наук (e-mail: vikt-kravec.crawets@yandex.ru)  
 ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свёклы и сахара имени А.Л. Мазлумова»

## Введение

Основными способами семеноводства являются высадочный и безвысадочный. Главное преимущество высадочного способа — высокая сохранность посадочного материала в зимний период. В то же время такой способ не лишён значительных недостатков. Прежде всего это связано с затратами на транспортировку посадочного материала, необходимостью таких операций, как уборка, хранение, переборка и посадка маточных корнеплодов. Безвысадочный способ семеноводства применяется намного реже высадочного, так как ещё недостаточно изучен и не разработаны технологии возделывания применительно к различным климатическим условиям отдельных регионов.

Первые исследования по безвысадочному семеноводству сахарной свёклы были проведены на Украине и в южных республиках СССР ещё в середине 30-х гг. прошлого века. Они показали перспективность данного направления из-за снижения затрат в 1,5–2,0 раза путём уменьшения количества трудоёмких агротехнических и технологических приёмов. Другим важным достоинством такого способа является возможность полной механизации возделывания с исключением ручного труда [5]. В России безвысадочное семеноводство применяется в основном в Краснодарском крае и Крыму. В этих регионах сохранность растений после перезимовки составляет 50–80 % для Краснодарского края и 70–90 % для Крыма [2]. Гибель растений в зимний период

и особенно при выходе из зимовки в феврале–марте является одним из основных недостатков безвысадочного семеноводства. Поэтому многими учёными ведётся поиск приёмов, направленных на повышение зимостойкости культуры сахарной свёклы.

Принято считать, что ЦЧР не подходит для безвысадочного семеноводства из-за своих климатических особенностей, которые заключаются в сильных перепадах температуры в зимний период (от положительных значений до –30 °С и ниже) [4, 10]. Особенностью климата региона является наличие устойчивого снежного покрова, поэтому, несмотря на значительно более низкие температуры в зимний период, чем в южных зонах, это стало одним из главных оснований для проведения исследований в данном направлении. Установлено, что продолжительность укрытия почвы снегом в ЦЧР может достигать в среднем до 130 дней, в то время как в Краснодарском крае — не более 25–30 дней. Причём часто именно длительное отсутствие снежного покрова при низких температурах на юге является причиной частичной гибели безвысадочных посевов. Опытами И.А. Якименко установлено, что свёкла июньского посева зимует лучше, чем свёкла более поздних сроков сева, за счёт мелкоклеточной структуры растений и хорошо развитой сосудисто-проводящей системы корнеплодов, имеющих меньшую обводнённость и больший запас питательных веществ. При этом сохранность растений июньского срока сева достига-

ла 75 %, в то время как растения июльских сроков сева сохранились только на 34–41 % [10].

Позднее, в 1999–2008 гг., во ВНИИСС разрабатывалась технология безвысадочного семеноводства сахарной свёклы. Исходя из опыта Германии и южных регионов России, изучался июльский посев (20 июля), при этом была установлена низкая зимостойкость растений, в результате посевы нормально перезимовали только в половине опытных лет, поэтому проведённые исследования нельзя считать успешными [9].

Актуальность новых исследований обусловлена существенным изменением климата ЦЧР и новыми подходами к решению проблемы зимовки безвысадочных растений сахарной свёклы.

## Условия и методика проведения исследований

Исследования проводились во ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова в 2009–2015 и 2018 гг. Для посева использовались сорт «Льговская односемянная 52» и гибриды собственной селекции. Опыты закладывались на богаре (выщелоченном чернозёме), предшественником был чёрный пар. Посев осуществлялся ручной сеялкой в I декаде мая и в III декаде июля. Для снижения интенсивности роста и формирования оптимальных размерно-массовых характеристик растений их сеяли густотой до 350–400 тыс. шт/га. Учёты и наблюдения проводились по стандартным методикам с соблюдением ГОСТов по определению посевных качеств семян.





Целью исследований стала разработка комплекса агротехнических приёмов, обеспечивающих надёжную зимовку безвысадочных посевов сахарной свёклы в условиях меняющегося климата ЦЧР.

Успешному проведению исследований способствовало изменение климата ЦЧР. По данным Воронежского НИИСХ им. В.В. Докучаева (юго-восточная часть Воронежской области), среднегодовая температура воздуха в период 1894–1910 гг. не превышала 5,0 °С, за 1991–2000 гг. она составила 6,5 °С, за 2001–2005 гг. – 7,3 °С. Рост количества осадков за период 1901–2005 гг. составил более 130 мм [3]. Анализ метеоданных ВНИИСС выявил аналогичную тенденцию изменения климатических условий [6], которая отражена в табл. 1.

Из представленных данных следует, что среднегодовая температура воздуха за 1999–2013 гг. составила 8,6 °С, что на 3,0 °С выше, чем в 1946–1974 гг. Потеплело и в зимний период: с –5,8 °С в 1946–1974 гг. до –2,5 °С в 2014–2018 гг. Причём значительное увеличение зимней температуры воздуха произошло всего за 10 лет (2009–

**Таблица 2. Результаты испытаний безвысадочного способа семеноводства сахарной свёклы (2009–2015 гг.)**

Годы исследований (сезоны)	Сроки сева							
	Весенний (I декада мая)				Летний (III декада июля)			
	Сохранность, %	Урожайность, т/га	Сахаристость, %	Сухие вещества, %	Сохранность, %	Урожайность, т/га	Сахаристость, %	Сухие вещества, %
2009–2010	95	2,8	19,4	25,8	40	0,5	14,0	18,6
2010–2011	99	3,6	18,6	25,6	10	0,2	13,8	17,4
2011–2012	61	1,7	18,8	26,1	0	0	0	0
2012–2013	32	3,1	17,9	24,9	0	0	0	0
2013–2014	81	1,2	18,7	24,8	72	0,3	13,9	18,0
2014–2015	71	1,4	18,4	24,9	11	0,1	13,7	18,0
Среднее	73	2,3	18,6	24,9	22	0,2	13,9	18,0
НСР <sub>05</sub>		0,3				0,3		

2018 гг.): с –3,7 до –2,5 °С, т. е. на 1,2 °С. Среднегодовое количество осадков в 2009–2014 гг. в сравнении с 1946–1974 гг. увеличилось на 155 мм, а в 2014–2018 гг. – на 80 мм. Высота снежного покрова увеличилась на 2–3 см.

**Результаты исследований и их анализ**

Результаты зимовки безвысадочных посевов не всегда определяются только климатическими

факторами. Важнейшее значение имеют особенности структуры тканей корнеплода и химического состава зимующих растений. Ранее установлено, а нашими исследованиями подтверждено, что успешно зимуют корнеплоды диаметром 10–25 мм с мелкоклеточным ксероморфным строением и высоким содержанием сахара и сухих веществ, а также с хорошо развитыми 10–12 листьями высотой 30–40 см [1, 8, 9].

Результаты исследований показали, что растения свёклы летнего срока сева намного хуже перенесли зимовку во все годы наблюдений (табл. 2). Гибель растений достигала 90–100 %, только в сезонах 2009–2010 и 2013–2014 гг. сохранность составила 40 и 72 % соответственно. Напротив, растения весеннего срока сева за счёт более высокого содержания сахара (выше на 4,7 %) и сухих веществ (выше на 6,9 %) оказались более подготовлены к низким температурам, поэтому их сохранность в среднем составила 73 %. Урожайность также была значительно выше – 2,3 т/га.

Эффективность безвысадочного семеноводства во многом зависит от густоты семенных растений к началу вегетации. Так, при безвы-

**Таблица 1. Динамика изменения температуры воздуха, количества осадков и высоты снежного покрова по данным метеостанции ВНИИСС (1946–2018 гг.)**

Периоды	Температура, °С			Осадки, мм			Высота снежного покрова, см
	Среднегодовая	Апрель–октябрь	Ноябрь–март	Среднегодовая	Апрель–октябрь	Ноябрь–март	
1946–1974 гг.	5,6	13,7	–5,8	533	355	178	16
1975–1985 гг.	5,5	13,4	–5,5	597	375	222	16
1986–1998 гг.	6,5	14,5	–4,8	665	440	225	17
1999–2013 гг.	8,6	16,7	–2,9	668	398	270	16
2009–2014 гг.	8,6	17,3	–3,7	688	446	242	19
2014–2018 гг.	8,7	16,6	–2,5	608	384	224	18
Изменения за 2009–2014 гг. в сравнении с 1946–1974 гг.	+3,0	+3,6	+2,1	+155	+91	+64	+3
Изменения за 2014–2018 гг. в сравнении с 2009–2014 гг.	0	-0,7	+1,2	-80	-62	-18	-1



садовом способе на Кубани рекомендовано следующее оптимальное количество растений: в зоне неустойчивого увлажнения – 110–120 тыс. шт/га, в зоне достаточного увлажнения – 120–140 тыс. шт/га и при орошении – до 150–200 [8]. Такая густота не является предельной: исследованиями, проведёнными в Киргизии Г.В. Печеновой и А.А. Прокофьевым, установлено, что урожайность высадков повышается до густоты 380 тыс. шт/га. [7].

Схожие результаты были получены и в наших сравнительных испытаниях различных способов семеноводства (табл. 3). Так, при безвысадочном способе семеноводства и высокой густоте – 234 тыс. шт/га (или 16 шт/п.м), было получено 41,9 % крупной фракции семян. При загущенном высадочном с использованием штеклингов и обычном высадочном способе доля крупной фракции составила 35,0 и 29,2 %. Семенные растения были представлены в основном побегами II и III типов. По урожайности лучшими являлись высадочный (с использованием штеклингов) и безвысадочный способы семеноводства, где урожайность составила 2,46 и 2,10 т/га соответственно. Качественные показатели семян при этом отличались незначи-

**Таблица 3. Продуктивность семенных растений и посевные характеристики семян при различных способах семеноводства (2011–2013 гг.)**

Способы семеноводства	Густота растений, тыс. шт/га*	Урожайность, т/га	Фракционный состав, %		Масса 1000 плодов, г	Выполненность, %	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
			3,5–4,5	4,5–5,5				
Высадочный, 70×70 см (масса корнеплода > 300 г)	18,5	1,89	44,4	29,2	15,2	93,2	76,4	78,8
Высадочный, 70×35 см (масса корнеплода 50–150 г)	34,8	2,46	41,0	34,9	16,0	94,0	80,5	84,3
Безвысадочный весенний посев	234,0	2,10	38,6	41,9	17,0	95,3	82,3	85,6
НСР <sub>05</sub>		0,14						

\*Густота растений перед уборкой

**Таблица 4. Результаты испытания безвысадочного способа семеноводства сахарной свёклы (2018 г.)**

Способы семеноводства	Фракции, мм	Содержание фракций, %	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Урожайность, т/га
1. Высадочный, 70×70 см, (масса корнеплода > 300 г)	3,5–4,5	47,5	82	83	1,5
	4,5–5,5	28,2	88	90	
2. Безвысадочный, весенний посев	3,5–4,5	49,0	86	86	1,9
	4,5–5,5	35,5	89	92	

тельно: всхожесть составила 84,3 и 85,6 %, энергия прорастания – 80,5 и 82,3 % соответственно. Масса 1000 плодов и выполненность также были выше. При высадочном способе (с использованием крупных корнеплодов) на посевные характеристики значительное влияние оказали преобладающие II и III типы семенного куста и более продолжительное цветение растений, в результате семена продемонстрировали большую разноразмерность и более низкие посевные характеристики.

В 2018 г. исследования по безвысадочному семеноводству были продолжены (табл. 4). Беспокровный посев семенами гибрида селекции ВНИИСС проводился 28 мая с нормой высева 50 шт/п.м и междурядьем 70 см в борозду (12 см). Густота растений перед уходом в зиму была 18–20 шт/п.м. Из защитных мероприятий проводилось только осеннее окулива-

ние, при этом сохранность корнеплодов после зимовки составила около 65 %.

Результаты опыта показывают, что высадочный способ по всем показателям уступает безвысадочному, при этом содержание крупной фракции семян выше на 7,3 %, всхожесть – на 2–3 %, урожайность – на 27 %.

Для формирования устойчивых к неблагоприятным климатическим условиям корнеплодов необходимо размещение посевов по чёрному пару или озимой пшенице, идущей по пару; внесение под вспашку 30–40 т/га навоза и минеральных удобрений N<sub>40</sub>P<sub>120–140</sub>K<sub>120–140</sub>. Азотные удобрения и часть фосфорно-калийных (N<sub>40</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>) лучше вносить весной по таломёрзлой почве с использованием наземной техники или авиации и в виде подкормки в фазе розетки высадков в той же норме.

Основным способом посева безвысадочной свёклы в ЦЧР является покровный. Покровные культуры (ячмень, подсолнечник, кукуруза) позволяют уменьшить норму высева свёклы до 25–30 шт/п.м., так как препятствуют перерастанию корнеплодов в летний период, снижают засорённость посевов, а в зимний период снижают скорость ветра, увеличивают высоту снежного покрова, тем самым уменьшая глубину промерзания почвы, что повышает сохранность посевов.

Не менее эффективен и беспокровный посев в борозду (глубиной 10–12 см), так как даже при отсутствии осадков и орошения



практически гарантирует получение всходов. Кроме того, при этом головка корнеплода расположена ниже поверхности почвы, поэтому в зимний период она меньше подвергается воздействию низких температур, что повышает сохранность на 25 %. Чтобы исключить засыпание всходов свёклы почвой при проведении агротехнических приёмов и заиливание при выпадении обильных осадков, необходимо обеспечить ширину основания борозды не менее 12–15 см.

Осеннее окучивание является одним из основных приёмов для защиты безвысадочных растений в зимний период. При этом толщина слоя почвы, укрывающего корнеплоды, должна быть не более 3–5 см (на поверхности должна оставаться верхушка листьев), так как установлено, что его увеличение до 10–15 см приводит к гибели растений. Более эффективно проводить окучивание при ширине междурядий 70–90 см. Кроме того, при междурядьях шириной 70 см можно использовать для посева и междурядной обработки применяемые на подсолнечнике и кукурузе сеялки и культиваторы. Также возможен посев с междурядьем 90 см, это позволит использовать сельскохозяйственные машины для возделывания фабричных сахарной свёклы. Эффективным защитным приёмом является и мульчирование измельчённой соломой зерновых культур, которое необходимо проводить перед уходом посевов в зиму с нормой расхода 12–15 т/га.

В связи с особенностями зимнего периода в ЦЧР вышеречисленных мер защиты от вымерзания может быть недостаточно. Решающим фактором успешной зимовки безвысадочных посевов является не столько уровень минимальных температур, сколько высота снежного покрова, под которым растения не вымерзают даже при температуре –30 °С и ниже [4, 10]. Поэтому необходимо проведение

всех возможных мероприятий по снижению приземной скорости ветра и снегозадержанию: размещение посевов вблизи лесополос (желательно расположенных в направлении север – юг), лесов, садов и других насаждений; посев кулисных культур полосами через каждые 10–15 м (подсолнечник, кукуруза); установка щитов. Благодаря защитным мероприятиям в конце декабря 2009 г. при температуре в течение 5 дней около –27 °С весенние посевы почти полностью сохранились.

Серьёзную угрозу для безвысадочных посевов в зимний период представляют грызуны (мыши полёвки), которые значительно повреждают корнеплоды, поэтому необходимо проведение мероприятий по борьбе с ними (применение отравленных приманок).

В весенний период при отсутствии заморозков в кратчайшие сроки необходимо провести разокучивание посевов одно-двукратным боронованием средними боронами под углом или поперёк рядков.

Одним из важнейших мероприятий при возделывании любой культуры является борьба с сорняковой растительностью. Так как безвысадочные растения очень прочно удерживаются в почве, можно проводить двукратное боронование при появлении всходов однолетних сорняков, не опасаясь повредить культуру. Для подавления второй волны сорняков рекомендуется проводить окучивание. В опыте 2018 г. наблюдалось массовое появление всходов просовидных сорняков с плотностью до 600 шт/м<sup>2</sup>. Применение двукратного боронования, окучивания, разокучивания и повторного окучивания без ручных прополок позволило содержать посевы в чистом состоянии до уборки. Гербициды ввиду значительного негативного влияния на качество семян следует использовать только в крайнем случае – против мно-

голетников при недостаточной эффективности агротехнических приёмов. При этом необходим научно обоснованный подбор наименее фитотоксичных гербицидов и норм их расхода. При появлении в посевах даже небольшого количества сорняков с трудноотделимыми семенами (гречишка выюнковая, просвирник, редька дикая) необходимо проводить ручные прополки. Остальные агротехнические приёмы – орошение, чеканка, химическая пинцировка, искусственное доопыление, внесение микроудобрений и стимуляторов роста – проводятся так же, как на высадочной культуре.

Особенностью безвысадочных семенных растений является более раннее (на 10–15 дней) и дружное созревание по сравнению с высадочными. Формирование одностебельных неполегающих растений позволяет успешно применять однофазную механизированную уборку. Десикация может отрицательно повлиять на посевные характеристики семян, поэтому её следует применять только в случае дождливой погоды в период уборки или при мощном развитии всходов. В сухую погоду можно применить двухфазную уборку, при этом срезку следует начинать при побурении 40 % плодов.

Расчёт экономической эффективности (с учётом прямых и привлечённых затрат) показывает преимущество безвысадочного способа семеноводства в сравнении с высадочным по всем показателям. Наблюдается значительное снижение трудовых (в 2,7–3,7 раза) и материальных (в 1,5–2,0 раза) затрат при повышении прибыли и рентабельности (табл. 5).

### Выводы

1. В условиях изменяющегося климата ЦЧР применение безвысадочного способа семеноводства сахарной свёклы не только возможно, но и высокоэффективно. Разработанная нами технология



**ЗА ТО, ЧТО НАША ЖИЗНЬ НЕ БЛЁКА,  
МЫ ГОВОРИМ: СПАСИБО, СВЁКЛА!**



**Таблица 5. Экономическая эффективность различных способов семеноводства**

Способы семеноводства	Затраты		Прибыль, р/га (за два года)	Рентабельность, %
	труда, чел.-час/га	материальных средств, тыс. р/га		
1. Высадочный, 70×70 см (масса корнеплода >300 г)	236	224	176	78
2. Высадочный, 70×35 см (масса корнеплода 50–150 г)	335	298	102	34
3. Безвысадочный весенний посев	89	151	249	166

Примечание: расчёт выполнен для урожайности семян 2 т/га

возделывания позволит успешно зимовать безвысадочным посевам, и получать высокий урожай высококачественных семян гибридов сахарной свёклы. Для этого необходимо своевременное и качественное проведение комплекса всех рекомендуемых агротехнических приёмов.

2. Для снижения экономического риска из-за возможной гибели безвысадочных посевов в зимний период (не более чем в 10 % лет) и надёжного получения семян сахарной свёклы рекомендуется также применять традиционный высадочный способ семеноводства с использованием как обычных, так и мелких корнеплодов (штеклингов). При этом общая площадь семеноводческих посевов должна рассчитываться с учётом полного обеспечения фабричного свекловодства качественными гибридными семенами.

**Список литературы**

1. *Балан, В.Н.* Биология и агротехника безвысадочных семенников корнеплодных культур в орошаемых условиях юга Украины / В.Н. Балан, А.Е. Тарабрин, А.В. Корнейчук // Киев : Нора-принт, 2001. – 439 с.  
2. *Балан, В.Н.* Оптимальные всходы и их сохранность при безвысадочном семеноводстве / В.Н. Балан // Сахарная свёкла. – 1981. – № 4. – С. 33–34.  
3. *Гордеев, А.В.* Изменение пло-

дородия чернозёмных почв в результате антропогенеза и способы его воспроизводства в современных системах земледелия / А.В. Гордеев, В.И. Турусов, Ю.М. Чевердин // Каменная степь, 2015. – С. 9–23.

4. *Добротворцева, А.В.* Агротехника сахарной свёклы на семена / А.В. Добротворцева // М. : Агропромиздат, 1986. – 189 с.

5. *Жарков, Ю.В.* Агроэкономическое обоснование перспективных зон безвысадочного семеноводства / Ю.В. Жарков, И.Б. Пилипченко // Пути ускорения разработок по созданию новых сортов сахарной свёклы и новой технологии её возделывания: матер. Всероссийского научно-методич.

совещания по сахарной свёкле. – С. 163–165.

6. *Кравец, М.В.* Особенности изменения климатических условий в Центрально-Чернозёмном регионе / М.В. Кравец [и др.] // Сахарная свёкла. – 2016. – № 3. – С. 43–45.

7. *Печенова, Т.В.* Разнокачественность безвысадочных семян / Т.В. Печенова, А.А. Прокофьев // Сахарная свёкла. – 1985. – № 12. – С. 31–32.

8. Рекомендации по безвысадочному семеноводству сахарной свёклы на Кубани. Производственное управление сельского хозяйства Краснодарского крайисполкома. – Краснодар, 1980. – 26 с.

9. *Черепухин, Э.И.* Безвысадочный способ семеноводства в Воронежской области – за и против / Э.И. Черепухин // Сахарная свёкла. – 2002. – № 5. – С. 27–29.

10. *Якименко, И.А.* Результаты безвысадочного выращивания семян сахарной свёклы в условиях Воронежской области / И.А. Якименко // Пути ускорения разработок по созданию новых сортов сахарной свёклы и новой технологии её возделывания: матер. Всероссийского научно-методич. совещания по сахарной свёкле. – Воронеж : ВСХИ, 1983. – С. 109–111.

**Аннотация.** В статье рассмотрены результаты полевых опытов по испытанию различных способов семеноводства гибридов сахарной свёклы в условиях ЦЧР. Приведён анализ метеоданных за последние 70 лет, при этом отмечено значительное изменение климата региона, а также установлено его влияние на возможность безвысадочного способа семеноводства. Проведённые в 2009–2015 гг. и позже исследования выявили особенности различных способов размножения семян. Доказано, что безвысадочное семеноводство не только возможно, но и является более перспективным и экономически выгодным.  
**Ключевые слова:** сахарная свёкла, безвысадочное и высадочное семеноводство, климат, перезимовка, экономическая эффективность.  
**Summary.** The article deals with the results of field experiments to test different methods of seed hybrids of sugar beet in the conditions of the Central Black-Earth Region. The analysis of meteorological data for the last 70 years is given, at the same time significant climate change of the region is noted, and also its influence on a possibility of a non-transplanting way of seed growing is established. Studies conducted in 2009–2015 and later revealed the features of different methods of seed propagation. At the same time, it is proved that non-planting seed production is not only possible, but also more promising and economically profitable.  
**Keywords:** sugar beet, non-planting and planting seed production, climate, overwintering, economic efficiency.



# Оценка технической составляющей свеклосахарного производства: методическое обеспечение (часть 1)

**Р.В. НУЖДИН**, канд. экон. наук, доцент кафедры теории экономики и учётной политики (rv.voronezh@gmail.com)  
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»

## Введение

Направления изысканий потенциальных возможностей развития экономической деятельности организаций генерируются в ходе конкурентоспособного использования сырьевой, трудовой<sup>1</sup> и технической составляющих их ресурсного потенциала. Отличительными особенностями последней являются:

- высокая степень прогнозируемости (позитивный результат мероприятий по модернизации, реконструкции или техническому переоснащению может быть определён с достаточной точностью);
- высокая стоимость мероприятий по обеспечению работоспособности основных средств и наращиванию производственных мощностей;
- обеспечение немобильной активности (длительный период вовлечения в производственный процесс технической составляющей обусловлен продолжительным сроком полезного использования объектов основных средств);
- разнообразные методы учёта результатов обеспечения и наращивания технической составляющей (покупки, аренды, лизинга, ремонта, модернизации, реконструкции, создания инвестицион-

ного актива и т. д.), а также подходы к списанию соответствующих расходов на стоимость произведённой продукции (амортизация, текущий и капитальный ремонт, аренда) или включение в первоначальную стоимость объектов основных средств;

– существенное воздействие на сырьевую составляющую при осуществлении экономической деятельности (устанавливаются необходимые требования к качеству заготавливаемого сырья) и трудовую (предъявляются определённые требования к уровню квалификации и компетентности персонала). В то же время необходимо отметить преобладающее влияние сырьевой составляющей на техническую, поскольку для сахарного производства именно уровень используемой технологии переработки сырья, обусловленный в том числе достижениями селекции, является определяющим для развития техники.

Перечисленные черты технической составляющей в контексте особенностей осуществления экономической деятельности сахарных заводов формализуются в специфические показатели, в которых, однако, даже на методологическом уровне они учитываются фрагментарно или игнорируются полностью, что определённым образом затрудняет процесс выявления недоиспользованных и неиспользованных возможностей реализации ресурсного потенциала и, как следствие, выработки резуль-

тивных управленческих решений. Поэтому возникает неизбежная необходимость корректировки традиционных аналитических инструментов и обновления их информационно-методического обеспечения.

Цель данной работы – обоснование системы ключевых статических и динамических показателей оценки технической составляющей экономической деятельности организаций сахарного производства; разработка оценочных процедур, обеспечивающих возможность сравнительного пообъектного анализа технической составляющей в пространстве и во времени; характеристика аналитических возможностей и информационной ёмкости бухгалтерской финансовой и статистической отчётности.

## Основная часть (обоснование)

Безусловно, техническая составляющая, наряду с сырьевой и трудовой, является важным элементом ресурсного потенциала, поэтому для хозяйствующих субъектов, в том числе сахарного производства, по нашему мнению, выявление возможностей по их активизации представляется приоритетным.

Традиционно под технической составляющей понимается активная часть основных средств, однако мы считаем, что её оценка обособленно от иммобилизованных объектов целесообразна исключительно в частных случаях, поскольку

<sup>1</sup> Методическое обеспечение и апробация оценки сырьевой и трудовой составляющих экономической деятельности изложены в журнале «Сахар» в № 11, 12 за 2018 г. и № 1 за 2019 г.



ку, во-первых, для использования в производстве машин, оборудования и других активных объектов необходимы здания и сооружения, которые, в свою очередь, размещаются на земельных участках; во-вторых, рассматривая техническую составляющую ресурсного потенциала и оценивая ресурсоотдачу, необходимо учитывать, что перерабатывающие организации, включая сахарное производство, инвестируют значительные средства в названные объекты. Поэтому мы используем термин «техническая составляющая» в широком смысле его понимания, а именно как совокупность всех основных средств, имеющих отношение к экономической деятельности организации.

Следует отметить, что в российской аналитической практике оценки технической составляющей существует ряд допущений, противоречащих экономической логике, нарушающих принцип приоритета содержания над формой или демонстрирующих превалирование морально устаревшей терминологии и рекомендаций по применению процедурных алгоритмов, исчерпавших свою актуальность в дорыночных хозяйственных условиях.

Так, в подавляющем числе публикаций до сих пор отождествляются такие понятия, как «основные средства» и «основные фонды» [1, 2, 4–7, 11], в то время как первый термин был введён в учётно-аналитический тезаурус уже в качестве единого в 1991 г. в условиях приватизации госпредприятий, которые прежде наделялись основными (и другими) фондами. Основные средства коммерческих организаций, как известно, создаются капиталом собственников в целях извлечения прибыли и поэтому всегда обладают риском недоиспользования или неиспользования потенциальных возможностей. Исходя из этого, использовать термин «основные фонды»

и производные от него «фондовооружённость», «фондоотдача» и прочие считаем некорректным и семантически неправомерным.

С другой стороны, большинство авторов ограничиваются рассмотрением комплексов традиционных показателей отдачи и движения основных средств, недоучитывающих системные свойства их аналитической пригодности, а именно классификационные признаки статичности, динамичности, количественности и качественности [2, 8–10].

Особо необходимо подчеркнуть, что показатели отдачи основных средств, применяемые в настоящее время в экономическом анализе для оценки степени использования технической составляющей, недоучитывают процессы движения их стоимости [1–11]:

- в большинстве случаев не учитывается стоимость основных средств, взятых в аренду, несмотря на их использование, в том числе в основных видах деятельности;

- в состав доходов не включаются доходы, полученные по прочим видам деятельности (например, от сдачи основных средств в аренду, оказания иных услуг по их использованию или их продажи), хотя в ходе анализа основные средства не подразделяются на какие-либо группы;

- не учитывается временной фактор использования основных средств, что особенно актуально для сахарного производства, когда часть продукции реализуется в следующем отчётном финансовом периоде, соответственно доходы от её реализации не включаются в расчёты отчётного финансового периода.

Для организаций сахарного производства при сравнительном анализе результатов использования технической составляющей игнорирование временного фактора, когда готовая продукция (сахар) реализуется неравномерно в те-

чение производственного сезона и после него, а следовательно, по разным ценам, может существенно сократить объективность выводов. В то же время уровень цен на готовую продукцию (сахар) в различных сахаропроизводящих регионах различается, что, в свою очередь, затрудняет проведение оценки степени использования технической составляющей ресурсного потенциала организаций различных регионов посредством использования традиционных методических подходов.

Для обеспечения целостности и последовательности рассуждений относительно процедур методического подхода, предложенного для оценки трудовой и сырьевой составляющих<sup>2</sup>, а также в целях устранения отмеченных недостатков необходимыми и достаточными, на наш взгляд, являются:

- выбор объектов и периодов оценки;

- выбор и обоснование ключевых статических и динамических показателей;

- выбор и обоснование методики оценки ключевых показателей (рейтингование).

1. Выбор объектов оценки должен базироваться на единстве применяемых методов и подходов бухгалтерского учёта и, как следствие, сопоставимости исходных данных и результатов анализа. Данный аспект особенно важен при выполнении оценочных процедур, поскольку в различных организациях элементы учётной политики для целей бухгалтерского учёта основных средств могут существенно различаться<sup>3</sup>, что может негативно сказаться на интерпретации значений отдельных показателей.

Рекомендуемый период оценки составляет 5 лет.

<sup>2</sup> См.: «Сахар», 2018 г., № 11.

<sup>3</sup> В подобной ситуации необходимы соответствующие корректировки, обеспечивающие сопоставимость данных различных объектов оценки.





Информационной базой для проведения как традиционных, так и предлагаемых оценочных процедур являются следующие формы бухгалтерской финансовой и статистической отчетности:

- «Бухгалтерский баланс»;
- «Отчёт о финансовых результатах»;
- «Основные сведения о деятельности предприятия» (1-Предприятие);
- «Сведения о наличии и движении основных фондов (средств) и других нефинансовых активов» (ф-11).

2. Формирование системы ключевых показателей нами осуществлялось с учётом:

- единства подходов к оценке и учёту наличия и движения основных средств в разных субъектах экономической деятельности;
- системных каузальных связей статических и динамических показателей, соответствующих конкретным бизнес-процессам.

Наиболее значимыми элементами учётной политики обследуемых организаций сахарного производства, определяющими порядок формирования отчётной информации по основным средствам, являются:

- активы, удовлетворяющие критериям отнесения в состав основных средств, но стоимостью не более 40 тыс. р. (включительно), в учёте отражаются в составе материально-производственных запасов;
- начисление амортизации осуществляется линейным способом;
- по объектам основных средств, полученных по договору лизинга, амортизация начисляется методом уменьшаемого остатка, коэффициент ускоренного начисления амортизации не применяется;
- учёт затрат на ремонт основных средств осуществляется без создания резерва;
- переоценка основных средств не выполняется.

В табл. 1 и 2 представлены основные показатели, традиционно применяемые при проведении экономического анализа основных фондов. Статические показатели

сгруппированы нами в соответствии с классификацией основных средств, применяемой на обследуемых сахарных заводах. Земельные участки отнесены к объектам ос-

**Таблица 1. Традиционные статические показатели, характеризующие состояние технической составляющей**

Классификационные группы основных средств	Статические показатели	
	Количественные	Качественные
Земельные участки	Площадь, стоимость	Структура: доля активной части основных средств, доля арендованных основных средств и т. д., фондовооружённость
Здания	Первоначальная стоимость, накопленная амортизация, остаточная стоимость	
Машины и оборудование (кроме офисного)		
Сооружения		
Производственный и хозяйственный инвентарь		
Офисное оборудование		
Другие виды основных средств	Производственная мощность, коэффициент годности, коэффициент износа	
Транспортные средства	Коэффициент годности, коэффициент износа	

**Таблица 2. Традиционные динамические показатели, характеризующие процессы движения, использования и изменения элементов технической составляющей**

Процессы	Подпроцессы	Динамические показатели		
		Количественные	Качественные	
1. Движение основных средств	Поступление	Прирост первоначальной стоимости	Коэффициент обновления (поступления)	Коэффициент прироста, коэффициент интенсивности обновления, коэффициент замены, доля арендованных основных средств
	Выбытие	Уменьшение первоначальной, остаточной стоимости	Коэффициент выбытия, коэффициент ликвидации	
2. Использование основных средств	2.1. Производство	Объём производства, сумма начисленной амортизации	Фондоотдача, фондоотдача активной части основных средств, фондоёмкость, фондорентабельность, коэффициент использования производственной мощности	
	2.2. Сдача в аренду	Доходы от сдачи основных средств в аренду	Фондоотдача сданных в аренду основных средств	
3. Изменение основных средств	3.1. Переоценка (дооценка, уценка)	Изменение восстановительной стоимости	—	
	3.2. Модернизация	Изменение первоначальной стоимости в результате модернизации	Прирост производственной мощности	
	3.3. Текущий ремонт	Расходы на текущий ремонт	Процент отказа оборудования, целодневные простои	



новых средств, потребительские свойства которых с течением времени не изменяются и по которым в соответствии с п. 17 ПБУ 6/01 амортизация не начисляется. В связи с этим коэффициент годности следует определять по каждой группе основных средств отдельно, а при расчёте данного показателя в целом по организации нами предлагается не учитывать стоимость земельных участков (табл. 3), что повысит аналитическую ценность полученных результатов. Кроме того, представляется излишним введение в систему ключевых показателей полярных коэффициентов (например, годности и износа), совместное использование которых не обеспечивает соразмерного повышения результатного контента.

Фондовооружённость, характеризующая уровень технической оснащённости персонала активной частью основных средств, воспринимается нами как статический показатель, поскольку он рассчитывается на конкретную дату и его значения могут меняться даже при отсутствии результатов движения, использования или изменения основных средств — например, в случае динамики трудовых ресурсов. В то же время традиционный подход к расчёту показателя не учитывает стоимость арендованных основных средств и не обеспечивает возможность оценить уровень обеспеченности персонала иммобилизованной составляющей ресурсного потенциала. Поэтому в систему ключевых показателей технической составляющей (см. табл. 3) мы предлагаем включить именно показатель капиталовооружённости, который является более корректным с точки зрения профессиональной терминологии и обладает большей аналитической пригодностью.

Первый блок системы ключевых показателей (см. табл. 3) — статические показатели, кроме коэффициента годности и капиталово-

вооружённости, включает удельную стоимость производственной мощности, которая позволяет дать оценку результативности инвестиций в техническую составляющую с позиций целевого формирования и развития ресурсного потенциала. Использование в расчётах в соответствии с разработанной методикой первоначальной стоимости основных средств исключает необходимость корректировки с учётом фактического срока эксплуатации, но требует сопоставимости применяемых подходов к переоценке объектов основных средств.

Коэффициенты поступления и выбытия структурно характеризуют изменение первоначальной стоимости основных средств. Некоторые авторы советуют анализировать их значения одновременно, т. е. сравнивать между собой, что в результате позволит сделать вывод либо о расширенном воспроизводстве основных средств, либо об обратных процессах. По нашему мнению, для принятия подобного решения расчёт указанных показателей не обязателен. Это предопределено следующими допущениями: во-первых, в расчётах используется только первоначальная стоимость; во-вторых, стоимость на конец периода представляет собой разность между суммой стоимости на начало периода и стоимостью поступивших основных средств и стоимостью выбывших объектов. Таким образом, достаточно сравнить стоимость поступивших и выбывших основных средств — большая стоимость априори обеспечит больший уровень соответствующего коэффициента. Более того, если организация не осуществляет наращивания производственных мощностей, их уровень должен варьироваться в диапазоне сопоставимых значений. Оценка указанных коэффициентов будет полезной при расчёте предполагаемого срока обновления отдельной группы одно-

родных основных средств организации, например компьютеров.

С утилитарной точки зрения методика расчёта коэффициента интенсивности обновления не соответствует смысловой нагрузке, поскольку результат деления стоимости выбывших основных средств на стоимость поступивших не отражает «интенсивность обновления» и практически ничего не характеризует. Для того чтобы обновить все основные средства организации одновременно, необходимы разнонаправленные процессы: поступление и выбытие (без поступления невозможно обновить что-либо, а одно лишь выбытие объектов со временем однозначно приведёт к остановке производства). Если предположить, что в одном периоде выбывают и поступают одноимённые основные средства, т. е. происходит замена прежних объектов новыми, то отношение их стоимости в любой вариации будет свидетельствовать о том, насколько новые (прежние) объекты дороже (дешевле) относительно старых (новых) объектов. Учитывая растущие темпы развития техники для соответствия конкурентоспособным технологиям, а также инфляционные процессы, можно сделать предположение, что первоначальная стоимость поступивших основных средств в большинстве случаев будет выше восстановительной стоимости выбывших объектов даже с учётом результатов переоценки последних. Поэтому рассмотренные коэффициенты нами не были включены в систему ключевых показателей.

В табл. 3 капиталовооружённость представлена двумя показателями: в первом случае даётся оценка в натуральном выражении (используется объём переработанного свекловичного сырья, который, в отличие от объёма производства, позволяет нивелировать влияние ценностного фактора сырьевой составляющей); во втором случае



стоимостная оценка базируется не на массе доходов по обычным видам деятельности, а на добавленной стоимости, аналитические преимущества которой были неоднократно обоснованы в специальных теоретических и практических работах [12–14].

3. Алгоритм рейтингования, апробированный нами на примере сырьевой и трудовой составляющих, состоит из следующих этапов, целепригодных и для оценки технической составляющей:

– ранжирование ключевых по-

казателей по каждой организации за конкретный период;

– ранжирование организаций по каждому показателю за конкретный период;

– определение интегрального рейтинга организации в среднем за период.

**Таблица 3. Система ключевых показателей технической составляющей экономической деятельности свеклосахарного производства**

Показатель	Формула расчёта	Содержание и сущность (аналитическая пригодность)
Статические показатели		
Коэффициент годности, ед. ( $K_r$ )	$K_r = \frac{OC}{ПС}$ , где OC – среднегодовая остаточная стоимость основных средств, тыс. р.; ПС – среднегодовая первоначальная (восстановительная) стоимость основных средств, тыс. р.	Характеризует возможность эксплуатации основных средств в будущем. Показывает, какая доля первоначальной стоимости основных средств несамортизирована
Капиталовооружённость, р/чел. ( $\Phi_b$ )	$\Phi_b = \frac{OC+A_p}{Ч} \times 100$ , где Ч – численность персонала, чел.	Характеризует уровень оснащённости персонала организации основными средствами. Показывает, сколько стоимости основного капитала приходится на одного работника организации
Удельная стоимость производственной мощности, р/ед. м. ( $Y_m$ )	$Y_m = \frac{ПС}{M}$ , где M – производственная мощность (проектная), тыс. т/сут.	Характеризует баланс стоимости основных средств и производственных возможностей организации. Показывает, сколько основных средств приходится на единицу производственной мощности организации
Динамические показатели		
Производственная капиталотдача, т/р. ( $K_1$ )	$K_1 = \frac{O_{пер}}{OC+A_p}$ , где $O_{пер}$ – объём переработанного свекловичного сырья, тыс. т; $A_p$ – среднегодовая стоимость арендованных основных средств, тыс. р.	Характеризует роль технической составляющей в производстве основной и побочной продукции. Показывает, какой объём переработанной сахарной свёклы приходится на 1 р. стоимости используемых основных средств
Стоимостная капиталотдача, р/р. ( $K_2$ )	$K_2 = \frac{ДС}{OC_a+A_p}$ , где ДС – добавленная стоимость, тыс. р.; $OC_a$ – среднегодовая остаточная стоимость активной части основных средств, тыс. р.	Характеризует роль активной части технической составляющей в процессе добавления стоимости. Показывает, сколько добавленной стоимости приходится на 1 р. активной части собственных и арендованных основных средств
Стоимость использования основных средств, р/р. ( $C_{тс}$ )	$C_{тс} = \frac{A+C_{ар}}{OC+A_p}$ , где A – амортизация основных средств, тыс. р.; $C_{ар}$ – расходы на аренду основных средств, тыс. р.	Характеризует уровень расходов организации на использование основных средств. Показывает, сколько амортизационных и арендных отчислений приходится на 1 р. основных средств
Коэффициент ресурсного соответствия, р/р. ( $K_{рт}$ )	$K_{рт} = \frac{ЗП+МЗ}{OC+A_p}$ , где ЗП – расходы на оплату труда, тыс. р.; МЗ – материальные затраты, тыс. р.	Характеризует взаимосвязь сырьевой, трудовой и технической составляющих текущей деятельности. Показывает, сколько расходов на материальные ресурсы и оплату труда приходится на 1 р. основных средств





### Заключение

В большинстве случаев менеджментом хозяйствующих субъектов уделяется недостаточное внимание оценке технической составляющей экономической деятельности, приоритетный статус отводится мобильной составляющей ресурсного капитала. Подобный фрагментарный подход и применение традиционных аналитических инструментов не позволяют в полной мере выявить неиспользованные и недоиспользованные возможности конкурентоспособной состоятельности организаций. Оценивать результативность технической составляющей экономической деятельности целесообразно на основе разработанной системы ключевых статических и динамических показателей, содержательно дополняющих и улучшающих традиционные методики. Выявление лучших организаций по уровню оценки технической составляющей, в том числе для целей бенчмаркинга, целесообразно осуществлять с помощью инструментов рейтингования, обеспечивающих достаточную точность и надёжность.

Система предложенных ключевых показателей позволит проводить оценку степени использования технической составляющей ресурсного потенциала сахарных заводов и осуществлять их сопоставление относительно не только отдельно взятого региона (например, Воронежской области), но и в целом по стране. Кроме того, разработанный методический подход может применяться также промышленными организациями других секторов экономики с выраженной сезонностью производственной деятельности.

### Список литературы

1. *Абдукаримов, И.Т.* Мониторинг и анализ основных средств на основе бухгалтерской (финансовой) отчётности / И.Т. Абдукаримов, И.Ф. Наричный // Социально-экономические

явления и процессы. — 2013. — № 6 (052). — С. 26–39.

2. *Астраханцева, Е.А.* Особенности учётно-аналитического обеспечения основных средств в процедуре финансового оздоровления / Е.А. Астраханцева // Актуальные проблемы экономики и права. — 2011. — № 2. — С. 144–148.

3. *Брянцева, Л.В.* Реинжиниринг как инструмент конкурентоспособных преобразований: особенности процессного подхода / Л.В. Брянцева, А.Н. Полозова // Сахар. — 2008. — № 9. — С. 19–22.

4. *Васильева, К.Н.* Оценочная характеристика основных средств в условиях конкуренции / К.Н. Васильева // Современная экономика: проблемы и решения. — 2017. — № 3 (87). — С. 169–181.

5. *Волгин, С.В.* Использование фондоотдачи в анализе основных средств коммерческой организации / С.В. Волгин // Управление предприятием. — 2008. — № 8 (2). — С. 71–75.

6. *Данилова, П.Г.* Совершенствование учёта основных средств и анализа эффективности их использования / П.Г. Данилова // Управленческий учёт. — 2016. — № 6. — С. 51–60.

7. *Журкина, Т.А.* Совершенствование методики анализа основных средств предприятия / Т.А. Журкина, Т.В. Сабетова // Вестник ВГУИТ. — 2018. — № 1. — С. 273–282.

8. *Зайцева, О.П.* Основные средства: обоснование методики комплексного анализа / О.П. Зайцева, Г.В. Жуко-

ва // Экономический анализ: теория и практика. — 2003. — № 2. — С. 52–64.

9. *Ларина, С.Е.* Особенность анализа основных средств организации / С.Е. Ларина, Ю.А. Карпенко, Е.Ю. Чичерова // Вестник университета. — 2016. — № 11. — С. 134–140.

10. *Ларина, К.Н.* Сравнительная характеристика отдельных методических подходов к анализу основных средств и эффективности их использования / К.Н. Ларина, А.Ю. Карпунин // International Journal of Humanities and Natural Sciences. — Vol. 1, parts. — 2017. — С. 86–90.

11. *Мороз, Н.Ю.* Анализ эффективности и рационального использования основных средств / Н.Ю. Мороз, Т.А. Черненко // Научный журнал КубГАУ. — 2017. — № 128(04). Электронный ресурс: <http://ejkubagro.ru/2017/04/pdf/90.pdf>.

12. *Очнев, В.В.* Инструментарий сбалансированного управления бизнес-деятельностью / В.В. Очнев, А.Н. Полозова // Экономика и производство. — 2006. — № 4. — С. 28–30.

13. *Полозова, А.Н.* Издержки бизнес-деятельности: управленческий анализ по статьям и элементам / А.Н. Полозова, Л.В. Брянцева, И.В. Гребнева // Сахар. — 2006. — № 10. — С. 19–22.

14. *Полозова, А.Н.* Методика управленческого анализа издержек промышленно-производственных организаций / А.Н. Полозова, Л.В. Брянцева, Д.Н. Хорохордин // Аудит и финансовый анализ. — 2008. — № 4. — С. 360–369.

**Аннотация.** Раскрыты отличительные характеристики категорий «основные средства» и «техническая составляющая». Дана содержательная оценка традиционных подходов к анализу основных фондов. Определены значимость процедур оценки технической составляющей ресурсного капитала и необходимость их постоянного совершенствования. С методологической точки зрения обоснованы ключевые оценочные статические и динамические показатели. Представлена авторская методика оценки технической составляющей экономической деятельности на основе инструментов рангового рейтингования.  
**Ключевые слова:** свеклосахарное производство, оценка, техническая составляющая, экономическая деятельность, ключевые показатели, рейтингование.

**Summary.** The distinctive characteristics of the categories «fixed assets» and «technical component» are disclosed. A substantive assessment of traditional approaches to the analysis of fixed assets is given. The significance of the procedures for assessing the technical component of resource capital and the need for their continuous improvement are determined. From a methodological point of view, key evaluative static and dynamic indicators are substantiated. The author presents a methodology for assessing the technical components of economic activity based on ranking tools.

**Keywords:** sugar beet production, assessment, technical component, economic activity, key indicators, rating.



# Что делать для профилактики отравления медоносных пчёл: взаимные действия сельхозпредприятий и пчеловодов

**О. Н. РОМАНОВА**, адвокат, управляющий партнёр юридической группы «Ратум»

Этим летом большой общественный резонанс вызвала проблема гибели пчёл.

Пчеловоды и общественность обвиняют агрохолдинги в неразумном и бесконтрольном применении пестицидов и агрохимикатов, которые стали причиной гибели пчёл. Не всегда эти обвинения обоснованы и подтверждаются результатами официальных экспертных заключений.

В современных условиях сельскохозяйственное производство невозможно вести без применения химических средств защиты растений и агрохимикатов.

По оценке Минсельхоза России, основными причинами гибели пчёл стали:

- несоблюдение сельхозпроизводителями правил и норм применения пестицидов;
- привлечение к обработке полей лиц, не прошедших обучение безопасному обращению с пестицидами;
- засорённость участков сорняками, которые являются медоносными растениями;
- несвоевременное оповещение пчеловодов о предстоящих обработках полей;
- отсутствие на границах обрабатываемых площадей знаков безопасности с информацией о мерах предосторожности и сроках обработки.

Страдают в данной ситуации обе стороны. У пчеловодов гибнут

пчёлы, а сельхозпредприятия привлекают к административной ответственности, возмещению убытков.

Появились случаи возбуждения уголовных дел по ч. 2 ст. 249\* «Нарушение ветеринарных правил и правил, установленных для борьбы с болезнями и вредителями растений» УК РФ: «Нарушение правил, установленных для борьбы с болезнями и вредителями растений, повлекшее по неосторожности тяжкие последствия». Статистика судебных дел за последние 10 лет показывает, что было всего два дела по данной статье, и связано это было с падежом скота. Теперь возбуждают уголовные дела в связи с гибелью пчёл.

Какие взаимные меры могут быть предприняты сельхозпредприятиями и пчеловодами во избежание негативных последствий? Обе стороны должны соблюдать определённые правила.

В Федеральном законе от 19 июля 1997 г. № 109-ФЗ «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами» указано, что лица, виновные в нарушении законодательства Российской Федерации в области безопасного обращения с пестицидами и агрохимикатами, несут ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации

\* Уголовный кодекс РФ. Глава 26. Экологические преступления

(Федеральный закон от 19 июля 1997 г. № 109-ФЗ «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами») (далее — Закон о безопасном обращении с пестицидами, ст. 25).

Государственный надзор в области безопасного обращения с пестицидами и агрохимикатами при осуществлении федерального государственного экологического надзора в Российской Федерации возложен на Росприроднадзор, Роспотребнадзор, Россельхознадзор, природоохранную прокуратуру.

Кроме Закона о безопасном обращении с пестицидами контролирующие органы руководствуются приведёнными в табл. 1 нормативными актами.

Таким образом, разными нормативными актами установлены разные сроки оповещения от двух до пяти суток до начала обработки полей. Анализ судебной практики показывает, что суды считают надлежащим оповещение за три дня до даты обработки полей.

Какие ошибки сельхозпредприятий при оповещении приводят к административной ответственности?

С целью предупреждения и профилактики отравления медоносных пчёл необходимо заблаговременно информировать население и пчеловодов, чьи пасеки расположены в радиусе 7–10 км от места проведения обработки пестицидами.



**ЗА ТО, ЧТО НАША ЖИЗНЬ НЕ БЛЁКЛА,  
МЫ ГОВОРИМ: СПАСИБО, СВЁКЛА!**

Таблица 1. Нормативные правовые акты в сфере применения пестицидов и агрохимикатов

Нормативный правовой акт	Применяемые статьи
Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»	Статья 11, абз. 7: «Обязанности индивидуальных предпринимателей и юридических лиц»: своевременно информировать население, органы местного самоуправления, органы, осуществляющие федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор, об аварийных ситуациях, остановках производства, о нарушениях технологических процессов, создающих угрозу санитарно-эпидемиологическому благополучию населения
	Пункт 1 ст. 21. «Санитарно-эпидемиологические требования к почвам, содержанию территорий городских и сельских поселений, промышленных площадок»: в почвах городских и сельских поселений и сельскохозяйственных угодий содержание потенциально опасных для человека химических и биологических веществ, биологических и микробиологических организмов, а также уровень радиационного фона не должен превышать предельно допустимые концентрации (уровни), установленные санитарными правилами
СанПиН 1.2.2584-10 «Гигиенические требования к безопасности процессов испытаний, хранения и перевозки, реализации, применения, обезвреживания и утилизации пестицидов и агрохимикатов» (ред. от 28.03.2016)	2.16. До проведения обработок пестицидами, <b>не позднее чем за три дня</b> , ответственные за проведение работ должны обеспечить оповещение о запланированных работах населения близлежащих населённых пунктов, на границе с которыми размещаются подлежащие обработке площади, через средства массовой информации (радио, печатные органы, электронные средства и другие способы доведения информации до населения) о запланированных работах. На границах обрабатываемых пестицидами площадей (участков) выставляются <b>щиты (единые знаки безопасности) с указанием «Обработано пестицидами»</b> , содержащие информацию о мерах предосторожности и возможных сроках выхода на указанные территории. Знаки безопасности должны устанавливаться в пределах видимости от одного знака до другого, контрастно выделяться на окружающем фоне и находиться в поле зрения людей, для которых они предназначены. Убирают их только после окончания установленных сроков выхода людей для проведения полевых работ, уборки урожая и др.
	2.26. В целях обеспечения безопасности продукции пчеловодства и охраны пчёл от воздействия пестицидов обработку участков следует проводить в поздние часы путём опрыскивания наземной аппаратурой с обязательным оповещением владельцев пасек о необходимости <b>исключения вылета пчёл ранее срока, указанного в Каталоге и рекомендациях по применению конкретных препаратов</b>
	8.1. Обработки с использованием вентиляторных и штанговых тракторных опрыскивателей должны проводиться <b>в ранние утренние или вечерние часы</b> при скорости ветра не более 4 м/с, относительной влажности воздуха не менее 40 и не более 80 % и при температуре воздуха, указанной в рекомендациях по применению конкретных препаратов. Инструментальный <b>контроль метеорологических условий</b> (измерение температуры, влажности воздуха и скорости движения ветра) <b>производится исполнителями перед началом работ</b>
	9.5. Применение препаратов <b>авиационным методом регламентируется Каталогом</b> , настоящими Санитарными правилами, а также рекомендациями по применению конкретных препаратов. Не допускаются авиаобработки препаратами, для которых в Каталоге не указана возможность использования авиации
	Очаговую обработку насаждений пестицидами следует проводить <b>в ранние утренние (до 7 часов) или вечерние (после 22 часов) часы, в безветренную погоду.</b> В один приём обрабатываются участки площадью не более 5 га
Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации (по состоянию на 021.04.2019)	Приложение 2. Классы опасности пестицидов для пчёл и соответствующие экологические регламенты их применения
	<b>Во всех случаях</b> применение пестицидов требует <b>соблюдения</b> основных положений «Инструкции по профилактике отравления пчёл пестицидами» (Москва, ГАП СССР 1989 г.); в частности – обязательно предварительное за 4–5 суток оповещение пчеловодов общественных и индивидуальных пасек (средствами печати, радио) о характере запланированного к использованию средства защиты растений, сроках и зонах его применения
	3.1.1. Заблаговременно, но <b>не менее чем за двое суток</b> перед началом проведения каждой в отдельности обработки администрация хозяйства обязана оповещать население, ветеринарную службу о местах и сроках обработок, используемых препаратах и способах их применения. <b>Пчеловодов пасек, расположенных в радиусе не менее 7 км</b> от места применения пестицидов, <b>администрация предупреждает</b> о необходимости принятия мер по охране пчёл от возможного отравления
Письмо Департамента растениеводства, химизации и защиты растений Минсельхоза России от 25.09.2017 № 19-К-4188/ог «Об обороте пестицидов, а также об изоляции пчёл на месте»	Рекомендовано руководствоваться СанПиН 1.2.2584-10 «Гигиенические требования к безопасности процессов испытаний, хранения и перевозки, реализации, применения, обезвреживания и утилизации пестицидов и агрохимикатов» (ред. от 28.03.2016) п. 2.16, 2.17. Уведомление за три дня





Часто сельхозпредприятия забывают оповестить небольшие сёла и хутора и указать их в объявлениях. Именно поэтому рекомендуем заранее, в зимний период, самостоятельно провести анализ населённых пунктов, которые находятся рядом с земельными участками сельхозпредприятия. Сделать запрос в районную администрацию, в сельсоветы о населённых пунктах, расположенных рядом с вашими участками. Полученные ответы сохранить.

Почему мы рекомендуем указывать населённые пункты в радиусе 7–10 км? Радиус оповещения не менее 7 км установлен вышеуказанной Инструкцией по профилактике отравления пчёл пестицидами. Формулировка «не менее 7 км» позволяет проверяющим органам трактовать рекомендацию следу-

ющим образом. Например, пасека находится в радиусе 7 км 500 м от поля. Проверяющий может указать вам, что вы должны были проявить должную осмотрительность, и оповестить население и пчеловодов за пределами радиуса 7 км.

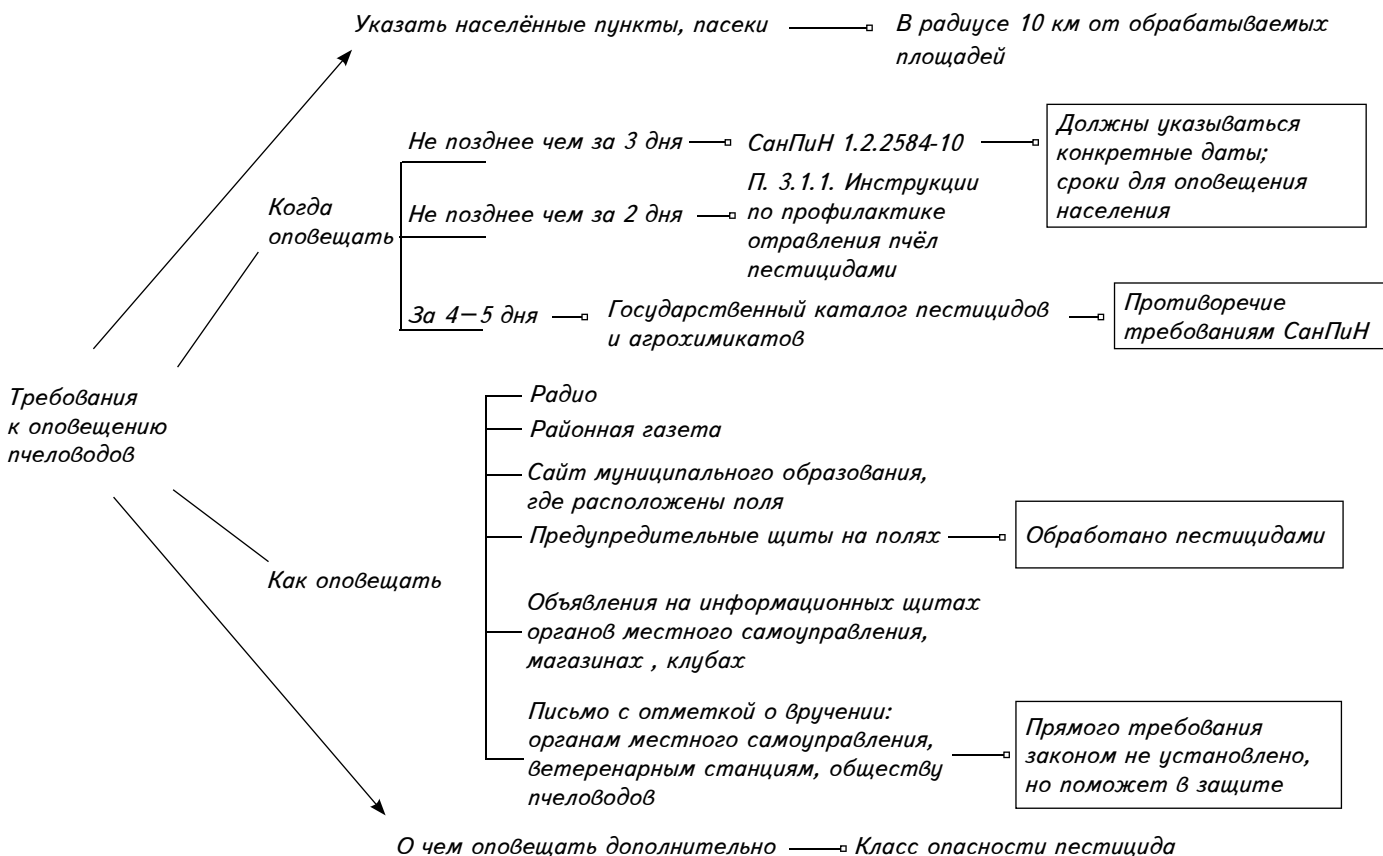
На практике мы столкнулись с тем, что правоохранительные органы проверяют оповещение в радиусе 10 км. Доказывать и спорить всегда более затратно для бизнеса. Лучше перестраховаться и оповестить население и пчеловодов в радиусе 7–10 км.

Вторая ошибка. Стандартное объявление на все случаи, без указания конкретных дат обработки, относят в районную газету, и договариваются, что оно будет публиковаться еженедельно. При этом дата обработки в тексте отсутствует, как и отсутствует класс

опасности СЗР; список населённых пунктов — один и тот же, без указания фактического расположения полей, которые будут обрабатываться.

Для чего и почему делаются такие публикации? Агрономы говорят, что им некогда бегать по редакциям газет, надо в поле работать. Кроме того, решения об обработке принимаются быстро, по погодным условиям. К сожалению, данные пояснения не освобождают от привлечения в административной ответственности.

Что можно сделать? Назначьте ответственного — например, секретаря — за публикацию оповещений. Используйте все возможности для обнародования информации. Газета предполагает конкретные даты выхода, и это может быть для вас неудобно, но



Требования к оповещению



законом не запрещено разместить информацию на сайте сельсовета, уведомить администрацию сельского поселения и пчеловодов лично, под роспись или направив им телефонограмму.

### Требования к оповещению

Заботиться о сохранности пчёл и применять профилактические меры должны не только сельхозпредприятия, но и пчеловоды.

Действия пчеловодов определяются Инструкцией по профилактике отравления пчёл пестицидами от 14.06.1989 (далее – Инструкция).

Пчеловод имеет право на юридическую защиту (в том числе возмещение убытков) при наличии официальных документов:

– ветеринарно-санитарного паспорта пасеки;

– журнала пасеки либо индивидуальных карточек пчелиных семей, что позволит рассчитать общую сумму ущерба. В данных документах должна быть отражена работа с пчелиными семьями, их состояние на дату осмотра (сила, количество корма, наличие пчелиной матки, её возраст и т. д.);

– при факте отравления должны быть своевременно оформлены документы, подтверждающие факт и масштабы отравления пчёл. Самыми необходимыми являются акт об отравлении пчёл пестицидами, подписанный членами специально созданной комиссии, а также результаты ветеринарного

**Таблица 2. Ошибки при оповещении об обработке средствами защиты растений**

Неправильно	Допущенные ошибки
Газета Ивановского района Ивановской области «Рассвет», № 22 от 7 июня 2019 г.: «В ООО «Ивановский фермер» в ближайшие три дня будут проводиться обработки средствами химической защиты растений вблизи населённых пунктов Афанасово, Черново, Добрынинское, Иванцово»	Не указаны конкретная дата проведения мероприятий и класс опасности СЗР
Газета Корсаковского района Орловской области «Восход», № 23 от 10 июня 2019 г.: «С 30 мая начинаем обработку гербицидами на территории Новомихайловского сельского поселения. ИП Васильчиков С.Е.»	Оповещение должно проводиться перед началом каждой обработки отдельно. Нельзя просто указать, с какой даты планируется проводить обработку. Нарушен срок оповещения. Обработка начинается с 30 мая, публикация вышла 10 июня. Не указан класс опасности СЗР

обследования пострадавших пчелиных семей.

Зачастую вышеуказанные документы у пчеловодов имеются не в полном объёме, тем не менее для защиты своих интересов при подозрении на отравление пчёл пестицидами они вправе:

– срочно обратиться к власти с письменным заявлением, вызвать представителя ветеринарной службы и администрации поселения для оформления акта отбора проб в целях последующего направления на экспертизу (п. 4.1, 4.4 Инструкции);

– для доказательства факта отравления пчёл пестицидами собрать пробы пчёл, мёда и сот для отправки на исследование в ветеринарную лабораторию (п. 4.5 Инструкции).

Оформив все вышеуказанные документы, можно обратиться

с заявлением о возмещении убытков. Экономическая оценка ущерба рассчитывается согласно п. 5 Инструкции.

### Резюме

Сельхозпредприятия должны самостоятельно выяснить расположение пасек на территории, где они работают, уточнить контактные данные владельцев, персонально уведомлять их о проводимых сельхозработках.

Пчеловоды также должны проявлять инициативу, руководствоваться в своей деятельности Инструкцией по профилактике отравления пчёл пестицидами и поддерживать контакты с сельхозпредприятиями, чтобы своевременно проводить профилактические мероприятия, предусмотренные Инструкцией.

**Справка.** Документы, которые истребует Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека при проведении проверки:

– перечень и картограммы полей, на которых выращиваются сельскохозяйственные культуры и осуществляется обработка наземным способом пестицидами и агрохимикатами, копии документов, подтверждающих право собственности или договора аренды;

– перечень пестицидов и агрохимикатов, регламенты их применения, меры безопасности, проведённые на обрабатываемых полях;

– документы по организации обработок сельскохозяйственных полей: журнал учёта применения пестицидов на полях сельхозназначения, данные о метеорологических условиях (скорость движения ветра) в период внесения пестицидов и агрохимикатов, данные о времени проведения обработок полей пестицидами и агрохимикатами;

– документы, подтверждающие оповещение населения о запланированных работах через средства массовой информации (радио, печатные органы, электронные средства и др.).



# К вопросу о создании нового Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях

А. К. БОНДАРЕВ, заслуженный юрист России

Опубликована одобренная Правительством РФ Концепция нового Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях (далее соответственно — Концепция и КоАП РФ). Концепция исходит из статьи 2 Конституции РФ о том, что для выполнения государством своей обязанности признания, соблюдения и защиты прав и свобод человека и гражданина и создания безопасных, благоприятных условий жизни людей необходимо эффективное законодательство об административных правонарушениях, обеспечивающее выявление, предупреждение и профилактику противоправных действий.

Действующий в настоящее время КоАП РФ, принятый 17 лет назад, нуждается в основательном обновлении, а точнее — в создании нового текста Кодекса, а не в очередном (в который уже раз) изменении тех или иных статей. И вот почему. В течение относительно непродолжительного срока действия Кодекса было принято свыше 600 федеральных законов, которыми внесено в него невиданное для наших кодексов количество изменений — около 5 тысяч. Изменения нередко вносились в уже неоднократно изменённые положения Кодекса. О стабильности его положений не может быть и речи.

Между тем нельзя признать совсем неправыми тех юристов древ-

ности, которые придерживались той точки зрения, что хорош лишь тот тщательно выверенный и продуманный закон, в который нельзя внести изменение без ухудшения его качества. Время, однако, показало, что это утверждение можно опровергнуть с известными оговорками. Для нашего быстротекущего времени пользоваться раз и навсегда установленными сугубо формальными законоположениями не то что сложно — просто невозможно. Динамично развивающиеся производительные силы, а вместе с ними соответствующие им общественные отношения требуют адекватного правового регулирования. Если это так, то следует признать необходимость коррекции (время от времени) тех или иных норм действующего законодательства, уточнение редакции текстов законов, а то и их коренной пересмотр, принятие новых законов взамен признаваемых утратившими силу.

Возвращаясь к теме нашей статьи, надо отметить отставание Кодекса, его не в полной мере сопряжение с теми многочисленными положениями, которые нашли отражение в федеральных законах, посвящённых регулированию множества общественных отношений (например, природопользование и экология, транспорт, связь, образование, здравоохранение, поддержка конкуренции, рынок ценных бумаг, дорожное движе-

ние и т. д.). Известно, что без стыковки, без сопряжения отдельных её частей любая система, какой бы совершенной она ни была, безукоризненно работать не сможет. Определённое влияние на необходимость совершенствования Кодекса как основополагающего законодательного акта по вопросам административных правонарушений оказало обобщение в течение ряда лет разработки и публикации в средствах массовой информации. Нельзя сбрасывать со счетов и изучение соответствующего законодательства иностранных государств.

Словом, наступил такой момент, когда действующий КоАП РФ достиг состояния, нуждающегося в его преобразовании с тем, чтобы новый Кодекс был более совершенным, полностью соответствующим высоким современным требованиям.

Концепция выступает в роли основополагающего идеологического документа для создания проекта нового КоАП РФ в качестве цельного документа, своеобразного свода законоположений об административных правонарушениях, разъяснения значения его положений, необходимости их изложения в той редакции, которая в максимальной степени отвечает нынешним представлениям о борьбе с правонарушениями, преследуемыми в порядке административного производства. Образно гово-





ря, если бы не было Концепции, её нужно было бы придумать.

Концепция – весьма объёмный документ, состоящий из семи разделов. Во «Введении» обосновывается необходимость создания эффективного законодательства об административных правонарушениях, которое обеспечивало бы выявление, предупреждение, профилактику противоправных деяний. Здесь важно подчеркнуть точку зрения составителей Концепции о том, что она не ставит задачу ограничить дальнейшую дискуссию по вопросам реформы российского законодательства об административных правонарушениях и поэтому содержащиеся в ней подходы могут быть изменены в ходе работы над проектом КоАП РФ. Причём результатом данной работы, проводимой синхронно с реформой контрольно-надзорной деятельности, должно стать введение в действие нового КоАП РФ и вступление в силу иных законодательных актов в рассматриваемой сфере с 1 января 2021 г.

В «Общих положениях» нового Кодекса («Общая часть») предполагается определить важнейшие положения о разграничении предметов ведения Российской Федерации и её субъектов в области административной ответственности. К полномочиям Российской Федерации будет отнесено установление административной ответственности за правонарушения, посягающие на конституционные права и свободы граждан, за нарушение предписаний и запретов, предусмотренных федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, принятыми по предметам ведения Российской Федерации и её субъектов, за правонарушения в наиболее важных экономических и социальных сферах, обеспечивающих жизнедеятельность населения, а также установ-

ление порядка осуществления органами административной юрисдикции производства по делам об административных правонарушениях.

К полномочиям субъектов Российской Федерации согласно Концепции отнесено установление административной ответственности за нарушение предписаний и запретов, предусмотренных законами и иными нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации, муниципальными правовыми актами.

В Концепции справедливо говорится о необходимости корректировки правил действия административного законодательства во времени и пространстве. В частности, требуется зафиксировать общеизвестное правило: «Закон, отягчающий ответственность, обратной силы не имеет».

В новом КоАП РФ в отличие от действующего должно быть чётко раскрыто содержание понятия административной ответственности, причём таким образом, чтобы это понятие позволило бы отделить административную ответственность от других видов юридической ответственности, в частности уголовной, гражданско-правовой, дисциплинарной. В Кодексе подлежат закреплению принципы административной ответственности, к числу которых относятся следующие: принцип вины; принцип презумпции невиновности; принцип недопустимости повторного административного наказания за одно и то же административное правонарушение; принцип законности с указанием в том числе недопустимости применения по аналогии норм закона, устанавливающих административную ответственность; принцип справедливости; принцип соразмерности; принцип гуманизма; принцип равенства; принцип ведения производства по делам об административ-

тивных правонарушениях органом административной юрисдикции на государственном языке Российской Федерации; принцип обеспечения защиты при осуществлении органом административной юрисдикции производства по делам об административных правонарушениях; принцип обязательности постановлений и иных актов органов административной юрисдикции по делам об административных правонарушениях; принцип исполнимости административных наказаний.

Наряду с необходимостью уточнения понятия «административное правонарушение» в Концепции предлагается выделить категории административных правонарушений. Категоризация должна осуществляться исходя из характера и степени общественной вредности: угрозы наступления и (или) факта наступления определённых негативных последствий. Например, административные правонарушения повышенной степени общественной вредности могут быть отнесены к категории грубых. В зависимости от категории административного правонарушения должны устанавливаться различные виды и размеры административных наказаний. Сроки давности привлечения к административной ответственности, особенности производства по делам об административных правонарушениях, максимальные административные наказания, которые могут быть установлены за административные правонарушения, также целесообразно устанавливать для каждой категории административных правонарушений.

Никто не может, так сказано в Концепции, нести административную ответственность в отсутствие его вины в совершении конкретного правонарушения. Исключается вина в случае невменяемости физического лица во время



совершения противоправного деяния, содержащего признаки административного правонарушения, а также в случае совершения деяния, содержащего признаки административного правонарушения, вследствие чрезвычайных и непреодолимых обстоятельств. Кроме крайней необходимости обстоятельством, исключающим противоправность деяния, будет являться физическое или психическое принуждение.

Заслуживает быть отмеченным большое внимание, которое уделяет Концепция такому виду административного наказания, каким является штраф. В целях сокращения применения штрафов, реализации принципа гуманности, обеспечения превентивной функции законодательства об административных правонарушениях общим правилом должно стать назначение гражданам административного наказания в виде предупреждения за впервые совершённое административное правонарушение, не являющееся грубым, при отсутствии отягчающих обстоятельств. При назначении штрафа его размер должен определяться с учётом характера противоправного действия (бездействия) и причинённого им вреда, имущественного и финансового положения физического лица, привлекаемого к административной ответственности, и его семьи, наличия у него заработной платы или иного дохода, имущественного и финансового положения юридического лица, индивидуального предпринимателя, привлекаемого к административной ответственности.

Концепция предлагает проанализировать многочисленные и зачастую необоснованные коррективы «Особенной части» КоАП РФ, реализованные за прошедшие годы и ориентированные на произвольное увеличение числа но-

вых и дробление первоначальных составов административных правонарушений, в целях исключения из диспозиций статей «Особенной части» дословного цитирования норм-запретов отраслевых актов федерального законодательства.

В числе концептуальных предложений по применению механизмов, мотивирующих правонарушителя на добровольное исполнение назначенного ему административного наказания, является предложение о распространении механизма уплаты в размере половины суммы наложенного административного штрафа не только на административные правонарушения в области дорожного движения, но и на иные административные правонарушения, за исключением грубых, влекущих угрозу жизни и здоровью граждан либо при назначении оборотных штрафов.

Нельзя не отметить, что в Концепции уделено большое внимание вопросам неотвратимости административных наказаний. Она исходит из того, что система исполнения административных наказаний прежде всего должна быть ориентирована на формирование в обществе чёткого понимания обязанности самостоятельного и добровольного их исполнения. Стадия принудительного исполнения административных наказаний, которая влечёт негативные последствия для лиц, привлечённых к административной ответственности, должна носить исключительный характер и применяться в случаях уклонения от исполнения административных наказаний. Это имеет тем большее значение, что, по данным ФСИН России, по состоянию на 1 апреля 2019 г. неисполненными были 18 млн исполнительных производств, возбуждённых в рамках исполнения постановлений о назначении административных наказа-

ний, и, следовательно, механизм ответственности за неисполнение административных наказаний нуждается в совершенствовании. В числе концептуальных предложений по применению механизмов, существенным образом мотивируемых правонарушителя на добровольное исполнение назначенного ему административного наказания, является предложение о распространении механизма уплаты в размере половины суммы наложенного административного наказания в виде штрафа не только на административные правонарушения в области дорожного движения, но и на иные административные правонарушения, за исключением некоторых видов (например, грубых, влекущих угрозу жизни и здоровью граждан, либо при назначении оборотных штрафов).

В заключение отметим, что в числе наиболее значимых предложений Концепция предусматривает следующие:

- административные правонарушения подлежат разделению на категории в зависимости от характера и степени их общественной вредности;

- за впервые совершённые негрубые правонарушения при отсутствии отягчающих обстоятельств гражданам будут выносить предупреждения;

- штрафы не более 10 тысяч рублей будут взыскиваться в автоматическом режиме за счёт средств на счетах должника без возбуждения исполнительного производства;

- участники производства смогут получать информацию по делу с использованием Интернета.

Вопрос о том, насколько проект нового КоАП РФ соответствует Концепции, каково его содержание и качество, что он несёт в себе позитивного, требует самостоятельного анализа и освещения.





# ООО ВЕСТЕРОС

ИНЖИНИРИНГОВАЯ КОМПАНИЯ БУДУЩЕГО



**БОЛЕЕ 40**

технологов, конструкторов  
и сервисных инженеров  
с многолетним опытом  
в сахарной  
промышленности

**89 ПРОЕКТОВ**

успешно  
реализованных на  
рынках РФ, СНГ и в мире  
при участии наших  
специалистов



[www.westeros-sugar.com](http://www.westeros-sugar.com)



[info@westeros-sugar.com](mailto:info@westeros-sugar.com)



+7 (473) 210 - 03 - 14

## КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



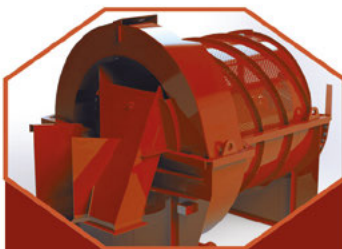
### ПРОЕКТИРОВАНИЕ

АУДИТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ  
И ТЕПЛОВОЙ СХЕМ

РАЗРАБОТКА  
БИЗНЕС-ПЛАНОВ,  
КОНЦЕПТОВ, ТЭО

РАЗРАБОТКА  
ПРОЕКТНО-СМЕТНОЙ  
ДОКУМЕНТАЦИИ  
(РЕКОНСТРУКЦИЯ,  
НОВОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО)

ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ  
РАБОТЫ И ОБУЧЕНИЕ  
ПЕРСОНАЛА



### ПРОИЗВОДСТВО ОБОРУДОВАНИЯ

РАЗРАБОТКА  
КОНСТРУКТОРСКОЙ  
ДОКУМЕНТАЦИИ

ПРОИЗВОДСТВО ОСНОВНОГО  
И ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ

ЛОКАЛИЗАЦИЯ КОМПОНЕНТОВ  
ЕВРОПЕЙСКОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ



### ЕРС (ЕРСМ) ПРОЕКТЫ

РЕКОНСТРУКЦИЯ ОТДЕЛЬНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УЧАСТКОВ  
И ЦЕЛЫХ ЗАВОДОВ

СТРОИТЕЛЬСТВО ЗАВОДОВ  
С НУЛЯ

МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОМ



### СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ

ПРОДАЖА ЗАПАСНЫХ  
ЧАСТЕЙ

СЕРВИСНЫЕ УСЛУГИ

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ  
АСУТП





**ГРЕБЕНКОВСКИЙ**  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД

ПОСТАВКА В КРАТЧАЙШИЕ СРОКИ

СТАНДАРТНЫЕ ТИПОРАЗМЕРЫ  
ВСЕГДА В НАЛИЧИИ НА СКЛАДЕ

КОМПЛЕКСНЫЕ ИНЖИНИРИНГОВЫЕ  
РЕШЕНИЯ ДЛЯ САХАРНЫХ ЗАВОДОВ

# ВАКУУМ-АППАРАТЫ

## С МЕХАНИЧЕСКИМИ ЦИРКУЛЯТОРАМИ МАРКИ ТВА

Предназначены для варки утфелей I, II и III продуктов из сиропов и оттеков сахарного производства, а также маточного утфеля.

Высокое и равномерное процентное содержание кристалла в утфеле благодаря применению механических циркуляторов.

Возможность использования пара более низкого потенциала (-0,1 ± 0,35 кг/см<sup>2</sup>), уваривание сиропа с СВ > 70%.

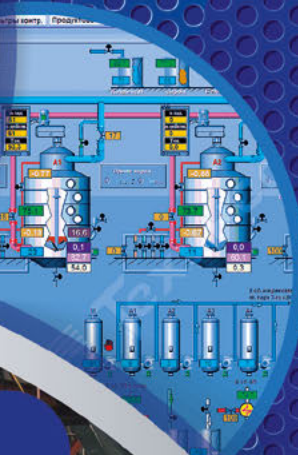
Сокращения времени варки ~ на 30% по сравнению с аппаратами без перемешивающего устройства.

Оптимизация общего энергопотребления завода благодаря большей удельной поверхности нагрева.

Отсутствие каких-либо ограничений по габаритам при транспортировке автомобильным или морским транспортом благодаря принципу блочной конструкции.

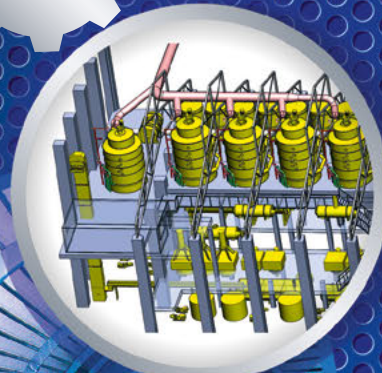
Возможен вариант изготовления с нержавеющей трубкой.

Система автоматического управления вакуум-аппаратами гарантирует стабильность и эффективность технологического процесса в целом.



### «ТЕХИНСЕРВИС»

ОСУЩЕСТВЛЯЕТ ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ИЗГОТОВЛЕНИЕ, МОНТАЖ, НАЛАДКУ И АВТОМАТИЗАЦИЮ ВСЕХ ТИПОРАЗМЕРОВ ВАКУУМ-АППАРАТОВ С МЕХАНИЧЕСКИМИ ЦИРКУЛЯТОРАМИ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ ЗАКАЗЧИКА



**Техинсервис**<sup>™</sup>

[www.techinservice.com.ua](http://www.techinservice.com.ua)

#### УКРАИНА

04114, г. Киев, переулок Макеевский, 1  
тел./факс: (+38 044) 468-93-11, 464-17-13  
e-mail: net@techinservice.com.ua

#### РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

г. Москва, ул. Марксистская, 1  
тел.: (+7 495) 937-7980, факс: 937-79-81  
e-mail: info@techinservice.ru